

## Genetik Yapısı Değiştirilmiş Besinler

Uz. Dr. Işıl ÖZER\*

Genetik yapısı değiştirilmiş besinler, probiyotik yoğurtlar üretmek için mide asiditesine daha dayanıklı hale getirilen laktobasiller ve toksik erüsik asid içeriği %3 altına indirilerek sanayi yağı üretilen kolzadan, yemeklik yağ üretilen kanola bitkisine dönüştürülen yağlı tohumlar yoluyla gündelik hayatımıza çoktan girmiştir. Bu ürünleri tüketiyorken kısa ve uzun dönem avantajlar, dezavantajları nedir; kullanılan teknoloji nasıldır tam biliyor muyuz?

Biyoteknoloji yaşayan bir organizmayı kullanarak bir ürün oluşturmak veya bir işlem yürütmek olarak tanımlanabilir. Genel anlamı ile yoğurt, peynir, şarap, sirke üretimi, hayvan veya bitkilerde melez nesil oluşturma teknikleri de bu tanımlama içine girer. Ancak 1973'de genetik mühendisliğindeki gelişmeler ile bu tanım, dar anlamda "yaşayan canlıların (bitki, hayvan, mikroorganizma) genetik yapısının değiştirilmesi ile yeni nesiller elde edilmesi" anlamında kullanılmaya başlandı.

Rekombinant DNA tekniği kullanılarak çevre şartları ve parazitlere dirençli ve besin değeri istenen özellikte genetik yapısı değiştirilmiş " transgenik" bitki tarımı (agrogenetik) geliştirildi.

Bitkilerden sonra hayvanlarda da transgenik yem ile besleyip süt, et verimini arttırma, transgenik rumen bakterileri verilerek hastalığa direnç kazandırma şeklinde başlayan gelişmeler "transgenik çiftlik hayvanları"nın yetiştirilmesi aşamasına ulaşmıştır. Bu hayvanlardan farklı besin içerikli süt üretilmesi yanı sıra, büyüme hormonlu süt üreten transgenik domuzlar, somatotropin üreten inek, rat, domuz vb ilaç sanayine hizmet eden türde klonlanmış hayvan embriyoları ile hedefler geliştii. Ayrıca probiyotik yoğurt üretimi amacı ile genetik olarak mide

\* SSK Yalova Yaşar Okuyan Bölge Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, YALOVA

**Tablo 1. Genetik modifiye gıdaların avantajları ve dezavantajları****Avantajlar**

- 1) Parazitlere rezistans
- 2) Ürün kaybında azalma
- 3) Pestisidlerin doğaya zararından kurtulma
- 4) Tolerans gelişmiş herbisitler nedeniyle ürün kaybını önleme
- 5) Hastalıklara (mantar, virus, bakteri) direnç kazanma
- 6) Soğuğa tolerans kazanma
- 7) Toprak şartlarına dayanıklılıkta artış
- 8) Besin içeriğinin zenginleşmesi veya kalitesinde artış
- 9) Yeni laktobasillerin mide asidine daha dayanıklı, barsak epiteline daha iyi yapışıyor olması nedeniyle probiyotik olarak daha değerli olması
- 10) Aşılama amacıyla kullanım (patates ve domates ile yenilebilir aşılardan birleştirilmesi)
- 11) Hormon (sütle büyüme hormonu) ve diğer ilaçların üretiminin sağlanması için aracı yöntem.

**Dezavantajlar**

- 1) Çevreye muhtemel zararları
- 2) Doğadaki canlı dengesini etkilemesi
- 3) Zararlılar yanı sıra zararsız böcek ve mikroorganizmalara etkileri
- 4) Parazitlere dirençli bitkilere karşı diğer parazitlerin de genetik yapısını değiştirmesi (Pestisit dirençli sivrisinek)
- 5) Transgenik canlı ile normal canlının melezlerinde istenmeyen özelliklerin gelişmesi
- 6) İnsan sağlığı için riskleri
- 7) Muhtemel gıda allerjisi
- 8) Tüketici çocuksa 50-60 yıl gibi uzunlukta bir süre tüketilmesinin etkilerini gözlemek için yeterli süre geçmemiş olması
- 9) Yeni laktobasilli yoğurt gibi probiyotiklerin evde maya olarak kontrolsüz ne kadar süre kullanılabilineceğinin tam bilinmemesi
- 10) Ekonomiye etkileri
- 11) Seçme şansı tanıdığına tüketicinin doğal ürünleri tercih etmesi
- 12) Ürün geliştirme ve genetik yapının stabilitesini koruyamaması nedeniyle kontrolde zorluklar
- 13) Ürünleri protesto eylemlerinin tüketici ve muhtemel üretici için caydırıcı olması

asidine daha dayanıklı, barsak mukozasına daha iyi yapışan transgenik laktobasiller üretilmiştir.

Genetik yapısı değiştirilmiş ürünlerde bu gelişmeler olurken, hem bunları tüketmeyi hem de tarımda

**Tablo 2. Transgenik bitki üreten ülkeler\***

Ülke	Ekim alanı (milyon hektar/ 2000 yılı)
ABD	30.3
Arjantin	10.0
Kanada	3.0
Çin	0.5
Avustralya	0.15
Meksika	<0.1
İspanya	<0.1
Fransa	<0.1
Güney Afrika	0.1
Toplam	44.2

\* Miktar olarak kesin veri olmayan diğer ülkeler ve ektikleri: Portekiz (mısır), Romanya (soya, patates), Ukrayna (patates), Bulgaristan (mısır), Almanya (mısır), Uruguay (soya fasulyesi).

**Tablo 3. Yıllara göre toplam transgenik bitki ekimi ve pazar değeri\***

Yıl	Ekim alanı (milyon hektar)	Pazar payı (milyon \$)
1996	1.7	152.0
1997	11.0	851.0
1998	27.8	1.959.0
1999	39.9	3.000.0
2000	44.2	

\* Ekim miktarına göre çoktan - aza doğru transgenik ürünler  
Soya- Pamuk - Kanola - Mısır - Patates - Kabak - Papaya - Domates  
Üretilmesi planlananlar: Pancar - Pirinç- Buğday- Ayçiçeği - Şeker kamışı- Biber- Tatlı patates- Muz- Kassava- Yonca - Elma - Marul- Nohut- Mercimek

bitki paraziti için kimyasal ilaç (pestisit) kullanımını onaylamayanlar, tamamen doğal koşullarda hiçbir katkı maddesi kullanmadan üretilen tarım şekli olan "organik tarım" desteklediler.

Ülkemizde mısır ve pamuk üretimi için çalışmalar başlamış, tarla denemeleri tamamlanmış durumdadır. Ancak henüz tescil ve üretime geçiş için mevzuat yoktur. DPT tarafından henüz kısa vadede desteklenecek proje dalında programa alınmış değildir (Sekizinci 5 yıllık planda yok). Devlet politikası olarak organik tarım desteklenmektedir. Kısa vadede, doğal genetik benzeri bulunmayan tohum-

**Tablo 4.** Transgenik besin üretiminde kilometre taşları

Başlangıç	→ Tarım ve hayvancılığın başlangıcı, fermentasyonun keşfi
Bilimsel başlangıç	→ Mendel deneyleri, istenen melezleri oluşturma çalışmaları
1973	→ Rekombinan DNA teknolojisinin geliştirilmesi → Bitkilerde genetik modifikasyon → Hayvanlarda genetik modifikasyon → Genetik modifiye gıdaların tüketiciye sunulması
1990	→ Amerikan Tıp Birliği yıllık toplantısında görüşülmesi
1992	→ Amerikan Gıda ve İlaç Birliği'nde (FDA) üretim kuralları oluşturulması
1993	→ Genetik modifikasyon ile besinlerle ilaç oluşturulması
1994	→ FDA transgenik bitkilere onay vermeye başlaması
1990-1997	→ Avrupa Parlamentosu Komisyon kararları ile (90/219/EEC, 90/220/EEC, 94/15/ECC, 97/258) Avrupa'da üretim kuralları oluşturulması
28/02-01/03/2000	→ Edinburg'da OECD toplantısında görüşülmesi
Eylül 2000	→ Dünya Sağlık Örgütü / Avrupa Çevre ve Halk Sağlığı Merkezi Roma Birimi ortak toplantısı, dünyada ortak kurallar oluşturulması

lar ithal edilip üretimine başlanabilir. Ancak genetik saflık ve stabilitesinin korunması açısından bilimsel kontrollerin devam ettirilmesi gerektiği unutulmamalıdır. Uzun vadede teknoloji eğitimi, mevzuatın düzenlenmesi ülkemiz genetik kaynaklarının incelenmesi konusunda açıkların kapatılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, genetik yapısı değiştirilmiş gıdalar, pestisitlerin çevre zararlarını yok ederek, parazitlere ve çevre şartlarına dirençli, verimi ve kalitesi yüksek ürünler sağladığından geleceğin çözümü olacaktır.

açığıdır (Tablo 1, 2 ve 3). Gittikçe kirlenmesi kontrol edilemeyen doğa yüzünden katkı maddesi ve kimyasal kullanılmadan üretim yapma iddiasındaki organik tarımın ne kadar gerçekçi olduğu şüphelidir. Ancak, kaynağı canlı organizma olan genetik değiştirilmiş gıdaların ve gıda fermentasyonunda etkin olan probiyotik mikroorganizmaların değişimini önlemek, özelliklerinin devamlılığını sağlamak için düzenli kontrollerinin yapılması şarttır. Ayrıca bu ürünlerin, çocuklar üzerinde yapabileceği uzun dönem birikici etkilerinin ne olacağı konusunda henüz yeterli veri yoktur.

#### KAYNAKLAR

1. American Dietetic Association. Biotechnology and future of food-food position of ADA. J Am Diet Assoc, 1995;95:1429.
2. Bateson PPG. Genetically modified potatoes. Lancet, 1999;354:1352.
3. Beecham L. Chief medical officer clears genetically modified foods. BMJ, 1999;318:1693.
4. Biotechnology and food safety Report of a joint FAO/WHO Consultation Rome Italy, 30 September - 4 October 1996.
5. Bitkisel ve hayvansal ürünlerin ekolojik metodlarla üretilmesine ilişkin yönetmelik. 24/12/1994-22145 sayılı resmi gazete.
6. Bright S, Schuch W. Making sense of GM tomatoes. Nature, 1999;400:14.
7. Brunner E, Millstone E. Health risks of genetically modified foods. Lancet, 1999;353:1811.
8. Council on Scientific Affairs, American Medical Association. Biotechnology and the American Agricultural Industry. JAMA, 1991;265:1429.
9. Crawford MA. Genetically modified foods. Lancet, 1999;353:1531.
10. Cregg JM, Vedvick TS, Rascke WC. Recent advances in the expression of foreign genes in *Pichia pastoris*. Biotechnology, 1993;11:905.
11. Day PR. Genetic modifications of in food. Crit Rev Food Sci Nutr, 1996; 36(Suppl):49.
12. Domoney C, Mullineaux P, Casey R. Nutrition and genetically engineered foods. Nutritional aspects of food processing UK, 1997;7:112.

13. Ewen SWB, Pusztai A. Effects of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. *Lancet*, 1999;354:1353.
14. Ewen SWB, Pusztai A. Health risks of genetically modified foods. *Lancet*, 1999;354:684.
15. Gasson MJ. Genetically modified foods face rigorous safety evaluation. *Nature*, 1999;402:229.
16. Global status of commercialized transgenic crops: 2000. International service for the acquisition of agri-biotech applications, USA. April 2001, ISAAA Briefs, No: 21-2000 preview.
17. GM Food safety: Facts, uncertainties, and assessment. The OECD Edinburg Conference on the scientific and health aspect modified foods, 28/02/2001- 01/03/2001.
18. Godfrey J. Do genetically modified foods affect human health? *Lancet*, 2000;355:414.
19. Halsberger AG. Monitoring and labeling for genetically modified products. *Science*, 2000;287:431.
20. Health risks of genetically modified foods. *Lancet*, 1999;353:1811.
21. Holden P. Safety of genetically engineered foods is still dubious. *BMJ*, 1999;318:322.
22. Horton R. Genetically modified foods: "absurd" concern or welcome dialogue? *Lancet*, 1999;354:1314.
23. Hotchkiss JH. Pesticide residue controls to ensure food safety. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 1992;31:191.
24. International service for the acquisition of agri-biotech applications briefs.
25. Jones L. Science, medicine, and the future. Genetically modified foods. *BMJ*, 1999;318:581.
26. Klee K. Frankenstein foods? *Newsweek*, September 13, 1999.
27. Kuiper HA, Noteborn HBMJ, Peijnenburg AAC. Adequacy of methods for testing the safety of genetically modified foods. *Lancet*, 1999;354:1315.
28. Macilwain C. US food-safety body hears protests over genetically modified food. *Nature*, 1999;9:402:571.
29. Mazur B, Krebbers E, Tingey S. Gene Discovery and Product Development for Grain Quality Traits. *Science*, 1999;285:372.
30. Mendoza C, Viteri FE, Lonnerdal B et al. Effect of genetically modified, low-phytic acid maize on absorption of iron from tortillas. *Am J Clin Nutr*, 1998; 68:1123.
31. Pariza MW. Risk assessment. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 1992;31:205.
32. Plugge E. The paradoxes of genetically modified foods. *BMJ*, 1999;318:1694.
33. Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council of 27 January 1997 concerning novel foods and novel food ingredients. *Official Journal L*, 043, 14/02/1997 s. 0001.
34. Report from a WHO/EURO-ANPA Seminar held at the WHO European Centre for Environment and Health, Rome Division Release of Genetically modified organisms in the environment: is it a health hazard? Rome, Italy, 7-9 /10/ 2000.
35. The European Commission, DG Joint Research Centre Institute for Health and Consumer Protection Food Products and Consumer Goods Unit. Validation of analytical methods for the identification and determination of genetically modified organisms (GMOs) in food and food ingredients. Ispra, 15th June 2000.
36. Venema G. Molecular biology and genetic modification of Lactococci. *J Dairy Sci*, 1993;76:2133.
37. Vogt DJ, Parish M. Food Biotechnology in the United States: Science, Regulation, and Issues. CRS Report to Congress. June 2, 1999.
38. Wambugu F. Why Africa needs agricultural biotech. *Nature*, 1999;400:15.