

GENETİK OLARAK DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR (GDO)'A GENEL BİR BAKIŞ

A General Perspective on Genetically Modified Organisms (GMOs)

Pınar KAYNAR¹

¹Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Gıda Güvenliği ve Beslenme Araştırma Müdürlüğü, (Tüketici Güvenliği ve Sağlık Etkileri Araştırma Lab.) ANKARA

Geliş Tarihi: 28.12.2009
Kabul Tarihi: 24.02.2010

İletişim:
Pınar KAYNAR
Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Gıda Güvenliği ve Beslenme Araştırma Müdürlüğü, (Tüketici Güvenliği ve Sağlık Etkileri Araştırma Lab.) ANKARA
Tel : 0312 458 21 47
Faks: 0312 458 23 83
E-posta : pınar.kaynar@rshm.gov.tr

ÖZET

Son yıllarda dünyanın en çok ilgilendiği konuların başında biyoteknoloji ve biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen genetik olarak değiştirilmiş organizmaların (GDO) kullanımı gelmektedir. Bu çalışma; literatür taramasıyla ulaşılan bulgulara dayalı olarak, genetik olarak değiştirilmiş organizmaların potansiyel yararları, potansiyel zararları veya riskleri, biyolojik çeşitliliğe etkileri, hukuki boyutları, sosyo-ekonomik boyutları ve tüketicilerin bakış açılarını kapsamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmalar (GDO), biyoçeşitlilik, hukuki boyut, sosyoekonomik faktörler, etki.

ABSTRACT

In recent years, biotechnology and the use of genetically modified organisms (GMOs) which are achieved through biotechnical methods are one of the leading subjects that the world is the most interested in. Based on the data collected by the literature review, this study includes the potential benefits, potential damages or risks, the effects on biological diversity, legal dimensions, socio-economic dimensions of the genetically modified organisms and the perspectives of consumers on these product. Within this framework, it is aimed to develop a general perspective on genetically modified organisms.

Key Words: Genetically Modified Organisms (GMOs), legal aspects, socioeconomical effect, consumer.

GİRİŞ

İlk olarak 1919 yılında Karl Ereky tarafından kullanılan “biyoteknoloji” teriminin o zamanki tanımı, anlamı ve kapsamı günümüze kadar gelişen modern tekniklerin bu alana uygulanması ile önemli ölçüde değişikliklere uğramıştır. Son 10-15 yıl içinde hızla gelişen ve birçok yarar sağlayan biyoteknoloji, 1982 yılında yayınlanan OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) raporunda; “temel bilimlerin ve mühendislik ilkelerinin, ham maddelerin biyolojik araçlar yardımı ile ürünlere dönüştürüldüğü süreçlere uygulanan teknoloji” olarak tanımlanmıştır. Bu yeni alan biyoloji, biyokimya, çevre, enerji, eczacılık, kozmetik, tıp, veteriner hekimlik, tarım, orman, hayvancılık, gıda, madencilik ve endüstri gibi birçok alanda başarı ile uygulanmakta ve insanlığınunun düşlerini de adım adım gerçekleştirmektedir (1).

Akıl almaz bir hızla ilerleyen biyoteknoloji artık sadece bir araştırma alanı olmaktan çıkıp sağlıktan tükettiğimiz besinlere, kullandığımız eşyalardan evcil hayvanlarımıza kadar birçok alanda gündelik hayatımıza girmiştir. Biyoteknolojinin en ses getiren meyvesi olan ve son yılların en gözde tartışmalarından biri haline gelen genetik olarak değiştirilmiş organizmalar (GDO), günümüzde dünya gündeminin baş maddesi olmayı sürdürmektedir (2).

Biyoteknolojik yöntemlerle canlıların sahip olduğu gen dizimleri oynanarak, mevcut özelliklerinin değiştirilmesi veya canlılara yeni özellikler kazandırılması ile elde edilen organizmalara “genetik olarak değiştirilmiş organizmalar”, kısaca “GDO’ lar” denilmektedir (2, 3). Bugün, artık GDO’ların yararları yanında zararları ya da riskleri de tartışılmaya başlanmıştır (4-6).

Bu derlemede, GDO’ların potansiyel yararları, potansiyel zararları veya riskleri yanında biyolojik çeşitliliğe etkisi, hukuki ve sosyo-ekonomik boyutu ile tüketicilerin bu ürünlere bakış açıları değerlendirilmiştir.

GIDA VE GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR

Biyoteknolojik yöntemlerin fazlaca uygulandığı alanlardan birisi gıda sanayi ve hijyenine ait konular olmuştur. İnsan sağlığını yakından ilgilendiren ve artan dünya nüfusunun iyi ve dengeli beslenmesinde en önemli faktör olan gıdanın; bol, ucuz, kaliteli ve sağlıklı üretilmesi gerekmektedir. Nüfus artışı ile istenilen nitelikteki gıdaların üretim artışı birbiriyle paralel gitmemiştir. Nüfusun hızlı artışı, tarıma elverişli alanların giderek daralması, erozyonlar, gıda israfı, üretim teknolojisinin henüz istenilen düzeye çıkarılmaması, sulamanın yetersiz olması, denizlerin kirlenmesi gibi çeşitli nedenlerle yakın bir gelecekte açlık sorununun insanlığı tehdit edecek bir boyuta ulaşacağı düşünülmektedir (1).

Biyoteknolojinin tariçesi; tahılların evcilleştirilmesi (M.Ö. 10000), hayvanların evcilleştirilmesi (M.Ö. 8000-9000), bira fermantasyonu (M.Ö. 6000), mayalı ekmek yapımı (M.Ö. 4000), aşıların üretimi (-1880), antibiyotiklerin üretimi (-1940), yüksek verimli tahılların üretimi-“Yeşil Devrim” (-1960) ve genetik olarak değiştirilmiş bitkilerin üretimi-“Biyoteknoloji Devrimi” (-1990) olarak sıralanmıştır (7).

Son yıllarda özellikle, enzim ve fermantasyon teknolojisindeki hızlı gelişmeler ve genetik olarak değiştirilmiş organizmaların gıda sanayinde kullanılması bu alanın ufuklarını genişlettiği gibi üretimi artırmış, hızlandırmış ve kaliteyi de yükseltmiştir (1, 8). Dünyada artık pek çok GDO’lu ürün bulunmaktadır. Bunların başlıcaları; mısır, patates, domates, pirinç, soya, buğday, kabak, bal kabağı, ayçiçeği, yer fıstığı, bazı balık türleri, kolza, kasava ve papayadır. Bunların dışında, muz, ahududu, çilek, kiraz, ananas, biber, kavun, karpuz ve kanola gibi ürünler üzerinde çalışmalar devam etmektedir (9-11).

GDO'LARIN ETKİLERİ

GDO'ların kontrollü ve akıllı teknolojiler yardımıyla özellikle besinler üzerinde insanların geleceği için getirebileceği yararlarının yanında potansiyel zararları veya risklerinin de bulunabileceği düşünülmektedir (2).

A. GDO'ların Potansiyel Yararları

Dünya halk sağlığı problemlerinin başında gelen açlık ve kötü beslenme sorunu, besin miktarının artırılması ve içeriğinin zenginleştirilmesi ile çözümlenmeye çalışılmaktadır. Besin içeriğini zenginleştirmeye yönelik biyoteknolojik çalışmalar ile vitamin A yönünden zengin pirinç (golden rice) üretimi gerçekleştirilmiştir. Dünya üzerinde okul öncesi dönemdeki üç milyon kadar çocuğun A vitamini eksikliğinden kaynaklanan görme bozukluğunun bulunduğu, her yıl 250 000 ile 500 000 kadarının kör olduğu ve bunların üçte ikisinin de izleyen birkaç aylık süreçte öldükleri belirlenmiştir. Böylece, pirincin temel tüketim maddesi olduğu bölgelerde A vitamini eksikliğinin önlenebileceği düşünülmüştür. Ayrıca, transgenik yöntemlerle balıklardaki büyüme hormonu salgısı artırılarak et miktarını çoğaltma çalışmaları da yapılmıştır (2, 12-14).

Alerjik reaksiyonlara sebep oldukları belirlenen yer fıstığı, fındık, soya, buğday, inek sütü, yumurta, balık ve kabuklu deniz canlıları gibi bazı besinlerin içindeki alerjik proteinler çıkartılarak veya yapısı değiştirilerek bu besinlerin neden olduğu reaksiyonların azaltılması hedeflenmiştir. Yaşamı tehdit eden veya sakat bırakan bazı hastalıkların önlenmesinde etkili bir yöntem olan aşılama yöntemi için bitkilerden yararlanılmasına yönelik çalışmalar sürdürülmektedir. Bu amaçla patojen mikroorganizmaların çeşitli proteinlerini sentezleyen genler muz, patates, marul, tütün gibi bitkilere aktarılmaktadır. Laktoz intoleransı olan bireyler için üretilmiş laktoz içeriği azaltılmış süt de genetiği değiştirilmiş besinlerin tedavi amacıyla

kullanımına yönelik çalışmalara bir örnektir. Bunların dışında, meyvelerin olgunlaşma sürecinin değiştirilmesi, depolama ve raf ömrünün uzatılması, tadının artırılması gibi çeşitli uygulamalar da bulunmaktadır. Ayrıca, tarımda biyoteknolojiden daha çok yararlanılmasıyla herbisit ve pestisit gibi tarım ilaçlarının kullanımının azalması sonucu sağlık sorunlarının ve çevre kirlenmesinin azalacağı düşünülmektedir (2, 15-18).

B. GDO'ların Potansiyel Zararları Veya Riskleri

GDO'lu ürünlerin potansiyel yararları yanında insan sağlığını olumsuz etkileyebileceği potansiyel zararları veya risklerinin de olabileceği düşünülmektedir. Bu bağlamda çok tartışmalı konulardan birisi biyoteknoloji ile üretilmiş besinlerin, bir ürünün alerjik proteinini kodlayan geninin bir başka ürüne transferi ile zaten alerjik olduğu bilinen bir besinin bu özelliğinin daha da artması veya yeni alerjik proteinlerin ortaya çıkmasıdır. Yapılan bir çalışmada; alerjik özelliği olduğu bilinen Brezilya fındığından alınan bir gen, besin içeriğinin zenginleştirilmesi için soyaya aktarılmıştır. Ancak bu genin sentezlediği proteinin, Brezilya fındığındaki alerjik proteinlerden biri olduğu ortaya çıkmış ve bu transgenik soyanın geliştirilmesine son verilmiştir (2, 19, 20).

GDO'lar hakkında tartışılan diğer bir konu da, gen aktarımının başarılı olduğu organizmaları seçmek için işaretleyici gen olarak kullanılan dirençli genlerin aktarılmak istenen asıl genle birlikte kullanılmasıdır. Sözelimi antibiyotiğe dirençli genlerden bu amaçla yararlanılmaktadır. Ancak bu genlerin patojen mikroorganizmalara geçmesi durumunda ortaya çıkacak enfeksiyonların kontrol altına alınmasının zor olacağı hatta transgenik bitki üretiminde kullanılan bu genlerin doğaya yayılması halinde büyük bir tehlike oluşturacağı düşünülmektedir. Ayrıca genetik yapısı değiştirilmiş besinlerin toksik olabileceği, bağıışıklık sistemi bozuklukları ile viral enfeksiyonlara yatkınlık

gibi birçok etkilerinin bulunabileceği belirtilmiştir. Yakın zamana kadar DNA'nın bağırsaklarımızda sindirileceği düşünülürken, son zamanlardaki araştırmalarla besinler yoluyla aldığımız yabancı DNA'ların hücrelerimize taşınabileceği gösterilmiştir. Zararlı böceklerle karşı dirençli mısırlarla beslenen sıçanların akyuvar sayılarında, böbrek ağırlıklarında ve albümin/globülin oranlarında önemli değişimlerin olduğu belirlenmiştir (2, 21, 22).

Bazı araştırmalarda yabancı otlardan kurtulmak için kullanılacak ilaçların toprak kirlenmesi gibi birçok çevre sorununa yol açacağı ayrıca GDO'ların biyoterör ajanı olarak kötü amaçlı kullanımı gibi önemli bir potansiyel risk taşıdıkları vurgulanmıştır (23).

GDO'LAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİK

Günümüzde GDO'ların insanlar üzerinde getireceği müthiş yararları yanısıra potansiyel zararları veya riskleri de tartışılmaktadır. Transgenik bitkilerle ilgili en önemli problem kullanılan ülkenin doğal yapısını etkileme tehlikesidir. GDO'ların ekosistemdeki tür dağılımına etki ederek dengeleri bozabileceği ve bu nedenle küresel bir çevre ve besin krizine yol açabileceği belirtilmiştir (20, 24, 25). Bu bitkilerin ekiminden kaynaklanan çevresel etkilerin irdelenmesi bakımından ülkenin coğrafi konumu, iklimi, fauna ve florasının özellikleri, ayrıntılı olarak bilinmelidir. Aktarılan genlerin doğal bitki türlerine atlayarak buldukları çevrenin doğal türlerindeki genetik çeşitliliğin kaybına, yabancı türlerin doğal yapısında sapmalara ve tek yönlü kimyasal uygulanması sonucu tek yönlü evrimin teşvikiyle ekosistemdeki tür dağılımı ile dengenin bozulmasına yol açabileceği düşünülmektedir (26). Bu bağlamda, böcek öldürücü gen aktarılmış Bt (*Bacillus thuringiensis*) mısırı poleninini, Kuzey Amerika'da yaygın bulunan Monarch kelebeğinin larvaları üzerinde öldürücü etkileri saptanmıştır. Bu kelebekler mısırla beslenmedikleri halde Bt mısırı polenlerinin kelebeğin temel besin kaynağı olan ipek otu üzerine ulaşması öldürücü

sonuç doğurmuş ve gelecekte biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açacağı belirtilmiştir. (2, 27).

GDO'LARIN HUKUKİ BOYUTU

Artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarına karşı üretim arzını artırmak için modern biyoteknolojik yöntemler kullanılarak bir çok transgenetik ürün elde edilmektedir. Transgenetik ürünlerin gıda zincirine girmesiyle gıda güvenliğinin önemi bir kez daha vurgulanmış ve GDO'lu ürünlerle ilgili mevzuat çalışmalarının gerekliliği de ortaya çıkmıştır (28).

A. Dünya Ülkeleri Açısından GDO'ların Hukuki Boyutu

Dünya ülkeleri açısından GDO'ların hukuki boyutu aşağıda özetlenmiştir (29-31):

1. UNIDO (Birleşmiş Milletler Endüstriyel Kalkınma Organizasyonu) Sekreteryası'nın 1991 Temmuz ayında yayınladığı "Organizmaların Çevreye Salınımı Konusunda Gönüllü Talimatı",
2. FAO (BM Gıda ve Tarım Organizasyonu) tarafından Bitki ve Genetik Kaynakları Komisyonu (CPGR)'nun talebi üzerine hazırlanan ve 1991 Kasım ayında yayınlanan "Bitki Biyoteknolojisi Talimatı",
3. Gündem 21 (1992) ve Gündem 21'i hayata geçirme amacı taşıyan "Biyoteknolojinin Risklerinin Önlenmesi İçin Uluslararası Teknik Direktifleri",
4. "BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin" (1996) özellikle 8g ve 19. maddeleri,
5. Gelişmekte olan ülkelerin, biyogüvenlik kapasitelerini oluşturmalarında UNEP (BM Çevre Programı) tarafından hazırlanmış olan "Biyogüvenlik Kılavuzu" (1997),
6. BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne ek protokol olarak hazırlanan ve "Cartagena Protokolü" denilen "Biyolojik Çeşitlilik Anlaşması Biyogüvenlik Protokolü" (2000).

Cartegena Protokolü; ithalatçı ülkelere, bilimsel kanıtları olmasa da sağlık ve çevre risklerine dayanarak, GDO'lu ürünlerin ithalatını yasaklama olanağını vermiştir. Ayrıca, BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ile Cartagena Protokolü uluslararası bağlayıcı özellikler taşımaktadır.

B. Avrupa Birliği'nde GDO'ların Hukuki Boyutu

Avrupa Birliği, gıda güvenliği ile ilişkili mevzuatını 28 Ocak 2002 tarihinde 178/2002 sayılı AB yönetmeliği ile güncelleştirmiştir. 23.01.2002 tarihinde ise Avrupa Birliği Komisyonun "Yaşam Bilimleri ve Biyoteknoloji" başlığı altındaki raporu ile Avrupa'nın bu konudaki stratejileri ve çalışma planlarını ortaya koymuştur. Avrupa Birliği gıda güvenliği yetkisini, Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA-European Food Authority) çatısı altında toplamıştır. Nitekim, EFSA'ya GDO'lar ile ilgili bilimsel görüş veren bilimsel paneller de kurulmuştur (32, 33). Ayrıca, Cartagena Protokol'ünü Avrupa Birliği üye ülkeleri de 2000 yılında imzalamışlardır. Avrupa Topluluğu açısından biyogüvenlik üzerine Protokol'ün sonuçları ile ilgili Temmuz 2002 tarihinde 628/2002/EC sayılı Kararı yayınlanmıştır (34). Avrupa Birliği üye ülkelerinde direktifler doğrultusunda GDO ürünlerinin üretilmesine ve satışına izin verilmiş ancak, GDO'lu ürünlerin etiketlerinde bu duruma işaret edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (31).

Avrupa Birliği'nde biyoçeşitliliğin yani doğanın korunması için birtakım kurallar belirlenmiştir. Avrupa Birliği'nin sınırları içinde ve ötesinde habitatları ve türleri koruma programları "Biyçeşitlilik Hakkında Sözleşme" içinde öngörülmüştür. Birliğin biyoçeşitliliği koruma stratejisi 1992 habitatlar yönergesi çerçevesinde "Natura 2000" programını kullanarak; Avrupa habitatları ve aralarındaki koridorlarında bağlantılı bir ağın oluşturulması, habitatların korunması ve önemli habitatların içinde ve çevresinde sürdürülebilir toprak yönetim uygulamaların

teşvikinin birleştirilmesi üzerine kurulmuştur. Topluluk doğal kaynaklar, tarım, balıkçılık, kalkınma ve ekonomik işbirliği alanlarında biyoçeşitliliğin teşvik edilmesine ilişkin bir eylem planı hazırlamış; ayrıca Avrupa doğal hayatının korunmasına ilişkin Bern Konvansiyonu, göçmen kuşların korunmasına ilişkin Bonn Konvansiyonu ve biyoçeşitlilik ile ilgili de Rio de Janeiro Konvansiyonu'na (15 Numaralı Prensibi) taraf olmuştur (35).

C. Türkiye'de GDO'ların Hukuki Boyutu

Helsinki Zirvesi ile 1999 yılında Türkiye Avrupa Birliği'ne aday ülke olarak kabul edilmiş ve Kopenhag Kriterleri ile Avrupa Birliği müktesebatına uyum süreci dolayısıyla GDO'larla ilgili mevzuat uyumu süreci de başlamıştır. 24 Mayıs 2000 tarihinde Cartagena Protokolünü Türkiye de imzalamış ve 11 Eylül 2003'te yürürlüğe girmiştir. Ayrıca, Fransa'da kurulan ve ülkeler arası bitki çeşitlerinin korunmasını amaçlayan ve mevzuat uyumu ile yardımlaşmayı sağlayan uluslararası bir organizasyon UPOV'un (Uluslararası Bitki Çeşitleri Birliği) da 1961'de üyesi olmuştur (35).

Bugün için halen GDO'lar hakkındaki mevzuat çalışmalarında büyük bir ilerleme kaydedildiği söylemek pek mümkün değildir. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı tarafından GDO ve ürünleri ile GDO ve ürünlerini içeren gıda ve yem maddeleri hakkında karar verme, işleme, ithalat, ihracat, izleme, tescil, etiketleme, kontrol ve denetim ile ilgili usul ve esasları belirlemek için hazırlanan ve 26.10.2009 tarihli-27388 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Gıda Ve Yem Amaçlı Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar Ve Ürünlerinin İthalatı, İşlenmesi, İhracatı, Kontrol Ve Denetimine Dair Yönetmelik tartışmalar içerisinde yürürlüğe girmiştir. Ayrıca, Tarım ve Köyşleri Bakanlığınca hazırlanan genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar ve ürünleri ile ilgili olarak araştırma, geliştirme, işleme, piyasaya sürme, izleme, kullanma, ithalat, ihracat, nakil, taşıma, saklama, paketleme, etiketleme, depolama ve benzeri

faaliyetlere dair hükümleri kapsayan ve TBMM, Tarım, Orman ve Köyişleri Komisyonunda görüşülmekte olan Biyogüvenlik Kanunu Tasarısı; genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvanların üretimini yasaklamıştır.

GDO'LARIN SOSYO EKONOMİK BOYUTU

Disiplinlerarası bir bilim dalı olan biyoteknolojideki gelişmeler uluslararası bir perspektifle izlenmektedir. Özellikle ülkenin ticaretine, ekonomik büyümesine ve rekabetine getirebileceği katkılar dikkate alınarak hedefler belirlendiği ve işbirlikleri yarattığı tespit edilmiştir. Bu bağlamda; dünyada transgenik bitkilerin % 73'ü gelişmiş ülkelerde, % 27'si Arjantin, Çin, Güney Afrika ve Meksika gibi gelişmekte olan ülkelerde yetiştirilmektedir. 2003 yılında genetiği değiştirilmiş tarım ürünlerinin tahmini pazar değerinin 4,5 milyar dolar olduğu vurgulanmıştır. Yani 31 milyar dolarlık tarımsal ürün pazarının % 15'ini, 30 milyar dolarlık ticari tohum pazarının ise % 13'ünü genetiği değiştirilmiş ürünler oluşturmuştur (2, 3).

Genetik yapısı değiştirilen ürünlerin en büyük sakıncalarından birisi de ekonomik açıdan bu ürünlerin patent hakkının tüm dünyada birkaç çok uluslu şirketin elinde olmasıdır. GDO'lar günümüzde özellikle tekniği ön plana çıkarılarak, hem teknik hem de ürün olarak patent kapsamında değerlendirilmiştir. Gen bulunması ve tanımlanması çok zor olduğu ve büyük yatırımlar gerektirdiği için Avrupa Patent Sözleşmesi'ne göre işlevini göstermek şartıyla patent alınabilmektedir. Patentli genetik olarak değiştirilmiş tohumu eken çiftçi hasattan sonra elinde kalan tohumları ekinde yeniden kullanınca patent sahibine bir bedel ödemek zorunda kalmış böylece patentli tohumu saklaması yasaklanmıştır. Tohumu saklayan bazı çiftçiler ise patent sahibi firmalar tarafından dava edilmişler; mahkeme süreçlerinden kurtulmak için ürünlerini yakmış, üretici firmaya tazminat ödemiş ve banka hesaplarını incelemeye açmışlardır. Bu yüzden bir çok çiftçi "terminatör" denilen yok

edici genlerle kısırlaştırılan tohumları her yıl almak zorunda kalmış ve çok uluslu tohum üretici şirketlere bağımlı kılınmıştır. Bu durum özellikle küçük çiftçilerin bundan zarar görmesine yol açmış yanı sıra geleneksel tarımı da engellemiştir (2, 7, 36).

GDO'lar konusunda özellikle çiftçiler arasında da farklı görüşlerin benimsendiği görülmüştür. Hall (37), İskoçya'daki çiftçilerin GDO'lu ekinler ile ilgili yaklaşımlarını araştırmış ve sonuçta çiftçilerin üç farklı yaklaşımı benimsedikleri tespit etmiştir. Çiftçilerin bir kısmı pozitif yaklaşım içerisinde bu ürünlerin yararlı olduğunu düşünmekteyken, diğer bir kısmı kararsız bir yaklaşımla potansiyel risklerin olabileceği düşüncesini taşımakta ve son grup ise kadcerc bir yaklaşımla GDO'ların hem yararı hem de zararı olacağını benimsemektedir.

TÜKETİCİLERİN GDO'LU ÜRÜNLERE BAKIŞ AÇISI

GDO'lara karşı organik tarımcılar, çevreci örgütler, tüketici örgütleri, bazı politikacılar, tarımsal üretici örgütleri, küreselleşme karşıtları ve bazı akademisyen grupların olumsuz görüşleri bulunurken; üretici firmalar, tarımsal üreticiler, bilimsel kurumlar, uzman kamu kuruluşları ile bazı ülkelerdeki tüketicilerin ise destek verdiği görülmüştür (23). Kimilerinin "Frankeştayn Gıda" kimilerinin ise "Yeşil Altın" olarak isimlendirdikleri genetik olarak değiştirilmiş tarım ürünlerinin yetiştiriciliğiyle birlikte tüketiciliği de dünyada hızla artmıştır.

Avrupa Birliği ülkeleri arasında GDO'ların üretimi ve pazara sunulması konusunda farklı görüşlerin olduğu belirlenmiştir. Avrupa'da 15 ülkede 16.078 kişiyle yapılan "Toplum ve Bilim Kurumu Eurbarometer Anketi"ne göre kadınların erkeklere kıyasla GDO'lu gıdaları satın alma olasılıklarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu ürünleri satın almayı düşünenler için "GDO'lu" ibaresi taşıyan etiket bulunmasının da önemli olmadığı ortaya konulmuştur

(38). Almanya’da yapılan bir araştırmanın sonucunda kadınların özellikle % 56’sının ekolojik kökenli ürünleri tüketmeyi tercih ettikleri saptanmıştır. Erkeklerde ise bu oranın % 39 olduğu tespit edilmiştir. Araştırmaya katılanların % 48’i özellikle meyve ve sebzelerde değişime uğramamış ürünleri tercih ettiklerini belirtmişlerdir. 1999’da yapılan “European Public Concerted Action Group Anket”inde ise katılanların % 74’ü GDO’lu ürünlerin etiketlenmesi gerektiğine inandıklarını, % 60’ı yeni gelişmelerde kamunun da görüşünün alınmasını istediklerini ve % 53’ü ise mevcut düzenlemelerin kişileri korumada yetersiz kaldığını belirtmişlerdir. 1998’de İngiltere’de yapılan bir diğer çalışmada da yanıt verenlerin % 77’si GDO’lu bitkilerin ve gıdaların yasaklanması gerektiğini, % 61’i ise GDO’lu gıdaları yemeyi tercih etmediklerini ifade etmişlerdir. Ulusal Kadın Enstitüleri Federasyonu’nun üyeleri üzerinde yapılan bir ankete göre kişilerin % 98’i GDO’lar hakkında daha fazla tartışılmasını ve % 93’ü de GDO’lu gıdaların etiketlenmesini istediklerini ifade etmişlerdir (39). Değişik dinlere mensup ve homojen bir dağılım gösteren 18 yaş ve üzerindeki 1118 kişi ile gerçekleştirilen bir anket çalışmasında; GDO’larla ilgili olarak sırasıyla lehinde ve aleyhinde olmak üzere Protestanlar % 57 ve % 37; Katolikler % 52 ve % 42; Müslümanlar % 46 ve % 32; Museviler ise % 35 ve % 55 şeklinde görüş bildirmişlerdir (2). İspanya, İtalya ve Yunanistan’ı kapsayan bir çalışmada da bu ülkelerdeki tüketicilerin GDO’lu ürünlere bakış açılarının farklı olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple, her kültürde GDO’lu ürünlerle ilgili iletişim stratejilerinin farklı olması gerektiği vurgulanmıştır (40). Roe ve Teisl (41)’in yaptıkları çalışmada ise tüketiciler için GDO’lu gıdaların etiketlenmesinin önemli olduğu tespit edilmiştir.

Güney Afrika’da GDO’lu bitkiler yetiştirilmesine rağmen tüketicilerin bu konuda bilgilerinin az olduğu ve en önemlisi tüketicinin tercihini sağlayacak etiketleme ile ilgili bir yasal düzenlemenin bulunmadığı belirlenmiştir (42).

Türkiye’deki tüketiciler de bugüne kadar GDO’lu ürünler hakkında pek fazla bilgi sahibi değil iken çeşitli örgütler, çiftçiler ve gönüllü kuruluşlar, üniversiteler ile yerel ve ulusal basının çeşitli organları aracılığıyla GDO’lu gıdaları Türkiye gündemine taşımaktadırlar. Bu şekilde gerek çevre, ekoloji ve sağlık riskleriyle gerekse getireceği olumlu yanlarıyla üreticisi ve tüketicisiyle birlikte milyonlarca insanın GDO kavramı ile tanışmasını sağlamışlardır (23). Ülkemizde de tüketicilerin genetiği değiştirilmiş gıdalar hakkındaki bilgi ve düşüncelerinin belirlenmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Marmara Bölgesi ağırlıklı olmak üzere çeşitli illerdeki 18-60 yaş arasında 408 kişiye yönelik anket çalışması sonucunda; katılımcıların genetiği değiştirilmiş ürünler konusunda olumsuz fikirlere sahip oldukları, % 60’ının GDO’lu gıdaların güvenli olmadığını ya da sağlığa zararlı olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, toplumun genetiği değiştirilmiş gıdalar hakkında daha fazla bilgilendirilmesi gerektiği ve doğru bir risk iletişimine ihtiyaç duyulduğu vurgulanmıştır (43). Türkiye’de 2004 yılında yapılan bir anket çalışmasında ise katılımcıların %91,1’i GDO’lu ürünlerin etiketlenmesinin yararlı olduğunu belirtmişlerdir (44). GDO’lara toplumun bakış açısını saptamak amacıyla yapılan başka bir çalışmaya 439’u bayan, 474’ü erkek olmak üzere toplam 913 kişi katılmıştır. Katılımcıların % 41,07’si GDO terimini ilk kez televizyondan, % 28,92’si ise yapılan bu anket çalışmasından duyduğunu belirtmiştir. Ankette katılanların % 45,73’ü GDO’ların sağlık sorunları yaratabileceğini; % 95,62’si ürünlerin üzerinde GDO olup olmadığı belirtilmesi gerektiğini; %85,76’sı üzerinde GDO olduğu belirtilen ürünü satın almayacağını bildirmiştir. Yaş arttıkça ürün etiketi okuma oranı artarken, GDO’lu gıdalara yaklaşım daha olumsuz bir hal almıştır. Bayanlar GDO’lu gıdalara, erkeklere göre daha şüpheci yaklaşmışlardır (45). Ankara’daki okul öncesi özel eğitim kurumlarında çalışan personelin katılımı ile yapılan araştırma

sonucunda ise genetiği değiştirilmiş ürünlerin tüketilmesinin insan sağlığı için risk taşıdığını düşünenler % 78,7 ve bu ürünlerin GDO'lu ibaresi ile etiketinde belirtilerek satılması gerektiğini savunanlar ise % 69,3 olarak tespit edilmiştir (46).

SONUÇ

Biyoteknolojik ürünlerin önümüzdeki yıllarda tarımsal üretim yanında tüm yaşamımızda önemli bir yer tutacağı görülmektedir. GDO'lar hakkında devam eden çalışmalara rağmen yeterince deneysel bulgu olmadığından yararları veya zararları konusunda kesin

bir yargıya varmanın şu an için mümkün olmadığı düşünülmektedir. Bu bağlamda, çevremize ve gelecek nesillere olabilecek etkilerinin ve risklerin en aza indirilmesi için gerekli önlemler zaman geçirilmeden alınmalıdır (2). Yapılan anketler, tüketicinin alacağı ürünün "GDO'lu" olup olmadığını bilmek istediğini göstermektedir. Bu nedenle tüketicinin tercihinine göre seçim yapabilmesi için ürünlerin "GDO'lu" etiketi taşınmasının ve bu konudaki yasal düzenlemelerinin ivedilikle tamamlanmasının yanısıra GDO konusunda halkın bilinçlendirilmesi ve bu konudaki eğitimlere önem verilmesinin son derece önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Arda M. Biyoteknoloji (Bazı Temel İlkeler). KÜKEM Derneği Bilimsel Yayınları: 2, Ankara. 1994; 349.
2. Kulaç İ, Ağirdil Y, Yakın M. Sofralarımızdaki Tatlı Dert, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Halk Sağlığına Etkileri. Türk Biyokimya Dergisi, 2006; 31 (3): 151-5.
3. Beyatlı Y. Biyoteknoloji Ders Notları. Ankara: Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 2000: 146.
4. Costa-Font J, Mossialos E. Are Perceptions of Risk and Benefits of Genetically Modified Food in Dependent? Food Quality and Preference, 2007; 18 (2): 173-82.
5. Özer I. Genetik Yapısı Değiştirilmiş Besinler. Klinik Pediatri, 2003; 2 (2): 74-7.
6. Pusztai A, Bardocz S, Ewen SWB. Genetically Modified Foods: Potential Human Health Effects. In: D'Mello JPF, ed. Food Safety: Contaminants and Toxin. UK: CAB International, Wallingford Oxon, 2003; 347-72.
7. Öztürk M. Biyoteknolojiye Genel Bakış. <http://fens.sabanciuniv.edu>, 02.02.2007.
8. Shetty K, Paliyath G, Pometto A, Levin ER. Food Biotechnology. 2. Edition. USA: CRC Press, 2005: 2008.
9. Cummins R, Lilliston B. Genetically Engineered Food. New York, Marlowe Company, 2000; 208.
10. Tunalıoğlu R. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-Bakış, 2004; 7 (2): 1-4.
11. Domigo JL. Health Risks of Genetically Modified Foods: Many Opinions But Few Data. Science, 2000; 288: 1748-9.
12. Dawe D, Robertson R, Unnevehr L. Golden Rice: What Role Could It Play in Alleviation of Vitamin A Deficiency? Food Policy, 2002; 27: 541-60.
13. Lessick M, Keithley J, Swanson B, Lemon B. Genetically Modified Foods: A Tasted of The Future. Medsurg Nursing, 2002; 11: 242-6.
14. Topal Ş. Genetik Değiştirme İşlemleri ve Biyogüvenlik. <http://www.bugday.org>, 24.12.2009.
15. Yorulmaz S, Ay R. Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların (GDO) Entomoloji Alanındaki Uygulama Olanakları. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2006; 1 (2): 53-9.
16. Frewer LJ, Scholderer J, Bredahl L. Communicating About The Risks and Benefits of Genetically Modified Foods: The Mediating Role of Trust. Risk Analysis, 2003; 1117-33.
17. Goldstein DA, Tinland B, Gilbertson LA, et al. Human Safety and Genetically Modified Plants: A Review of Antibiotic Resistance Markers and Future Transformation Selection Technologies. Journal of Applied Microbiology, 2005; 99: 7-23.
18. Bredahl A, Grunert KG, Frewer LJ. Consumer Attitudes and Decision-Making with Regard to Genetically Engineered Food Products-A Review of the Literature and A Presentation of Models for Future Research. Journal of Consumer Policy, 1998; 21 (3): 251-7.
19. Nordlee JA, Taylor SL, Townsend JA, Thomas LA, Bush RK. Identification of A Brazil-Nut Allergen in Transgenic Soybeans. The New England Journal of Medicine, 1996; 344: 688-92.

20. Altıntaş A. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) İle İlgili Gen-Etik Ve Çevresel Sorunlar. <http://www.kaymakli.com>, 14.11.2006.
21. Goodman RE. Assessing Genetically Modified Crops to Minimize the Risk of Increased Food Allergy: A Review: International Archives of Allergy and Immunology, 2005; 137 (2): 153.
22. Anonmymous. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Deklarasyonu-GDO'ya Hayır Platformu. <http://www.bugday.org>, 02.02.2007.
23. Tiryaki İ. Soru ve Cevaplar İle Tarımsal Biyoteknoloji. <http://ciftci.ksu.edu.tr>, 02.02.2007.
24. Hail RS. Genetically Modified Plants-The Debate Continues. Trend in Ecology and Evolution, 2000; 15 (1): 14-8.
25. Çelik V, Turgut-Balık D. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO). 2007; 23 (1-2): 13-23.
26. Özgen M. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar. Dünya Gıda Günü 2005 Sempozyumu (14-15 Ekim 2005, Ankara). Ankara: Kozan Ofset Matbaacılık San. Ve Tic. Ltd. Şti., 2005; 170-84.
27. Moellenbeck DJ, Peters ML, Bing IW, et. al. Insectisidal Proteins From Bacillus thuringensis Protect Corn From Corn Rootworms. Nature Biotechnology, 2001; 19 (7): 668-72.
28. Anonmymous. Gıda Güvenliği Modern Biyoteknoloji. II. Tarım Şurası V. Komisyonu, 2007; 12-3.
29. Kefi S. Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (GDO'ların) Dünyada 2002 Yılı İtibariyle Mevcut Durumu, Ortak Tarım Politikası. 7. Dönem AB Uzmanlık Kursu, Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi, 2002; 16.
30. Anonmymous. BM BÇS Cartagena Biyogüvenlik Protokolü. T.C. Çevre Bakanlığı, Çevre Koruma Genel Müdürlüğü, Bitki ve Erozyonla Mücadele Daire Başkanlığı Yayını, 2003:37.
31. Kaynar P. Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (GDO) Avrupa Birliği'ndeki ve Türkiye'deki Mevcut Durumu, Gıda. 39. Dönem AB Temel Eğitim Kursu, Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi, 2007:40.
32. Anonmymous. Life Sciences and Biotechnology-A Strategy for Europe. Brussels: Commission of The European Communities, 2002; 27-35.
33. Boyacıoğlu D. AB Sürecinde Gıda Güvenliği. <http://www.destekpatent.com.tr>, 14.11.2006.
34. Anonmymous. Transboundary Movement of Genetically Modified Organisms. <http://www.europa.eu>, 02.02.2007.
35. Akdur R. Sağlık Sektörü Temel Kavramlar, Türkiye ve Avrupa Birliği'nde Durum ve Türkiye'nin Birliğe Uyum. Genişletilmiş ve Güncellenmiş 2. Baskı, Ankara Üniversitesi Avrupa Toplulukları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Araştırma Dizisi No: 25, 2006: 349.
36. Özdemir O. Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (GDO'ların) Etkilerinin Küreselleşme Çerçevesinde Ele Alınması. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü-DOA Dergisi, 2003; (9): 113-33.
37. Hall C. Identifying Farmer Attitudes Towards Genetically Modified (GM) Crops in Scotland: Are They Pro- or Anti-GM? Geoforum, 2008; 39: 204-12.
38. O'Fallon MJ, Gursoy D, Swanger N. To Buy or Not To Buy: Impact of Labeling on Purchasing Intentions of Genetically Modified Foods. Hospitality Management, 2007; 26: 117-30.
39. Anonmymous. <http://www.geocities.com>, 02.02.2007.
40. Costa-Font M, Gil JM. Structural Equation Modelling of Consumer Acceptance of Genetically Modified (GM) Food in the Mediterranean Europe: A Cross Country Study. Food Quality and Preference, 2009; 20: 399-409.
41. Roe B, Teisl MF. Genetically Modified Food Labeling: The Impacts of Message and Messenger on Consumer Perceptions of Labels and Products. Food Policy, 2007; (32): 49-66.
42. Botha GM, Viljoen CD. South Africa: A Case Study for Voluntary GM Labelling. Food Chemistry, 2009; 112: 1060-4.
43. Gülbay D, Özçelik B, Kahveci D. Türk Tüketicisinin Genetiği Değiştirilmiş Gıdalar Hakkındaki Görüşleri. In: Türkiye 9. Gıda Kongresi (24-26 Mayıs 2006, Bolu) Bildiriler Kitabı. 2006: 845-8.
44. Anonmymous. <http://www.bugday.org>, 02.02.2007.
45. Demir A, Pala A. Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Toplumun Bakış Açısı. Hayvansal Üretim, 2007; 48 (1): 33-43.
46. Ozer BC, Duman G, Cabuk B. Turkish Preschool Staff's Opinions about Hormones, Additives and Genetically Modified Foods. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2009; (1): 1734-43.