

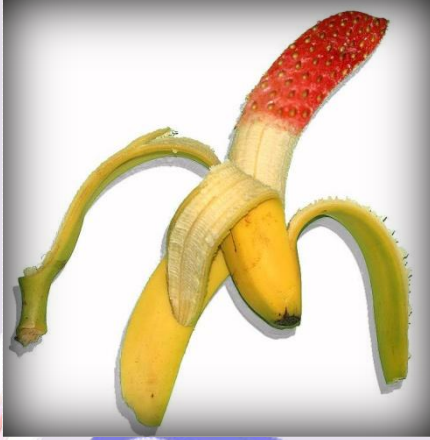
GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR(GDO)



Fatih ÇAKAR-fcakar1988@gmail.com

GDO nedir?

Yediğimiz besinleri ne kadar tanıyoruz? Sofralarımızı şenlendiren besinler... Bazen salatamızda bulunan bir domates bazen de enfes kızarmış bir balık... Peki, bu besinler ya genetik olarak değişikliğe uğratılmış besinlerse?



Son yılların önemli tartışmalarından biri genetik olarak değişikliğe uğratılmış organizmalardır. Kısa adıyla GDO ya da GMO(Genetik Değiştirilmiş Organizmalar=Genetically Modified Organisms)dur. Biyoteknolojik yöntemlerle kendi türü dışındaki bir türden gen aktararak belirli özellikleri değiştirilen bütün organizmalara (bitki, hayvan, mikroorganizmalar...) "transgenik" ya da "genetik değiştirilmiş organizma" denilmektedir. Son yıllarda genetik ve moleküler biyolojide meydana gelen gelişmeler, organizmaların genetik yapılarının mühendislik işlemleriyle işlenebilmesi ve

biçimlenebilmesini olanaklı hale getirmektedir. Bu kapsamda, gen teknolojisinin olanaklarıyla başta tarım bitkileri olmak üzere gen değişiminin doğal süreçler içinde mümkün olmadığı canlı türleri arasında gen aktarımı yapılabilmekte ve organizmaların gen yapıları amaçlı şekilde değiştirilebilmektedir. Örnek vermek gerekirse domuzda ait gen domatese, bakteri veya virüse ait gen de bir bitkiye aktarılabilir.

Geçtiğimiz 20 yılda genetik bilimi çok ilerlemiş; Mendel teorileri üzerine kurulmuş olan klasik bitki ve hayvan ıslahı tekniklerinin yavaş ve pahalı olması ayrıca çoğu durumda amaçlanan genetik ilerlemenin eskisine göre daha zor olması araştırmacıları yeni arayışlara yöneltmiştir. Bu noktadan sonra genetik olarak değiştirilmiş organizmalardan söz edilmeye başlanmıştır.

Sunu belirtmek gerekir ki, modern biyoteknoloji en geniş kullanım alanını tarımda bulmuştur. İlk ürünler, hayvanların tedavisinde kullanılmak üzere ya da tarım zararlılarıyla biyolojik mücadelenin sağlanması amacıyla dönük olarak piyasaya sürülmüştür. Özellikle, ürün miktarı ve kalitesinde beklenen artışa bağlı olarak gıda yetersizliğinin aşılması yönündeki oluşturulan beklentiler nedeniyle, genetik olarak değiştirilmiş (GDO) bitkilerin tarımı (biyoteknolojik tarım) oldukça ilgi çekmekte ve dünyada hızla yaygınlaşmaktadır.

Ekimi en yaygın genetik değiştirilmiş bitkiler soya, mısır, pamuk ve kanoladır. TÜBİTAK

verilerine göre, dünyada üretilen 72 milyon hektar soyanın %57,5'ini, 140 milyon hektar mısırın %11'ini, 34 milyon hektar pamuğun %21'ini ve 25 milyon hektar kanolanın da %14'ünü transgenik çeşitler oluşturmaktadır. Bununla birlikte, buğday, ayçiçeği, pirinç, domates, patates, papaya ve yer fıstığı gibi ürünlerin de transgenik olarak üretildiği, muz, ahududu, çilek, kiraz, ananas, biber, kavun ve karpuzun da denemelerinin yapıldığı bilinmektedir.

GDO'lu bitki ekim alanlarını büyükten küçüğe sıralanacak olursa bu ülkeler; ABD, Arjantin, Kanada, Brezilya, Çin, Avustralya, Hindistan, Romanya, Uruguay, İspanya, Meksika, Filipinler, Kolombiya, Bulgaristan, Honduras, Almanya ve Endonezya'dır. 2004 yılında ise Almanya ve Bulgaristan'ın listeden silinip Paraguay'ın eklenmesiyle ülke sayısı 17'ye inmiştir. Genetiği değiştirilmiş gıdaların ticaretinin yaygınlaştığı 1996 yılında, bu bitkileri eken ülke sayısı 6 iken, bu sayı 2003 yılında 3 kat artışla 18'e çıkmıştır.

GDO'lar nasıl oluşur?

Uygulama gen mühendisliğinin işi... Gen mühendisliği esasında bir kesme, yapıştırma ve çoğaltma işlemi. Aktarılabilecek gen önce, bulunduğu canlının DNA'sından kesilerek çıkarılıyor. Sonra vektör adı verilen bir taşıyıcı virüs ile bu gen, DNA molekülüne yapıştırılıyor. Gen mühendisliğinin araştırma alanı çok geniş, sadece klonlanmış koyunlardan ibaret değil. Kavak ağaçlarındaki lignin maddesinin kolay çözünmesini sağlayarak kavakların kâğıt üretiminde daha uygun hale getirilmesi, olumsuz çevre koşullarına uyum sağlayan bitkiler üretmek, metal kirliliğine dayanıklı bitkiler yaratmak gibi pek çok maksatla genetik bilimi kullanılabilir.

GDO suni olarak dışarıdan yerleştirilmiş gen veya genler içeriyor. Bu suni gen/genler başka bitkilerden alınabileceği gibi, virüs, bakteri ya da hayvanlardan da alınabiliyor. Soya fasulyesi, buğday, pirinç, mısır, tütün ve pamuk gibi ürünler, daha fazla verim elde edebilmek iddiasıyla gündemdedir. Bu bitkiler, tarım için uygun olmayan alanlarda da tarım yapmak amacıyla haşerelere, suya ya da tuza

dayanıklı olacak şekilde genetik olarak değiştiriliyor. Hayvancılıkta da benzer çalışmalar yapılıyor.

GDO'ların tarım alanında kullanılış biçimine "Yeşil gen tekniği", tıp alanında kullanılış biçimine ise "Kırmızı gen tekniği" denilmektedir. Genetik olarak değiştirilen organizmaların tanımlanması için ise, DNA'ya dayalı teknikler(PCR, Kantitatif-kompetitif PCR, Real-timePCR, LightCycler, Perkin Elmer Microarray) ve proteine dayalı teknikler (Enzyme-Linked Immuno Sorbant Assay, Western Blot, Protein ship) kullanılmaktadır.

GDO veya GDO'lara ait ürünler sağlığımıza zararlı mı?

Bu konu dünya gündeminde çok tartışılan bir konudur. Nedeni ise GDO'lu ürünlerin üretiminin yeni olmasıdır. GDO'lu ürünlerin somut etkilerinin sonucunu net bir şekilde bilebilmemiz için uzun yıllara ihtiyacımız var. Ancak bilim adamları bu konu üzerinde çalışmaktadırlar ve şu ana kadar gelinen zamanda GDO'lu ürünlerin insanoğlu için tehlikeli olduğu vurgulanmaktadır. Peki, bu tehlike nedir?

Aktarılabilecek gen kaynağından, genin aktarıldığı organizmaya istenen özelliklerin yanında istenmeyen özelliklerin de taşınması mümkündür. Kaldı ki transfer edilen genin sadece aktarıldığı organizmadaki bazı etkileri şimdiden görülebilir. Oysa transgenik ürünleri tüketen insan ve hayvan bünyesindeki etkiler oldukça kompleks ve zaman içinde birikerek ve değişerek ortaya çıkacaktır. Ayrıca GDO'lar biyolojik olarak yayılabilir özelliktedir. Yani bitkilere tozlaşma döneminde böcek, rüzgâr vb. etkenlerle taşınan polenler, GDO kaynaklı ise, yapısına girdiği normal özellikteki bitkinin de genetiğini değiştirmektedir. Bu kontrolsüz bir aktarım olduğu için de sonuçlarının ne olacağı kestirilemez. Bu etkileşimin şeker pancarı ve kanola bitkisinde çok daha kolay olduğu bilinmektedir.

Biyçeşitlilik sorunudur, çünkü bitkilere aktarılabilecek gen ya da genler için herhangi bir kaynak kısıtlaması yoktur. Evrimsel olarak farklı noktalardaki canlılardan birinden

diğerine aktarılan gen ya da genlerin, aktarıldığı organizmada çalışabilmesi için o organizmanın yapısal değişikliğe uğraması gerekmektedir. Bu değişikliğin zaman içinde mevcut türlerde meydana getirebileceği etki ya da etkiler bilinmemektedir. Ayrıca GDO ürünlerin tarımının yaygınlaşmasına bağlı olarak, tozlaşma vb. doğal ve kontrolsüz etkilerle, bir bitkiden diğerine aktarılan genlerin, bulunduğu bitkinin özelliklerini değiştirmesiyle birlikte mevcut türlerin de azalması ve hatta tek tipleşmesi de olasıdır.

İnsan sağlığı sorunudur, çünkü alerjik, patolojik, toksikolojik ve kanserojenik etkileri henüz bilinmemektedir. GDO'lardaki genetik değişiklik, bitkinin kurak şartlara daha iyi uyum göstermesini sağlamak, bitkiyi böcek benzeri zararlılardan korumak, çeşitli nedenlerden ötürü oluşan bitki hastalıklarına ve antibiyotiğe karşı bitkiye dayanıklılık kazandırmak, o bitkiden üretilen gıdanın raf ömrünü uzatmak vb. amaçlarla yapılmaktadır. Tüm bu farklı amaçtaki etkilere sahip genlerin insan organizmasında meydana getirebileceği yararlı ya da zararlı etkiler ve bunların komplikasyonları henüz tanımlanmamıştır. Örneğin antibiyotiğe dirençli gene sahip gıda ile beslenmiş bir hastanın antibiyotik tedavisine cevap verip vermeyeceği ya da ne ölçüde cevap vereceği bilinmemektedir.

Hayvan sağlığı sorunudur, çünkü GDO'ların zehrinden ölen böcekleri yiyen diğer hayvanlar da genetiği değiştirilmiş bu organizmalardan etkilenebilirler. Ayrıca polenlerin taşınmasına yardım eden canlılar bu olay sırasında bahsi geçen organizmaların "zararlı" etkilerinden nasiplerini alırlar. Bununla birlikte GDO bitkiler hayvan yemi olarak kullanılmak üzere de yetiştirildiğinden hayvanlar da doğrudan tüm risklere açıktır.

Çevre sağlığı sorunudur, çünkü kimyasallara olan bağımlılık artmaktadır. ABD, Arjantin ve Kanada gibi biyoteknoloji devleri her ne kadar "GDOlar için daha az kimyasal kullanmak yeterli olacaktır" söylemiyle yola çıktılarsa da, ürettikleri GDO tohumlarını patentledikleri gibi bu organizmaların yetiştirilmesi sırasında kullanılacak kimyasalları üreten şirketleri de satın alarak çiftçiye "bu ilaçları kullanırsanız

ürününüz asla zarar görmeyecektir" garantisini vermişlerdir. Yapılan araştırmalar, bu politikanın, GDO yetiştiren çiftçilerin ürüne zarar vermediği gerekçesiyle normal olarak kullandıklarından çok daha fazla miktarda kimyasal kullanmalarına neden olduğunu göstermiştir. Bundan başka, bitkinin hasadıyla birlikte toprağa karışan gen ve gen artıkları topraktaki mikroorganizma yapısını ve toprağın kimyasını bozmaktadır. Bunun nedeni ise gdo'lu ürünlerin genetiği değiştirilirken kullanılan bazı gen parçalarıdır. Bu gen parçaları toprağa karıştıktan sonra normal bitkilere geçebilme imkânı vardır. Ayrıca GDOların savunma amaçlı ürettikleri toksinlere böcek ve diğer zararlıların ya da bulaşabileceği başka bir canlının direnç geliştirme ihtimali de unutulmamalıdır.

Tabiki hayvanlarda da olumsuzluklar görülmektedir. Bu konu hakkında, Prof. Dr. Tahir Aksoy, 2003 yılında Türkiye Çevre Vakfı tarafından düzenlenen Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Paneli'nde genetiği değiştirilmiş hayvanlar hakkında şunları anlatıyor: "Çiftlik hayvanları içinde, benim bizzat çalıştığım tavuklar büyük bir değişime uğradılar. 'Sinmorfozis' dediğimiz, doğadaki bütün canlıların belirli bir oranı vardır. Yani hepsinin kalbi, akciğeri, karaciğeri, bedenindeki parçalar bir denge içindedir. Bir 'broiler', 42 günde 2,3 kg.'a ulaşıyor, göğüs etleri ve butları gelişiyor, ama kalbi ilkel bir tavuğunki gibi. Bu zavallı kalp, günde 300-400 kere atarak kanı pompalıyor, akciğerler de küçük, 42 günlük 'Broiler'da kalp ve akciğer basıncı, tıpkı 80 yaşında şişman bir insanın durumuna düşüyor. Karında sular toplanıyor. Bunu yaşatabilmek için oksijen vermek gerekiyor. Bu hayvanların bağışıklık sistemleri, kâğıt gibi olmuş. Ayağını ıslatsanız koli enfeksiyonuna yakalanıyor. Hiç hastalık yapmayan şeyler şimdi bunlarda hastalık oluyor. Bir hayvan 17 haftalık yaşa gelene kadar 17 kere aşı oluyor, yani 20 haftada 17 defa aşı oluyor. Cıvıv geldiğinde, sandıkta ilaç geliyor. Şimdi bunlar gözlem altında. Amerika'da veteriner fakültelerinde 'Food Animal Medicine' diye bir dal ortaya çıktı. Hayvana sağlıklı yaşam koşullarını da vermek gerekir."

Bütün bunlara rağmen GDO'lu ürünlerin yararları da bulunmaktadır. Ancak bu ürünlerin etkilerinin tam olarak anlaşılabilmesi için uzun yıllara ihtiyaç vardır. GDO'lu ürünlerde şu alanlarda yararlanılır:

1. Gıda üretiminin ve kalitesinin artırılması
2. Muhafaza süresi ve organoleptik kalitenin yükseltilmesi
3. Besleyici kalitenin ve sağlık etkisinin iyileştirilmesi
4. Et, süt ve canlı hayvan kalite ve kantitesinin iyileştirilmesi
5. Bitkisel üretimin artması
6. Aşı ve ilaç üretimi
7. Hastalık, stres ve pest, herbisit ve virüslara karşı biyolojik savunma
8. Biyoremeditasyon
9. Çevrenin korunması
10. Biyofabrika fonksiyonu ve endüstriyel ham materyal kaynağı

Türkiye'de GDO?

Türkiye'de GDO'lu tohumların ekimi, dikimi, üretimi ve ithalatı kanunen tamamıyla yasaktır. Ancak, 2003 yılında Türkiye'nin yurt dışından satın aldığı tarım ürünlerine ve bu ürünleri aldığı ülkelere bakacak olursak, satın alınan 800 bin ton soyanın %90'ının ve 1,8 milyon ton mısırın da %80'inin ABD ve Arjantin kaynaklı olduğunu görürüz. ABD ve Arjantin'den elde edilen ürünlerin özellikle de mısır ve soyanın GDO olmama ihtimali oldukça düşüktür.

Dünya Gıda Günü nedeniyle 15-16 Ekim 2004 tarihlerinde Çankaya Belediyesi Çağdaş Sanatlar Merkezi'nde "Tarladan Sofraya Gıda Güvenliği" Sempozyumu gerçekleştirildi. Bu konuda Türkiye'ye 2003 yılında 1,8 milyon ton mısır girdiğini anlatan Ziraat Mühendisleri Odası Başkanı Gökhan Günaydın, bu mısırın yüzde 80'inin ABD ve Arjantin'den geldiğini ve

açıkça Türkiye'ye genetiği değiştirilmiş ürünler sokulduğunu bildirdi. GÜNAYDIN, "Biz genetiği değiştirilmiş ithal mısıra, ithal soyayı istemiyoruz, çünkü biz bu ürünleri rahatlıkla yetiştirebiliyoruz" dedi. GÜNAYDIN, tarımla uğraşan herkesin bir araya gelerek, ulusal tarım politikalarını ortaya çıkarması ve hayata geçirilmesi için çaba harcaması gerektiğini vurgulayarak, "Artık somut adımlar atmaz isek, patinaj yapmaya devam edeceğiz. Türkiye, kırsalında 23 milyon insanın açlık sınırında yaşamasını hak etmiyor" diye konuştu. Bu bölümde söz alan CHP Milletvekili Prof. Dr. Gürol Ergin, Türkiye'de üretilen ürünlerin dışarıdan getirilmesinin kesinlikle anlaşılamayacağını belirterek, kaçak gıda girişinin Türkiye tarımına ayrı bir darbe vurduğunu söyledi.

Fakat Türkiye'de ne gümrüklerde ne de diğer bölgelerde GDO analizi yapabilecek alt yapıya sahip akredite bir laboratuvar olmadığından, ithal edilen ürünler kontrolsüz olarak sınırlarımızdan girmektedir. Bunlar büyük ve küçükbaş hayvanların beslenmesinde, kolalı içeceklerde, hazır çorbalarda, yağlarda, bebek mamalarında kullanılıyor. 800 çeşidin

Ülke	Etiketleme Zorunlu/Gönüllü	Etiketleme Tolerans Düzeyi (%)
Avustralya	Z	1
Y. Zelanda	Z	1
Brezilya	Z	1
Kanada	G	5
Çin	Z	0
AB Ülkeleri	Z	0.9
Japonya	Z-G	5
Kore	Z	3
Rusya	Z	1
ABD	G	5

Bazı Ülkelerde Etiketleme Sistemi

üzerindeki ürün yelpazesinde sofralardaki yerini alıyor. Tüketici bilmeden bunları kullanıyor.

Bununla birlikte ülkemizde yasal olarak GDO'lu ürünlere giriş izni veriliyor. Ancak bunun için etiket tolerans düzeyi %0,9 olmak zorundadır. Bu oran ülkeden ülkeye değişmektedir.

Peki, ne yapılmalıdır? Bilimin önünü kesmeden insan-hayvan sağlığı, biyolojik çeşitlilik ve sosyal yapı üzerinde oluşabilecek olumsuzlukları önceden belirleyerek önlem alma yolunda bazı idari sistemleri gerektirmektedir. Bu da Biyogüvenliktir.

Türkiye'nin biyolojik çeşitliliği koruma konusunda imza attığı uluslararası anlaşmalar vardır. 1992'de yapılan Rio Dünya Çevre Konferansı'nda imzalanan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi bunlardan biri. Bununla birlikte **Biyogüvenlik Cartagena Protokolü** 17 Haziran 2003 tarih ve 4898 sayılı Kanun'la onaylanması uygun bulunan bu protokol, Bakanlar Kurulu'nun 17 Temmuz 2003 tarih ve 2003/5937 sayılı Kararı ile onaylanarak 11 Ağustos 2003 tarih ve 25196 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanmıştır.

Son olarak, GDO henüz çok yeni bir teknolojidir ve risklerinin bilimsel olarak belirlenebilmesi için zamana ihtiyaç vardır. GDO bilimsel açıdan da oldukça önemli bir

teknolojidir ve teknolojinin karşısında olmak elbette ki düşünülemez. GDO'ların üretim ve kullanımının yaygınlaşmasına bağlı olarak ortaya çıkabilecek ekolojik ve sosyo-ekonomik risklerinin en iyi şekilde kontrol edilebilmesi, ilgili kurum ve kuruluşların bütünlük içerisinde mevzuat, örgütsel, idari ve teknik altyapıyı kurması ile sağlanabilir. Bu kapsamda, uygulanabilir ve etkin nitelikte biyolojik güvenlik düzenlemeleri getiren bir çerçeve "Biyolojik Güvenlik Yasası"nın çıkarılması gerektiği, ülkemizdeki ilgili kurum ve kuruluşların görüşü olarak öne çıkmaktadır. Unutulmamalıdır ki milyonlarca insanın hayatına sebep olan atom bombası da önemli bir teknolojidir. Bugün GDO'lu ürünler dünyada protestolara neden oluyor. Bütün bunlar göz önüne alınmalıdır. Bu yüzden risklerinin bilimsel olarak belirlenebilmesi için bir zamana ve tarafsız araştırma sonuçlarına ihtiyaç vardır.

Şüphe duyduğunuz ürünlerinizi bizzat Ankara İl Kontrol Laboratuvarı (0 312 315 00 89) ya da Bursa Gıda Merkez Araştırma Enstitüsü'ne (0 224 246 47 21) ücret karşılığı analiz ettirebilirsiniz.

Kaynakça

-Yaşam Patentlenemez bildirisi, Şubat 2004

- ÖLÇÜ, TMMOB Yayın Organı, Nisan 2005

-Kızılcaık Dergisi Mayıs-Haziran 2006, Neşe Yılmaz, (<http://www.antimai.org/mkl/nykizilcik1.htm>)

- TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, 2004 – 2006 Çalışma Raporu

-www.saglikvakfi.org.tr

-**Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin Biyogüvenlik Cartagena Protokolü için:**

http://www.tagem.gov.tr/YAYINLAR/cartagena_protocol/cartagena%20biyogüvenlik%20protokolu.doc

-**Genetik değişikliğe uğratılmış muz resmi için:**

http://i.pbbase.com/u46/csrl_challenge/upload/29470348.GMO.jpg