

Sofralarımızdaki Tatlı Dert, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Halk Sağlığına Etkileri

[The Sweet Trouble on Our Tables, Genetically Modified Organisms and Their Effects on Public Health]

İbrahim Kulaç,
Yücel Ağirdil,
Mehmet Yakın

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Dönem
5 öğrencileri, Hacettepe Üniversitesi Tıp
Fakültesi Sıhhiye/ Ankara

Yazışma Adresi
[Correspondence Address]

İbrahim Kulaç

Tel.: 0 533 411 93 21
E-posta: dibrabrahimkulac@gmail.com

Aşağıdaki makale, 20. Mayıs, 2005 tarihinde,
Birinci Tıpta İnsan Bilimleri Öğrenci Kongresi,
Hacettepe Üniversitesi, Ankara'da sunulmuş ve
en iyi sözlü sunum ikincilik ödülü kazanmıştır.

[The article below was presented at the First
Student Congress of Medical Humanities, at
Hacettepe University, Ankara on May 20, 2005
and won the second best oral presentation
award.]

Kayıt tarihi 22 Mart 2005; kabul tarihi 2006
[Received 22 March 2005; accepted 2006]

ÖZET

Akıl almaz bir hızla ilerleyen gen teknolojisi artık sadece bir araştırma alanı olmaktan çıkıp sağlıktan tükettiğimiz besinlere, kullandığımız eşyalardan evcil hayvanlarımıza kadar birçok alanda gündelik hayatımıza girmiştir. Gen teknolojisinin en ses getiren meyvesi genetiği değiştirilmiş organizmalar tüm dünyanın gündeminin baş maddesi olmayı sürdürmektedir. Bu makalede biz esas olarak tükettiğimiz besinleri ele almaktayız ve bu alanda kullanılan gen teknolojisini teknik, toplum sağlığına olan etkileri ve sosyoekonomik boyutlarıyla birlikte irdelemeyi hedeflemekteyiz. Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki olumlu görüşler; bu teknolojinin daha fazla üretim yolunu açacağı, besinlerin besleyici değerini artırarak dünyanın birçok yerindeki açlık sorununa ve kötü beslenmeye çözüm getireceği, bazı besinlerin alerjik özelliklerinin ortadan kaldırılacağı, besinlere eklenecek öğelerle hastalıklara karşı kolayca bağışıklama sağlanacağı ve üretim maliyetlerinin düşürülerek toplumda birçok kesimin besine kolayca ulaşabilmesinin sağlanacağı şeklindedir. Olumsuz görüşler ise, gen teknolojisi ile üretilen besinlerin, toplumda görülen alerjik reaksiyonları artıracacağı, zararlı etkileri olabileceği, antibiyotiklere dirençli mikroorganizmaların kısa sürede gelişeceği, ekolojik açıdan zaman içinde dünyadaki genetik çeşitliliği azaltacağı, ekonomik açıdan dışa bağımlılığı da artıracacağı ve özellikle küçük çiftçilerin bundan zarar göreceğini ileri sürmektedirler. Gen teknolojisinin oldukça yeni olması ve çok hızlı gelişmesi nedeniyle ileri sürülen bütün görüşleri kesin olarak ispatlayacak kadar yeterli bilimsel veri bulunmamaktadır. Zaman içindeki gözlemler ve araştırmalar bu alana daha iyi ışık tutacaktır.

Anahtar Kelimeler: Genetiği değiştirilmiş organizmalar, besinler, beslenme, besin alerjisi antibiyotik direnci

ABSTRACT

The incredibly rapid development of gene technology, nowadays, departs from being only a field of inquiry but extends itself to our daily lives in various areas from health to food and from objects we use to our pets. Genetically modified organisms which are the most attractive products of gene technology carry on being the top issues of the world's agenda. Our article focuses on especially the genetically modified foods and tries to investigate this biotechnological method together with its technique, effects on public health and socioeconomic aspects. The supporters indicate that this technology will be a solution for the malnutrition problem by both increasing production and changing the nutritional value. Also, gene technology will make it possible to decrease the allergenicity of the foods, use them as vaccines and let more people get cheaper foods by decreasing the production costs.

The proponents claim that these foods will increase the allergenicity of the foods, antibiotic resistance of the microorganisms and will be toxic to many individuals while it will decrease genetic variation in the world as time passes, increase economic dependency to abroad and small farmers will suffer from this. Since this is a new and rapidly developing technology observations and researches in time would better shed light on this field.

Key Words: Genetically modified organisms; food, nutrition; food hypersensitivity; antibiotic resistance

Genetiği Değiştirilmiş Organizma Nedir?

Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), biyoteknolojik yöntemlerle canlıların sahip olduğu gen dizilimleriyle oynanarak, mevcut özelliklerinin değiştirilmesi veya canlılara yeni özellikler kazandırılması ile elde edilen organizmalara verilen isimdir. Peki, bu değişim nasıl yapılmaktadır?

Bitkiler ve hayvanlarda gen aktarımı için farklı yöntemler kullanılmakla birlikte bu yöntemleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Bitkilerde gen aktarımı teknikleri: 1-“Shot-Gun” yöntemi, 2- Agrobacterium tumefaciens transfeksiyonu, 3- Protoplast transformasyonu (1)
- Hayvanlarda gen aktarımı teknikleri: 1- DNA Mikroenjeksiyonu, 2- Embriyonik kök hücre aracılı gen transferi, 3- Retrovirus-aracılı gen transferi (2)

Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sağlık Üzerine Etkileri

Toplumda ve medyada GDO'ların getirdiği potansiyel yararlardan ziyade, içerdikleri potansiyel riskler daha fazla yer bulmaktadır. Toplumdaki bu hassasiyet özellikle tükettiğimiz besinler konusunda daha da artmaktadır. Şüphesiz ki bu konudaki endişelere kulak verilmeli fakat kontrollü ve akıllıca kullanıldığında bu teknolojinin insanlığın geleceği için getireceği müthiş yararlar bu endişelerin gölgesinde kalmamalıdır.

Potansiyel yararlar

Teorik olarak biyoteknolojinin getirdiği yararlar sınırsız olmasına ve çok çeşitli disiplinlerde kendini göstermesine rağmen besinler üzerine yapılmış çalışmalardan bazılarını şu şekilde sınıflayabiliriz:

1. Besin miktarını artırılması ve içeriğinin zenginleştirilmesi

Özellikle üçüncü dünya ülkelerinde olmak üzere açlık ve malnütrisyon başta gelen halk sağlığı problemlerinden biridir. Besin içeriğini zenginleştirmeye yönelik çalışmalardan vitamin A içeriğinden zengin pirinç (golden rice) üretimini örnek verebiliriz. Dünya üzerinde okul öncesi dönemdeki 3 milyon kadar çocuğun A vitamini eksikliğinden kaynaklanan görme bozukluğu varken her yıl 250 000 ile 500 000 kadarı kör olmakta bunların da üçte ikisi izleyen birkaç aylık süreçte ölmektedir (3). Biyoteknolojik yöntemlerle geliştirilen, A vitamini sentezleyen pirinç sayesinde özellikle pirincin temel tüketim maddesi olduğu bölgelerde A vitamini eksikliğinin önüne geçilebileceği öngörülmektedir.

Besin miktarının artırılmasına örnek olarak transgenik yöntemler sayesinde daha fazla büyüme hormonu salgılayan, et üretiminin arttırıldığı balıkları verebiliriz (4).

2. Besinlerin alerjik özelliklerinin azaltılması

Normalde toplum içinde besin alerjisi prevalansı yaklaşık olarak %2-8 kadardır. Bu alerjik reaksiyonların büyük bir kısmından sekiz tür besin sorumludur: yer fıstığı, yumurta, inek sütü, soya, buğday, kabuklu deniz canlıları, balık, fındık (5). Besinler içindeki alerjik proteinlerin çıkarılması veya yapısının değiştirilmesi yönündeki çalışmalarla bu besinlerin alerjik özelliklerin azaltılması hedeflenmektedir.

3. Besinlerin aşılama amacıyla kullanımı

Dünya üzerinde çok sayıda insan önlenebilir sağlık sorunları nedeniyle yaşamını kaybetmekte veya sakat kalmaktadır. Bu hastalıkların pek çoğunun önlenmesinde aşılama, en etkili yöntemdir. Aşıların pahalı olması, uygulanma şekli, uygulanması için eğitilmiş personele ihtiyaç duyulması, taşınması ve saklanması zor olması, insanların sosyokültürel yapısı gibi birçok nedenle pek çok kişi aşıya ulaşamamaktadır. Tükettiğimiz sıradan bitkilere aktarılabilecek genler vasıtasıyla patojen mikroorganizmaların çeşitli proteinlerini sentezleyen bitkiler elde edilerek bu bitkilerin aşı olarak kullanılmasına çalışılmaktadır. Bu yöntemin en önemli avantajı aşının oral olarak alınabilmesidir. Bu sayede ulaşımı kolaylaşmakta ve vücutta mukozal immünitinin sağlanmasına da katkıda bulunmaktadır. Bu amaçla patates, muz, tütün ve marul üzerinde çalışmalar sürdürülmektedir (6-8)

4. Besinlerin tedavi amacıyla kullanımı

Genetiği değiştirilmiş besinlerin tedavi amacıyla kullanımına yönelik çalışmalar yeni olmakla beraber büyük gelecek vadetmektedir. Örnek olarak antihipertansif etkisi olan ovokinin içeren soyayı (9), laktoz intoleransı olan bireyler için üretilmiş laktoz içeriği azaltılmış sütü (10-11) verebiliriz.

5. Herbisit ve pestisitlerin kullanımındaki azalmaya bağlı yararlar

Örneğin Çin'de zararlılara karşı dayanıklı transgenik pamuk üreticilerin sağlık sorunlarında olumlu gelişmeler gözlenmiştir. Açıklama olarak da tarım ilacı kullanımındaki azalma gösterilirken, ilaç kalıntılarının içme sularına daha az karışmasına da değinilmiştir (12).

Potansiyel riskler

Potansiyel yararların tersine GMO'ların içerdiği riskler daha dar bir yelpazeye sahiptir.

1. Artmış alerjik reaksiyon riski

Biyoteknoloji ile üretilmiş besinler üzerinde en önemli tartışma konularının başında alerjik reaksiyon riskinin artışı gelmektedir. Bu besinler için ileri sürülen potansiyel alerji riskini üç kategoriye ayırabiliriz:

biliriz (13): Bir üründeki bilinen bir alerjik proteini kodlayan genin bir başka ürüne transferi, zaten alerjik olduğu bilinen bir besinin yapılan uygulamalar sonunda alerjik özelliğinin daha da artması, yeni alerjik proteinlerin ortaya çıkması.

Genetiği değiştirilmiş besinler, alerjik bir özellik taşıyıp taşımadıklarının belirlenmesi amacıyla bir dizi testten geçmektedirler. Bu testleri şu şekilde sıralayabiliriz: Aktarılan genlerin kaynağı (alerjik bir üründen aktarılıp aktarılmadığı), alerjik olduğu bilinen proteinlerle benzer aminoasit dizilerinin olup olmadığı, aktarılan genlerin kodladığı proteinlerin sindirim enzimlerine dayanıklılığı.

Besin içeriği zengin soya geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalarda Brezilya fıındığından alınan bir gen soyaya aktarılmıştır. Brezilya fıındığı alerjik özelliği bilinen bir besin türüdür. Yapılan çalışmalar aktarılan genin sentezlediği proteinin Brezilya fıındığındaki alerjik proteinlerden biri olduğunu ortaya çıkarmıştır (14). Bunun üzerine transgenik soyanın geliştirilmesine son verilmiştir. Bu analizler bir türdeki alerjik proteinlerin başka türlere aktarılabilirliğini göstermesi bakımından önemlidir. Haziran 2001'de Cry9c adlı proteini kodlayan genin aktarıldığı mısırı tüketen bazı kişilerde beklenmeyen etkilerin ortaya çıktığının bildirilmesi üzerine alerjik reaksiyondan şüphelenilmiş fakat bu kişilerin hiçbirinin kanında bu proteine özgül IgE saptanmamıştır ve bir hasta üzerinde yapılan çift kör plasebo kontrolü çalışmada sonuç negatif çıkmıştır (15). Bütün bu sonuçlar besinlerin alerjik özelliklerini tayin etmek için kullanılan mevcut testlerin güvenilir olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte aktarılan yeni proteinlerin alerjik özelliklerinin daha hassas biçimde değerlendirilip, alerjik reaksiyonların mekanizmasının anlaşılması amacıyla yeni yöntemler geliştirilmeye çalışılmaktadır. Bu yöntemlerden en çok umut vereni aynı tür alerjenlere insanlarla benzer reaksiyon veren hayvan modellerinin geliştirilmesidir (16). Şimdiye kadar bu amaçla çeşitli hayvan türleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmalar gelecek için umut verse de şu an, insanlar için alerjik olabilecek proteinleri saptamamızı sağlayacak genel kabul görmüş bir hayvan modeli bulunmamaktadır.

2. Antibiyotik direnç genleri

GDO'lar konusunda önemli bir diğer tartışma konusu direnç genlerinin durumudur. Bu genler, aktarılmak istenen asıl genle birlikte aktarılarak, gen aktarımının başarılı olduğu organizmaları seçmek için işaretleyici gen olarak kullanılmaktadırlar. Transgenik bitki üretiminde kullanılan bu genlerin doğaya yayılma ihtimali kimi çevrelerce çok büyük bir tehlike olarak görülmektedir. Zira antibiyotik direnç genlerinin patojen mikroorganizmalara geçmesi du-

rumunda bu bakterilerin neden olduğu enfeksiyonları kontrol altına almayı zorlaştıracaktır.

Hukuki Boyut

Avrupa Birliği (AB)'ne üye ve aday devletler, "Cartagena Protokolü" olarak bilinen Biyolojik Çeşitlilik Anlaşması Biyogüvenlik Protokolü'nü kabul etmiş durumdadır. Birleşmiş Milletler (BM) Biyolojik Çeşitlilik Anlaşması gereğince hazırlanan Protokol, 130'dan fazla ülke tarafından 29 Ocak 2000 tarihinde Fransa'da kabul edilmiştir. Türkiye de bu protokolü 24 Mayıs 2000 tarihinde imzalamıştır.

İthalatçı ülkelere, bilimsel kanıtları olmasa da, sağlık ve çevre risklerine dayanarak belirli GDO'lu

ürünlerin ithalatını yasaklama olanağı veren protokol, 11 Eylül 2003'te yürürlüğe girmiştir. (17)

Haziran 2004'te, üye ülkelerin Çevre Bakanları Konseyi ve Avrupa Parlamentosu, Cartagena Protokolü'nün uygulanmasına ilişkin politik bir anlaşma sağlamışlardır. Konsey ve Parlamento'nun anlaştığı temel konular şöyledir: "GDO'lar, ithal edilecek ülkenin yazılı izni olmaksızın ihraç edilemez, bilgiye ulaşım esastır; ihracatçı firma, ürün hakkında bildirimde bulunmak zorundadır, AB tarafından onaylanmayan GDO'lu ürünler, 3'üncü ülkelere ihraç edilmemelidir".

20 Eylül 2004'te, Brüksel'de yapılan toplantıda ise genetik olarak değiştirilmiş mısırın ithaline yönelik Avrupa Komisyonu önerisi, üye ülkeler tarafından kabul edilmemiştir. Monsanto adlı firmanın ürettiği mısırın ithali için yapılan oylamada gerekli çoğunluk sağlanamazken bu oylama, GDO'lu bir ürüne destek sağlamaya çalışan Avrupa Komisyonu'nun sekizinci yenilgisi olmuştur. Zehirli bir kimyasal üreterek zararlı böceklerle karşı direnç kazanan mısır, Fransızların çoğunlukta olduğu bir grup bilim insanı tarafından sıkı bir şekilde incelenmekteydi. Fransız Genetik Mühendisliği Komisyonu, sıçanların söz konusu mısırla beslenmesi sonrası elde edilen sonuçlara dikkat çekerek, GDO'lu mısırla beslenen sıçanların akyuvar sayılarında, böbrek ağırlıklarında ve albumin/globulin oranlarında önemli değişimler gözlemlendiğini bildirmiştir.

Öte yandan GDO ihracatçısı ülkeler (ABD, Kanada ve Avustralya) Şili, Uruguay ve Arjantin'in de desteğini alarak GDO'ların serbest ticaretinden yana bir politika benimsemişlerdir. ABD'de genetik olarak modifiye edilmiş ürünler Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration-FDA), Çevre Koruma Dairesi (Environmental Protection Agency-EPA) ve ABD Tarım Bakanlığı, Hayvan ve Bitki Sağlık Denetim Servisi olmak üzere üç resmi kurumun denetimindedir. ABD'de GDO'ların etiketlenmesi ile ilgili bir zorunluluk yoktur, ancak eğer ürünün besin değerinde bir değişiklik varsa, sağlıkla ilgili bir uyarı gerektiriyorsa etiketlenmesi gerekmektedir. ABD'de GDO'ların etiketlenmesine sıcak bakılmamaktadır. Çünkü bu durum genetik modifiye

ürünlerin ayrı üretilip işlenmesini gerektirmekte, bu da ekonomik yük getirmektedir. AB’de ise üye ülkelerin tümünde yürürlüğe giren yönetmeliğe göre, bundan böyle içeriğinde yüzde 0,9’dan daha yüksek oranda

genleri değiştirilmiş madde bulunan gıda ürünleri üzerinde bunu belirten bir ibare yer alması zorunlu tutulmaktadır. Genleri ile oynanmış mısırdan elde edilmiş glukoz şurubu içeren gıda ürünleri, bu bağlamda rafine yağlar, bonbonlar, çikolata ürünler, bira ve şaraplar bu kapsama girmektedir. Buna karşılık, genleri ile oynanmış yemlerle beslenmiş hayvanlardan elde edilen et, süt ve yumurta gibi ürünlerin etiketlerinde bu duruma işaret edilmesi söz konusu değildir.

GDO’nun Sosyoekonomik Boyutları

Dünyadaki Durum

Genetiği Değiştirilmiş (GD) tohum ekili alan 1996’da 1,7 milyon hektar iken 2003 yılına gelindiğinde yaklaşık 40 katlık bir artışla 67,7 milyon hektara ulaşmıştır. Yani tüm dünya üzerinde neredeyse Türkiye’nin kapladığı alana eşit bir alanda bu tarım yapılmaktadır. Günümüzde 18 farklı ülkede GDO tarımıyla uğraşan çiftçi sayısı ise 7 milyon civarındadır.

Dünyada yetiştirilen transgenik bitkilerin %54’ünü soya, %28’ini mısır, %9’unu pamuk, %9’unu kanola ve %1’den azını da patates, bal kabağı ve papaya oluşturmaktadır. (18)

Dünyada transgenik bitkilerin %73’ü gelişmiş ülkelerde, %27’si ise gelişmekte olan ülkelerde (özellikle Arjantin, Çin, Güney Afrika ve Meksika) yetiştirilmektedir.

GDO’ların üretimi ve pazara sunulması konusunda çeşitli tartışmalar devam etmektedir. Avrupa Birliği genel olarak kamuoyu tepkisinden çekindiği için bu uygulamalara pek sıcak bakmasa da İngiltere’de hükümet bazı alanlarda üretime izin verdi. Almanya, Fransa, Romanya, Bulgaristan gibi ülkelerde de test ekimleri şeklinde düşük miktarlarda GDO’lu ürün tarımı yapılmaktadır. (19)

Buna karşın birçok gıda tekeli, AB tüketicisinin ikna edilememesi üzerine, GDO’lu ürün kullanımına sınırlamalar getirmektedir. Nestle, GDO içeren girdilerden uzak durmaya çalışacağına, GDO’lu ürün kullanıldığında bunu etikette açıkça belirteceğine dair tüketicilere söz verirken İngiltere’deki gıda üreticisi Unilever ve Cadbury kendi üretim hatlarında GDO kullanımını yasaklamışlardır(20).

Ayrıca 2003 yılında genetiği değiştirilmiş tarım ürünlerinin tahmini pazar değerinin 4.5 milyar dolar olduğu düşünülmektedir. Yani 31 milyar dolarlık tarımsal ürün pazarının %15’ini, 30 milyar dolarlık ticari tohum pazarının ise %13’ünü genetiği değiştirilmiş ürünler oluşturmaktadır.

Türkiye’deki Durum

Türkiye’de biyoteknoloji çalışmaları bir yandan Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı bünyesinde yürütülürken bir

yandan da Orta Doğu Teknik Üniversitesi bünyesinde devam etmektedir. Çalışmalar henüz GDO’ların seri üretimine geçilecek kadar ileri düzeyde değildir.

Ayrıca Türkiye henüz GDO’larla ilgili bir yasaya sahip değildir. Yalnız Cartagena Protokolü’nü imzalamıştır ve onun gereklerini uygulamaktadır. Bunların yanında hala yeterli kontrol ve denetimin olmadığı da açıktır.

GDO Biyolojik Çeşitliliği Etkiler Mi?

2002 yılında üretimi yapılan GD bitkilerin %75’ini yabancı ot ilacına dayanıklılık (herbisit) özelliğine sahip olanlar oluşturmaktadır. Zararlılara dayanıklılık özelliğine (pestisit) sahip olanların, toplam GD bitkilerin ekim alanındaki oranı %17’ye, hem herbisit hem de zararlılara dayanıklılık özelliğine sahip GD bitkilerin oranı %8’e ulaşmış durumda. (18)

İşte bu noktada GDO’yla ilgili en önemli kaygılardan biri oluşmaya başlıyor. Yani aktarılmış genlerin doğal bitki türüne atlayarak, buldukları çevredeki doğal türlerde genetik çeşitliliğin kaybına neden olmaları, yabancı türlerin doğal yapılarında sapmalara neden olmaları, tek yönlü kimyasal uygulanmasından kaynaklanacak olan tek yönlü evrimin teşvik edilmesiyle ekosistemdeki tür dağılımını ve dengeleri bozmaları ihtimali...

Bu konudaki en önemli somut örnek ABD’deki Cornell Üniversitesi’nde yapılan; genetik mühendisliği yoluyla böcek öldürücü gen aktarılmış Bt (*Bacillus thuringiensis*) mısırı poleninın Kuzey Amerika’da yaygın bulunan Monarch kelebeğinin larvaları üzerinde öldürücü etkilerinin saptandığı çalışmadır. Monarch kelebekleri mısır bitkisi üzerinde beslenmediği halde, Bt mısırı polenlerinin kelebeğin temel besin kaynağı olan ipek otu üzerine ulaşması öldürücü sonuç doğurmuştur. Bu olumsuz etkinin, bu tür ürünlerin dünyada yaygın olarak yetiştirildiği göz önüne alındığında, gelecekte biyolojik çeşitliliğin azalmasına yol açacağı düşünülmektedir. (21)

GDO Çiftçiye Yarar Mı Yoksa Zarar Mı?

Elbette bu bitkilerin çiftçiye vad edilmiş birçok yararı vardır. Örneğin, artık hem yabancı otlardan kurtulmak için fazla miktarda ilaç kullanmayacaklar hem de bu kullandıkları ilaç asıl bitkilerine hiç zarar vermeyecektir. Elbette ilaç kullanımından dolayı yine toprak kirlenmesi gibi sorunlar sürecektir. Ancak bunlardan çok daha önemli bir sorun var: Transgenik bitkilerle yapılan tarım geleneksel tarıma adeta bıçak saplamaktadır. Bu konudaki her yeni keşif patentlenmekte. Bu durumda patentli tohum almak da çiftçiye normal tohuma göre %25 ile %100 arası fazla masrafa neden olmaktadır. Bunların yanında kendi üründen tohumluk ayırma geleneği de bu şekilde ortadan kalkmaktadır. Çünkü GDO tarımında çiftçi her sene tohum üreticisine patent hakkı vermek zorundadır.(19)

GDO Açlığa Çare Olur Mu?

GDO’yu savunan görüşlerin dayandıkları en önemli

noktalardan biri, dünyada giderek artan besin ihtiyacını karşılamak ve açlık sorununa çare bulmak için GDO'nun zorunlu olduğu. Aslında bugün için esas sorun besinlerin yetersizliği değil dağıtımındaki dengesizliktir. Yani bir tarafta insanlar temel besinlere dahi ulaşamazken diğer tarafta obeziteden kurtulmak için çareler aranmaktadır. Ancak Birleşmiş Milletler tahminlerine göre 2025 yılında dünya nüfusunun 8 milyara ulaşacağı düşünülürse elimizdeki tarım alanlarını arttırmak gibi bir olanağımız olmadığı için birim alandan en yüksek verim alacak şekilde tarım planı yapmak gerekmektedir. En olumsuz koşullarda bile (kuraklık, tuzlu toprak vs) yaşayabilecek tohumlar elde etmenin tek yolu ise bugün için GDO teknolojisi olarak görülmekte.

Sonuçlar ve Öneriler

Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında devam eden çok sayıda çalışmaya rağmen yeterince araştırma sonucu olmadığından zararları veya yararları konusunda kesin bir yargıya varmak şu an için mümkün değildir. Bu alanda, çevremize ve gelecek nesillere etkileri olabilecek risklerin en aza indirilmesi ve bunun için gerekli önlemlerin alınması göz ardı edilmemelidir.

Türkiye açısından ele alacak olursak; konu hakkında yeterli verilere ulaşmadan sırf ekonomik kaygılarla

bu ürünlere dört elle sarılmak doğru olmadığı gibi tam anlamıyla bu teknolojinin dışında kalmak da mantıklı görünmüyor. Ayrıca, Türkiye'nin buğday, arpa, baklagiller ve şeker pancarı gibi ana besin kaynaklarını oluşturan bitkilerin dışında birçok meyve ve sebzenin de doğal gen kaynaklarının bulunduğu bir ülke olduğu göz önüne alındığında, biyoteknolojik ürünlerin kullanımı ve çevreye salımı konusuna daha duyarlı yaklaşılması gereği ortaya çıkmaktadır. Bu konuda alınabilecek önlemleri ise şu şekilde sıralayabiliriz:

- GDO'lu tohumların kontrolsüz alanlarda ekimine izin verilmemeli.
- Gümrüklerde, iç piyasada etkin bir denetim sistemi kurulmalı.
- Türkiye GDO'lu ürünler konusunda kendi araştırmalarını yapmalı, teknolojisini kendi üretmeli.
- Tarımda, girdiden çıktıya, tüm alanlarda bağımlılık zincirini kıran, kendi potansiyelini kullanan bir politika izlenmelidir.

BİLGİ VE TEŞEKKÜR

Yazarlar Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı Sayın Prof.Dr. İskender Sayek şahsında "1. Tıpta İnsan Bilimleri Öğrenci Kongresi"nin düzenleyicilerine teşekkürlerini sunarlar.

Kaynaklar

- [1] 1- Our Food; Database of Food & Related Sciences; <http://www.ourfood.com/Geneticmodificationfood.html>
- [2] Marie Buy, Editorial Assistant, Canadian Council on Animal Care (CCAC) <http://www.ucalgary.ca/UofC/eduweb/virtualembryo/guidelines.html>
- [3] Howarth E. Bouis, Bruce M. Chassy, James O. Ochanda. (2003). Genetically modified crops and their contribution to human nutrition and food quality. Trends in food science and technology. 14;191-209.
- [4] Maclean N. (2003). 5. Genetically modified fish and their effects on food quality and human health and nutrition. Trends Food Sci Technol. 14;242-252.
- [5] Celec P, Kukučková M, Renczsová V, Natarajan S, Pálffy R, Gardlík R, Hodosy J, Behuliak M, Vlková B, Minárik G, Szemes T, Stuchlík S, Turňa J. (2005). Biological and biomedical aspects of genetically modified food. Biomedicine and Pharmacotherapy. 59;531-540.
- [6] Richter L, Kipp PB. (1999). Transgenic Plants As Edible Vaccines. Current Topics In Microbiology And Immunology. 240;159-176.
- [7] Hilary A. Perr. (2002). Children And Genetic Engineered Food: Potentials And Problems. Journal Of Pediatric Gastroenterology And Nutrition. 35;475-486.
- [8] Mercenier A, Wiedermann U, Breiteneder H. (2001). Edible genetically modified microorganisms and plants for improved health. Curr Opin Biotechnol. 497;50-4.
- [9] Matoba N, Doyama N, Yamada Y, Maruyama N, Utsumi S, Yoshikawa M. (2001). Design and production of genetically modified soybean protein with anti-hypertensive activity by incorporating potent analogue of ovokinin. FEBS Lett. 497;50-4.
- [10] Sang H. (2003). 6. Genetically modified livestock and poultry and their potential effects on human health and nutrition. Trends Food Sci Technol. 14;253-263.
- [11] Vilotte JL. (2002). Lowering the milk lactose content in vivo: potential interests, strategies and physiological consequences. Reprod Nutr Dev. 42;127-132. Prof. Dr. Nazimi AÇIKGÖZ, Tarımsal biyoteknolojiye sosyo-ekonomik yaklaşımlar, <http://agr.ege.edu.tr/~acikgoz/yayinlar/no36.htm>
- [12] Lehrer S B, Bannon G A. (2005). Risks of allergic reactions to biotech proteins in foods: perception an reality. Allergy. 60;559-564.
- [13] Nordlee JA, Taylor SL, Townsend JA, Thomas LA, Bush RK. (1996). Identification of a Brazil-nut allergen in transgenic soybeans. N Engl J Med. 334;688-692.
- [14] Sutton SA, Assa'ad A H, Steinmetz C, Rothenberg M E. (2003). A negative, double-blind, placebo controlled challenge to genetically modified corn. J Allergy Clin Immunol. 112;1011-1012.
- [15] Ricki M. Helm and A. Wesley Burks. (2002). Animal models of food allergy. Current Opinion in Allergy and Clinical Immunology. 2;541-546.
- [16] Genetik Modifiye Organizmaların Taşındıkları Riskler, Devrim SARIKAYA, Biyolog www.vejetaryen.net/ekoloji/gdo
- [17] T.C. Şeker Kurumu; Araştırma Özeti III: Tarımsal transgenik ürünler ve dünyadaki durum; Mart 2004;http://www.sekerkurumu.gov.tr/altsayfa/transgenik_misir.html
- [18] Bilim ve Teknik Dergisi, TÜBİTAK yayınları, Ekim 2004
- [19] Nestle UK GMOs www.nestle.co.uk/OurResponsibility/Other-Issues/GMOs.htm
- [20] Nordlee, J.D., Taylor, S.L., Townsend, J.A., Thomas, L.A. and Bush, R.K. (1996). "Identification of a Brazil Nut Allergen in Transgenic Soybeans" New England Journal of Medicine, Vol 334 (11) p. 726