

Tarımsal ve Hayvansal Ürünlerde Modern Biyoteknoloji ve Organik Üretim

Derya YEŞİLBAĞ*

Geliş Tarihi 19.10.2004

Kabul Tarihi: 10.01.2005

Özet: Artan dünya nüfusunun taleplerini karşılayabilmek üzere gen mühendisliği teknolojisi kullanılarak hastalıklara karşı dirençli, besin değeri daha yüksek ve lezzetli bitkiler yanında; marjinal topraklarda ve iklim koşullarında yaşayabilen, ve daha fazla ürün verebilen çiftlik hayvanları elde edilebilmektedir. Ancak genetik yapısıyla oynanmış bu ürünlerin insan ve çevre sağlığı açısından bir risk oluşturabileceği değerlendirilmektedir. Verimliliği arttırmaya yönelik olarak biyoteknoloji uygulamaları ile birlikte katkı maddesi kullanımı da oldukça geniş bir kullanım alanına kavuşmuştur. Günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerde toplum bilincinin insan ve çevre sağlığına yönelmesi ve doğal ürün kullanımına yönelmesi organik üretimin önemini artırmıştır. Bu derlemede iki farklı üretim tipindeki gelişmeler ve çarpıcı noktalar ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Transgenik ürünler, Biyoteknoloji, Organik hayvancılık, Ekolojik tarım.

Modern Biotechnology and Organic Production in Agricultural and Animal Products

Summary: Genetic engineering technology is used for compensation of the demands of increasing world population. This technology offers resistance to disease, high food value and flavour products as well as farm animals having capability to live in marginal territories and climates. But these products that tampered with genetic structure may create a risk from the aspect of human and environmental health. At present, biotechnology and increased levels of feed additives are widely used in agricultural and animal production in order to increase productivity. Thus, organic products have been put on the agenda because of social consciousness became dense of environmental and human health. This article has dealt with development and impressive points of two types of production.

Key Words: Transgenic products, Biotechnology, Organic animal husbandry, Ecological agriculture.

Giriş

Günümüzde biyoteknolojik çalışmalar insan yaşamını kolaylaştırma, sağlık sorunlarını ortadan kaldırma ve insan ömrünü uzatma konularında önemli imkanlar sağlamaktadır. Bu teknoloji sayesinde tüm canlı organizmalar arasında gen aktarımı mümkün olabilmektedir. Ancak modern biyoteknoloji doğasından ve kullandığı materyalden kaynaklanan bir takım riskleri de beraberinde taşımaktadır. Modern biyoteknoloji

çalışmalarından olan genetik olarak değiştirilmiş organizmalar tarım ve hayvancılık alanında uygulama imkanı bulmaktadır. Bu organizmalar bazı araştırmacılar tarafından gelecekte dünyadaki açlık sorununa bir çözüm olarak düşünülse de; bazı araştırmacılar bu ürünleri tüketen insanlarda yabancı gene karşı toksik ve allerjik reaksiyonların oluşabileceğini savunmaktadır. Ayrıca genetik olarak değiştirilmiş organizmalar dünyada biyoçeşitliliği sona erdirecek bir tehdit olarak düşünülmektedir⁹. Bu nedenle belirtilen olum-

* Dr. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi 16059 Görükle, Bursa.

suzlukların kontrol altına alınabilmesi için modern biyoteknoloji “biyogüvenlik” kavramı ile birlikte ele alınmalıdır. Gelecekteki bağımsız çalışmaların sonuçları genetik olarak değiştirilmiş organizmaların insanlar tarafından kabulüne ilişkin net bilgiler ortaya koyacaktır.

Dünyada entansif tarımın yaygınlaşması, kimyasal ilaç ve gübrelerin yaygın olarak kullanılması, katkı maddesi kullanımı ve genetik olarak değiştirilmiş ürünlerin devreye girmesiyle birlikte tarımsal üretim artmış, fakat doğal denge ve insan sağlığına yönelik endişeler de büyümüşür. Bu nedenle son zamanlarda organik üretimin önemi artmış ve bir yetiştiricilik tipi olarak aile işletmeciliğinden çıkıp ticari bir boyuta ulaşmıştır. Bu gün için modern biyoteknolojideki ilerlemelerin etki-tepki prensibiyle organik ürünlere olan talebi artırdığı da söylenebilir.

1. Modern Biyoteknoloji ve Tarihçesi

Biyoteknoloji; “biyoloji” ve “teknoloji” kelimelerinden türetilmiş ve bilinen ilk tanımı 1919 yılında Karl ERSHY tarafından “biyolojik sistemlerin yardımıyla hammaddelerin yeni ürünlere dönüştürüldüğü işlemler” şeklinde yapılmıştır⁵. Günümüzde ise biyoteknoloji, insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkilemeyecek yöntemlerle biyolojik sistemlerin mal ve hizmet üretiminde kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Modern biyoteknoloji insan yaşamını kolaylaştırma ve insanları daha sağlıklı yaşatma konusunda büyük imkanlar yaratmaktadır. Bu teknoloji aracılığıyla tüm canlı organizmalar arasında genetik materyal değişimi yapılabilmektedir¹⁰.

Biyolojideki gelişmelerin insan yaşamında kullanımı insanlık tarihi kadar eski bir geçmişe dayanmaktadır. Geçmiş çağlara ait yazıtlardan ve kutsal kitaplardan elde edilen bilgilerden hamurun mayalanması ve şarap yapımı gibi biyolojik gelişmelerin insan yaşamında önemli bir yer tuttuğu anlaşılmaktadır. Klasik biyoteknoloji günümüzde kullanılan üretim teknolojileri arasında da yerini ve önemini korumaktadır. Moleküler-biyoloji ve moleküler-genetik bilimlerinde 1950’li yıllardan itibaren başlayan gelişmeler 1970’li yıllarda biyoteknoloji alanını da etkilemeye başlamıştır. Sonuç olarak moleküler düzeyde yapılacak genetik işlemlerle verimliliğin ve üretkenliğin artırıldığı, yeni ürünlerin oluşturulabildiği bir çalışma alanı olarak Modern Biyoteknoloji gelişmiştir¹⁶.

2. Biyoteknolojinin Tarımsal ve Hayvansal Üretimde Kullanımı

2.1. Biyoteknolojinin Tarımsal Üretimde Kullanımı

Biyoteknoloji tarımda klasik ıslah yöntemleri ile çözülemeyen ekonomik öneme sahip bazı problemlerin çözümünde önemli katkılar sağlamaktadır. Hastalıklara ve zararlılara karşı dayanıklılık sağlayan genlerin aktarımı ile hem kullanılan ilaç miktarlarında azalma meydana gelmekte ve hem de verimde bir artış sağlanmaktadır. Raf ömrünün uzatılması ve aromanın artırılması ise pazarlamada kolaylık sağlamaktadır. Fakat bu bahsedilen yararları dışında, transgenik organizma (genetik olarak değiştirilmiş organizmalar; GDO; GMO)’lardan elde edilen ürünler tabiatta yetişen diğer ürünlerden farklı olarak kendi türlerine ait olmayan genleri de içerdiklerinden beraberlerinde bazı önemli riskleri de taşımaktadırlar. Bu risklerin ortadan kaldırılması yoğun bilimsel araştırmalarla birlikte, pratiğe aktarılan uygulama sonuçlarının değerlendirilmesiyle zaman içinde mümkün olabilecektir²⁵.

2.1.1 Transgenik Bitkiler

Genetik yapı olarak değiştirilmiş bitkiler olarak tanımlanan *transgenik bitkiler* normal koşullarda oluşması beklenmeyen gen kombinasyonlarına sahiptirler. GDO’lar bu nedenle virus, bakteri, hayvan ve bitkilerden transfer edilen genleri içerebilirler. Transgenik bitkilerde gen transferi zararlılarla mücadele dışında, ürünün tadını ve görünümünü değiştirmek, besin değerini arttırmak, taşımaya ve depolamaya uygunluğu arttırmak gibi amaçlarla yapılmaktadır²⁷. Örneğin, kutuplarda yaşayan bir tür balıktan izole edilen ve donmayı engelleyen anti-freeze geni domates ve çilek gibi bitkilere aktararak soğuğa karşı dirençli genetiği değiştirilmiş (GD) domates ve çilekler geliştirilmiştir⁶. Bir başka örnek ise mısır ve diğer ürünlerde *Bacillus thuringiensis* (B.t) geninin kullanımınıdır. B.t. normalde doğada bulunan bir bakteri olup insekt larvaları için öldürücü bir protein üretmektedir. Bu proteini kodlayan gen mısıra aktarılmakta ve böylece mısır insektlere karşı kendi pestisitlerini üretebilmektedir^{8,18,19}.

2.1.2. Ticari Olarak Üretilen Transgenik Bitkiler

Dünyada yetiştirilen transgenik bitkilerin yaklaşık olarak % 54’ünü soya, % 28’ini mısır,

% 9'unu pamuk, % 9'unu kanola ve % 1'den azını da patates, bal kabağı ve papaya oluşturmaktadır. 2000 yılı rakamlarıyla, endüstrileşmiş ve gelişmekte olan ülkelerde toplam 3.5 milyon üreticinin, 44 milyon hektar alanda transgenik ürün yetiştiriciliği yaptığı tespit edilmiştir. Bu alanların 30 milyon hektarını tek başına ABD sağlamakta, onu 10 milyon hektar ile Arjantin ve 3 milyon hektar ile de Kanada izlemektedir. Zaten bu 3 ülkenin dünyadaki toplam üretim içindeki payları % 98 oranına ulaşmaktadır. Başta soya, pamuk, mısır, kanola, patates ve çeltik olmak üzere çok sayıda bitkide transgenik ürün üretimine devam edilmektedir^{15,17}.

2.1.3 Transgenik Bitkilerin Potansiyel Zararları

Transgenik ürünler, geleceği kurtaracak mucizevi bir formül olarak değerlendirilse de tüketici koruma örgütleri, çevreciler, dini kuruluşlar, sivil toplum örgütleri ve bilim adamları tarafından risk ve şüpheler yumağında dönüşen çok bilinmeyenli bir denklem olarak düşünülmektedir. Transgenik ürünler hakkındaki endişeler dört madde altında incelenebilir.

a-) Çevre yönünden taşıdığı riskler;

- Gen aktarımıyla elde edilen transgenik ürünlere ait çiçek tozlarının, ekildikleri araziye komşu bitkilere de bu geni transfer edebilecekleri kuşkusunu bilim dünyasının henüz çözemediği bir problemdir. Bu dayanıklılık genlerinin istenmeyen yabancı otlara geçmesi durumunda hem ciddi problemler yaratacak hem de bu bitkilerle mücadelede harcanan paranın boşa gitmesine neden olacaktır.
- Hedef dışı organizmalar için istenmeyen zararlı etkiler oluşturacaktır. Yapılan bir çalışmada B.t. mısırı poleninini, kral kelebek tırtıllarında yüksek ölüm oranına yol açtığı bildirilmiştir. İngiltere'de yapılan başka bir çalışmada ise genetik modifikasyonla üretilen bazı ürünlerin zaten yok olmaya yüz tutmuş tarla kuşunun ortadan kalkmasına sebep olacağı bildirilmiştir. Tarla kuşu yabancı ot tohumu tüketmektedir. Oysa genetik olarak hazırlanan tarlalarda yabancı otlar yok olacaktır. Hedef dışı organizmalar için potansiyel zarar riskine ilişkin araştırmalara ihtiyaç vardır²⁶.

b-) İnsan sağlığı yönünden taşıdığı riskler

- Bitkilere gen transferi yapılarak yeni bir allerjen madde oluşturulabilir ve hassas bireylerde allerjilere neden olabilir. Yeni toksik ve

allerjen maddelerin oluşumu GD ürünlerinin potansiyel bir risk oluşunu gündeme getirmektedir. Örnek olarak 2000 yılında ABD'de yemlik bir transgenik mısır çeşidi sindirim kanalında yavaş parçalanıp alerji belirtileri oluşturması nedeniyle üretici firma tarafından piyasadan toplanılmıştır. Bu ve benzer nedenlerle GD ürünlerinin etiketlenmesi büyük önem taşımaktadır³.

- GD bitkilerde işaretleme antibiyotik direnç geni ile yapılmaktadır. Bitkideki bu gen insanlarda hastalık oluşturabilen bakteriler tarafından alınması insanoğlunun bu bakterilerle mücadelesini olanaksız hale getirebilir. Bu nedenlerden dolayı uzun süreli araştırmalar yapılmadan GD ürünlerin güvenilirliğini tespit etmek mümkün olamamaktadır.

Diğer taraftan birçok araştırmacı GD ürünlerinin insan sağlığı açısından allerjen özellik dışında kesinleşmiş bir riskinin olmadığına inanmaktadırlar.

c-) Dini inançlar

Bu ürünler etik açıdan da problemlere neden olmaktadır. Örnek olarak yahudi ve müslümanlar dini inançlarının gereği olarak domuz geni taşıyan GD ürünlerini istememektedirler. Bu nedenle bir çok insan için bu ürünler itici olabilmektedir. Ayrıca aktarılan genin tüketicinin tercihleri dışında olması da diğer bir önemli noktadır (Örneğin balık geninin vegeteryan ürünlerde bulunması)⁶.

d-) Ekonomik endişeler

GD ürünlerin pazara getirilmesi çok uzun ve pahalı bir işlemdir. Üreticilerin endişelendiği durum, bu yeni bitki varyetelerinin patentinin alınması ile tohum fiyatlarının yükselmesi, böylece tohumların küçük üreticiler ve III. Dünya ülkeleri için pahalı hale gelmesidir²⁶.

2.2. Biyoteknolojinin Hayvansal Üretimde Kullanımı

Hayvansal üretimde biyoteknoloji, çeşitli hayvan türlerinden büyüme hormonu genlerinin izolasyonu ve karakterizasyonu üzerine yapılan çalışmalarda yoğunlaşmıştır. Bu konuda en başarılı uygulamalardan olan "Bovine Somatotropin" (BST) hormonu ineklere enjekte edildiğinde süt ineklerinde süt verimi artmakta¹, yemin etkin kullanımı ile hızlı bir büyüme gerçekleşmektedir. Aynı şekilde "Porcine Somatotrapin" kullanımı ile karkas kompozisyonu yağ miktarında azalma ve protein miktarında artma yönünde değişikliğe

uğramaktadır¹³. Bugün BST kullanımı Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration; FDA) tarafından onaylanmıştır. Ancak rekombinant BST uygulanmış ineklerin sütlerinin etiketlenmesi zorunlu hale getirilmiştir. Bu sütlerin kullanımı ile ilgili olarak; normal sütler ile aralarında hiçbir farklılığın olmadığı, ve bir ayırım metodunun olmaması nedeniyle etiketlenme zorunluluğunun olamayacağı, BST uygulanmış ineklerde mastitis geliştiği ve enfeksiyonun tedavisinde verilen antibiyotiklerin süte geçebileceği konularında endişeler bulunmaktadır⁷.

3. Organik Tarım

Organik (ekolojik) tarım bitkisel ve hayvansal üretimi içine alan karma bir sistemdir. Çünkü işletmeye organik gübre girişi sağlama, bitkisel üretime yem münavebesi getirme işlemleri toprağın zenginleşmesine neden olmaktadır. Bu ifadelerden organik üretimin bitkisel ve hayvansal üretimle iç içe olduğu anlaşılmaktadır. Ekolojik tarım ifadesi çoğunlukla bitkisel üretim alanında kullanılmaktadır. Ancak et, süt ve yumurta gibi hayvansal ürünlerin bebek ve çocukların zihinsel ve bedensel gelişiminde büyük katkılarının olması nedeniyle gelişmiş ülkelerde bitkisel ürünlerde olduğu gibi hayvansal ürünlerde de talep oluşmuş ve hayvancılıkta da organik tarım süreci başlamıştır^{22,23}.

3.1. Organik Bitkisel Üretim

Organik bitkisel üretim, üretimin her alanında kimyasal girdi kullanmadan başlangıçtan tüketime kadar her aşaması kontrollü ve sertifikalı üretim biçimi olarak adlandırılmaktadır.

Ekolojik ve biyolojik tarım olarak da adlandırılan organik tarım dünyada özellikle 1970'li yıllarda başlayan ve 1990'lı yılların ortalarına kadar etkisini sürdüren yoğun tarımsal girdi kullanımının yarattığı çevre ve sağlık sorunlarının giderilmesinde önemli bir alternatif üretim şekli olarak ortaya çıkmıştır. Diğer yandan, organik tarım sadece bir gıda üretim kaynağı olmayıp aynı zamanda sürdürülebilir kalkınmanın, eko-turizmin, tarımın sürdürülebilirliğinin, biyolojik çeşitliliğin korunmasının, erozyon, çölleşme ve iklim değişikliğine neden olan faktörlerin etkisinin giderilmesinin de başlıca dayanağı olan bir tarımsal üretim modelidir¹⁴.

Günümüzde önemi giderek artan organik tarımsal faaliyetler başta ABD ve AB olmak

üzere gelişmiş ülkelerce yönlendirilmektedir. Tüm dünyada hızla büyüyen organik tarımda genellikle ülkelerin geleneksel ürünleri ilk örnekleri oluşturmaktadır. Örneğin Hindistan'da çay, Danimarka'da süt ve süt ürünleri, Arjantin'de et ve et ürünleri, Orta Amerika ve Afrika ülkelerinde muz, Tunus'ta hurma ve zeytin yağı, Türkiye'de kurutulmuş ve sert kabuklu meyveler ekolojik olarak üretilen ilk ürünlerdir. Dünya'da 130'dan fazla ülkede organik tarım yapılmaktadır. Bu ülkelerden 90'ı gelişmekte olan ülkeler, 15'i ise az gelişmiş ülkelerdir. Dünya'da organik tarım alanlarının genişliği 16 milyon hektar (ha) civarındadır¹². Avrupa ülkelerinde toplam tarım alanlarının %2-3 'ünde organik tarım yapılmakla beraber, bu oran her geçen yıl önemli bir artış göstermektedir. Yılda %10-40'luk büyüme hızı ile gelecek 10 yıl içerisinde dünya organik ürün ticaret hacminin 11 milyar dolardan 100 milyar dolara tırmanış yapacağı tahmin edilmektedir².

Ülkemizde organik tarımın gelişimi ise Avrupa ülkelerinden gelen talepler dolayısıyla başlamıştır. İlk olarak 1984-1985 yıllarında kuru üzüm ve kuru incir organik olarak üretilmiş ve Avrupa ülkelerine ihraç edilmiştir. Gerek miktar gerekse tür açısından dış ülkelere gelen talep ülkemizin organik üretim deseninde belirleyici rol oynamıştır.

Ülkemizde organik üretimin ürün grupları itibarıyla dağılımı incelendiğinde; üretimin %61'ini kuru meyveler, %21'ini tarla bitkileri, %5'ini üzümü meyveler, %2'sini sebzeler, %2'sini yaş meyveler ve %2'sini tıbbi ve baharatlı bitkiler oluşturmaktadır.

Türkiye'de organik üretim toplam tarımsal üretimde henüz %1 seviyelerinde bir paya sahip bulunmaktadır. Ancak dünyada ve özellikle Avrupa'da yaygınlaşan organik ürün tüketimindeki artıştan ülkemiz iyi bir pazar payı elde edebilme fırsatına sahiptir. Ülkemizde halihazırda organik ürünlere her hangi bir teşvik mekanizması bulunmamaktadır. Avrupa Birliği'ne üye ülkelerde ise ekolojik ürünler için özel teşvikler sağlanmakta ve bu durum ülkemizin diğer ülkelerle rekabet edebilme şansını zora sokmaktadır^{11,14}.

3.2. Organik Hayvancılık

Ekolojik hayvancılık, ekolojik denge yanında hayvan refahının etik açıdan da dikkate alındığı ve ürün miktarından çok ürün kalitesinde sağlık kriterlerinin öncelikli olduğu bir üretim şeklidir.

Entansif üretimde, yoğun üretimden dolayı barınaktaki hayvan sayısının fazlalığı, yerleşim sıklığı, yeterli hareket alanının olmaması, yetersiz iş gücü, özensiz bakım ve tarımsal ilaç kalıntıları stres hormonlarının üretimini arttırmakta bu da hayvanlarda bağışıklık sisteminin bozulmasına neden olmaktadır. Hayvan beslemede hormon, antibiyotik gibi yem katkı maddeleri kullanımını hayvansal ürünlerde kalıntı bırakmakta ve bu ürünleri tüketen insanlarda önemli sağlık problemlerine neden olmaktadır. Hayvan refahı (wellfare), gelişmiş ülkelerde hayvan haklarına gösterilen ilgi nedeniyle giderek toplumsal önem kazanmaktadır. Belirtilen bu nedenlerden dolayı son zamanlarda entansif üretim yerine alternatif olarak ekolojik (organik) hayvancılık önerilmektedir. Organik Hayvancılık yapılması için 4 temel ilkenin yerine getirilmesi gereklidir^{20,24}.

1. Öncelikle ekolojik bir sürü oluşturulmalı bunun için uygun damızlık ve ırk seçilmeli,
2. Hayvanlar organik yemle beslenmeli,
3. Hayvan refahını sağlayabilecek uygun barınak koşulları oluşturulmalı,
4. Hayvanlar sağlıklı yetiştirilmeli ve sağlıklı ürünler oluşturulmalı

Günümüzde organik hayvansal üretime erken yönelen ülkeler arasında AB ülkeleri ile birlikte ABD, Kanada ve Arjantin gösterilebilir. ABD'de 0-2 yaş grubu çocuk mamalarının yapımında yasal olarak organik ürünlerin kullanılması zorunluluğu getirilmiştir.

Avrupa Birliğine üye ülkelerde ekolojik ürünlerin tüketim nedenlerinden ilk sırayı sağlık almakta ve bunu çevre, lezzet ve hayvan hakları izlemektedir. AB ülkelerinde 2000 yılı verilerine göre organik olarak 98.566 ton süt, 45.866 ton sığır eti, 5.032 ton koyun-keçi eti, 28.533 ton domuz eti, 10.908 ton kümes hayvanları, 920 milyon adet yumurta tüketilmektedir. Almanya AB ülkeleri içinde en büyük organik üretici olan ülke konumundadır. Ayrıca bu üretim ile ilgili kabul görmüş kurallar Almanya'da bulunan ve 1972 yılında kurulan IFOAM (International Federation of Organic Agriculture Movement) tarafından uygulanmaktadır. Danimarka'da ise organik süt üretimi organik gelişimin sembolü konumundadır (toplam sütün %17'si organik süt). Avusturya, sertifikalı organik süt sığırcılığının en yaygın olduğu ülkelerdendir^{20,21}.

Türkiye'de hayvansal alanda organik üretim oldukça yenidir ve yoğun olarak arıcılık alanında uygulanmaktadır. Arıcılıkta organik

üretim yapan 152 işletme faaliyette olup bal üretimi yılda yaklaşık 1130 ton civarındadır²⁴. Bugün ülkemizde 2003 yılı aralık ayı verilerine göre geçiş sürecini tamamlamış 38 çiftçi ile organik et, süt ve yumurta üretimi yapılmakta, ayrıca 12653 kovan ile de organik bal üretimi gerçekleştirilmektedir. Bunun yanında çok sayıda firma, müteşebbis ve yetiştirici birlikleri organik hayvansal üretim amacıyla kontrol ve sertifikasyon için başvurmuş olup geçiş süreci içersindedir⁴.

4. Sonuç

Biyoteknolojik gelişmelerin diğer alanlarda olduğu gibi bitkisel ve hayvansal üretim alanlarında da yeni ufuklar açmaya devam edeceği bir gerçektir. Karşı konulamayacak bu gelişmeler pratiğe aktarılmadan önce insan sağlığı, hayvan sağlığı ve çevreye olan etkileri yönünden iyi değerlendirilmelidir. Bununla birlikte dünya kamuoyunda organik ürünlere olan talep her geçen gün artmaktadır. Bu artışta biyoteknoloji uygulamalarının doğurduğu endişelerin de payı olabilir.

Kaynaklar

1. ABAŞ İ, ÖZPINAR H. Sığır somatotropin hormonunun (rbST) ineklerde süt verimi ve kompozisyonu ile Hayvan sağlığı üzerine etkisinin incelenmesi. Turk J Vet Anim Sci 2001, 25: 65-73
2. AK İ. Ekolojik Hayvancılık. Erişim: <http://www.buğday.org/article>. Erişim tarihi: 24.09.2004.
3. ANONİM. Gıdalar Nasıl Değişiyor. National Geographic. Mayıs 2002.
4. ANONİM. Türkiye'de Organik Hayvancılık. Erişim: <http://www.tugem.gov.tr>. Erişim Tarihi: 21.10.2003.
5. ANONİM. Biyoteknoloji. Erişim: <http://www.ortohum.gov.tr/Tekbul/biotek.doc> Erişim tarihi: 24.09.2004.
6. ANONİM. Transgenik Organizma Kullanım Sonuçları. Erişim: <http://www.biltek.tubitak.gov.tr/dergi/>. Erişim Tarihi: 15.08.2004.
7. BROOKS E. BST and Love Foods Battle for Headlines. Food Technol.1994; 98: 34.
8. COON C. Poultry Feeds and the GMO. Erişim: <http://www.Asa.-europe.org/lib/online/> UKBio-technology paper. 2000.

9. EGUNNAR R. Ekolojik Tarım Gen Teknolojisine Karşı. Erişim: [http:// www.buğgay.org/article](http://www.buğgay.org/article). Erişim tarihi: 24.09.2004.
10. ESER V. Modern Biyoteknolojideki Gelişmelerin Işığı Altında Dünya ve Türkiye’de Tarım. Küreselleşme Sürecinde Biyogüvenlik Sempozyumu Bildiri Özetleri. Ankara, 2000.
11. GÜNDÜZ M, KOÇ.D. Türkiye’de Organik Tarım Ürünleri İhracatının Dünyü, Bugünü ve Geleceği.Türkiye II. Ekolojik Tarım Kongresi. Antalya, 14-16 Kasım. 2001.
12. GÜZEL T. Dünya’da ve Türkiye’de Ekolojik Tarım Ürünleri Üretimi ve İhracatı Geliştirme Olanakları. İTO Yayınları. Yayın no:2001-14. İstanbul, 2001.
13. HARLANDER SK. Food Biotechnology. Yesterday, Today and Tomorrow. Food Technol. 1989; 43:196-206.
14. KAYA HG. Dünya’da ve Türkiye’de Organik Tarımsal Ürün Ticareti ve Tüketici Reaksiyonları.Erişim:http://www.bahce.biz/organik/organik_ticareti.htm. Erişim tarihi: 15.08.2004.
15. KEFİ S. Modern Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik. Küreselleşme Sürecinde Biyogüvenlik Sempozyumu Bildiri Özetleri. Ankara, 2000.
16. KOLANKAYA N. Biyoteknolojiye Bir Bakış: Dünya ve Türkiye. Küreselleşme Sürecinde Biyogüvenlik Sempozyumu Bildiri Özetleri. Ankara, 2000.
17. NAZLICAN N. Transgenik Ürünler Öcü mü?. Erişim: [http:// www.cine-tarim.com.tr/dergi/arşiv49/araştırma01.htm](http://www.cine-tarim.com.tr/dergi/arşiv49/araştırma01.htm). Erişim Tarihi: 15.08.2004.
18. NİLL K. Genetically Improved Plant Foods, Global Utilization and Direction. Erişim:<http://www.Oilseeds.org/documents/nill-gm.htm>. Erişim tarihi:15.08.2004.
19. PARLE E. FocusReport: Life Science 2000. Erişim: [http:// www.specialnorthernlight.com/gmfoods/](http://www.specialnorthernlight.com/gmfoods/). Erişim tarihi:15.08.2004.
20. SANER G, ENGİNDENİZ S. Hayvancılıkta Organik Üretime Geçiş Olanakları ve Türkiye Üzerine Bir Değerlendirme. II. Ekolojik Tarım Sempozyumu. Antalya, 14-16 Kasım 2001.
21. SAYIN C, NİSA MN. Avrupa Birliğinde Organik Tarım Uygulamaları. Ekin Dergisi 2002; 21.
22. ŞAYAN Y, POLAT M. Ekolojik Tarımda Hayvancılık. Türkiye II. Ekolojik Tarım Kongresi, Antalya , 14-16 Kasım 2001.
23. TÜRK R. Dünya’da ve Türkiye’de Organik Tarım. ÇESAV Organik Tarım ve İnsan Sağlığı Paneli, Ankara , 25 Mayıs 2001.
24. ÜNAL S. Organik Hayvancılık ve Mevzuat Çalışmaları. II.Ulusal Hayvan Besleme Kongresi. Konya. 2003.
25. WHİTMAN DB. Genetically Modified Foods. Erişim:<http://www.csa.com/hottopics/gmfood>. Erişim tarihi:15.08.2004.
26. YALÇIN S. Genetik Olarak Değiştirilmiş Ürünler ve Yem Sanayi. Yem Magazin Dergisi. 2000; 26: 40-45.
27. ZÜLAL A. Gen Aktarımlı Tarım Ürünleri. Bilim ve Teknik Dergisi. 2003; 426.