



Tarımsal Üretimde Yeni Bir Yaklaşım: Transgenik ve Organik Tarım

Ayten DEMİR¹ Orhan KURT^{1*}

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, T.B.B., 55139 Kurupelit Kampusu, Samsun, Türkiye

*Sorumlu yazar

e-posta: orhank@omu.edu.tr

Geliş Tarihi: 12 Şubat 2012

Kabul Tarihi: 18 Mayıs 2012

Özet

Tarımsal mücadele ilaçlarının ve ticari gübrelere olan olumsuz etkilerinden dolayı araştırmacıların eğilimi transgenik tarıma yönelmiştir. Fakat kısa zaman sonra GDO'lu ürünlere karşı oluşan kaygı araştırmacıları, organik tarıma yöneltmiştir. Bu makalesinde, transgenik ve organik tarım sistemleri farklı boyutlarıyla değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tarımsal Üretim, Transgenik ve Organik Tarım

A New Approach to Agricultural Production: Transgenic and Organic Agriculture

Abstract

The negative environmental effects of agricultural pesticides and commercial fertilizers for agriculture, the researchers turned to transgenic trend. But soon after, against the products of the GMO concerned investigators have led to organic agriculture. This article evaluated different aspects of transgenic and organic farming systems.

Key words: Agricultural Production, Transgenic and Organic Agriculture

GİRİŞ

Geleneksel tarım sisteminde, tarımsal üretimdeki artış; tarım alanlarının genişletilmesi, yetiştirme tekniği paketinin etkili ve verimli kullanılması ve geliştirilmiş çeşitlerin kullanılmasıyla sağlanmıştır. Ancak son yıllarda verimli tarım arazilerinin tarımsan faaliyetlerin dışında kullanılması, kullanılabilir verimli arazilerin marjinal sınırlarına ulaşılması, genetik çeşitliliğin kaybolması ve kültürel önlemler paketinin uygulanmasının ortaya koyduğu çevresel sorunlar sonucunda tarımsal üretimden hedeflenen üretim artışı gerçekleştirilememiş ve bugün dünya nüfusunun yaklaşık 1/3'ü açlıkla karşı karşıya kalmıştır [1].

Dünyadaki gıda maddelerinin üretim-tüketim dengesi arasındaki açığın gittikçe açılması, gıda stoklarındaki eksilme eğiliminin artacağını göstermektedir. Diğer taraftan küresel iklim değişikliklerinin sonucunda 2025 yılında sulanan arazilerin % 50'sinin aşırı tuzlanma sonucunda tarımsal üretimin dışında kalacağı, yakın bir gelecekte olası bir kuraklıktan dolayı da % 25-30 oranında ürün kaybının olacağı tahmin edilmektedir [2].

Tüketici açısından değerlendirildiğinde; gelir düzeyindeki değişimlere bağlı olarak daha fazla ve daha farklı gıda üretim beklentisinin olduğu, 1990'lı yıllarda ortalama 2,600 olan günlük kalori tüketiminin, 2030'lı yıllarda 3,000 kalorisine üzerine çıkacağı tahmin edilmektedir [3]. Ayrıca tüketicinin

bilinç düzeyindeki değişim çerçevesinde, bitkisel kaynaklı ürünlerin tüketimine doğru yönelimin her geçen gün artmakta olduğu, özellikle protein ve yağ ihtiyacının bitkisel kaynaklı ürünlerden karşılanma eğiliminin ağır bastığı gözlenmektedir.

Bütün bu ihtiyaç ve değerlendirmeler insanlığı, mevcut kaynakları koruma ve onlardan sonsuza kadar etkili ve verimli yararlanabilmek için alternatif arayışlara yöneltmiştir. Bu yönelim sonucunda beklentilere en yüksek düzeyde cevap verebileceği düşünülen biyoteknoloji alanında araştırmalar, son yıllarda, yoğunlaştırılmıştır. Tarımsal biyoteknoloji; tüketicilere mevcut kaynakları daha etkili biçimde kullanma fırsatı sunarken, bitki ıslahçılara da arzu edilen özellikleri belirleyen genleri daha etkili bir biçimde kullanma olanağı sunmuştur. Bu sayede mevcut çeşitlerin arzu edilen özellikleri değiştirilmeden, ürünlerin işlenmesine olanak sağlamış ve bu sayede onlara istenilen yeni özellikler kazandırılmıştır[4].

Diğer taraftan, geleneksel tarım sisteminde kullanılan kimyasal gübre ve tarımsal mücadele ilaçları ile çevre aşırı kirlenmiş ve ekolojik denge onarılamaz derecede tahrip edilmiştir. Bu durum karşısında, doğal dengenin mevcut durumunu korumak ve bozulan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik çalışmalar başlatılmıştır. 1972 yılında kurulan Uluslararası Organik Tarım Federasyonu (IFOAM)'nun çalışmaları, bugün dünya geneline yayılmıştır

Organik tarım sisteminin uygulanmasında etkili çalışmaların yapılması, tabii dengenin yeniden kazanılması ve yeni tekniklerin uygulanması durumunda beklentileri tam olarak karşılamasa da önemli bir verim artışın olması da öngörülmektedir. Nitekim organik tarımda doğal yapının yeniden kazanılmasıyla bazı ülkelerde, üretimde 2–3 kat verim artışı sağlanmıştır. Ayrıca ürünlerin lezzet ve kalitesinde de hissedilir derecede artış olduğu belirlenmiştir.

Son yıllarda dünyada gelişen ve değişen sosyo-kültürel ve ekonomik yaklaşımlar; bitkisel üretimde transgenik ve organik tarım sistemlerinin uygulanabilmesi için altyapı hazırlıklarının tamamlanması ve gerekli yasal düzenlemelerin yapılması için yoğun çabalar sarf edilmektedir.

Tarım Sistemleri

Değişen ihtiyaçlar ve gelişen teknolojiler sayesinde tarım sistemlerinin ayrı ayrı uygulanması yanında birlikte uygulanabilirliği gündeme gelmiştir. Tarım sistemlerinin birlikte uygulanması; sistemlerin özünün korunarak, birbirini tamamlayacak şekilde ele alınmasıyla mümkündür. Tarım sistemlerinin birlikteliği; **i)** Geleneksel tarım ve transgenik tarım sistemlerinin birlikteliği, **ii)** Geleneksel tarım ve organik tarım sistemlerinin birlikteliği ve **iii)** Transgenik tarım ve organik tarım sistemlerinin birlikteliği şeklinde uygulanma alanı bulmuştur.

Özellikle ikinci dünya savaşı sırasında ve sonrasında Kuzey Amerika'dan sağlanan ürünlere olan bağımlılık, 20 yüz yılın ikinci yarısından itibaren Avrupa'daki bazı ülkeleri, mümkün olduğu kadar fazla ürün elde edebilecekleri tarım sistemlerini geliştirmeye ve uygulamaya yöneltmiştir. Ülkelerin ekonomik kalkınma seviyeleri, iklim koşulları, coğrafik yapıları, arazi ve işletme büyüklükleri, ürün işleme ve değerlendirme sistemleri dikkate alınarak, farklı tarım sistemlerinin yalnız veya birlikte nasıl uygulanabileceği konusunda yoğun çalışmalar yapılmıştır. Başlangıçta sadece Avrupa'daki bazı ülkelerin ilgi gösterdiği bu konu, bugün dünyanın birçok ülkesinin ilgisini çekmektedir. Bu yönde yapılan çalışmalarda; daha etkin işletmecilik yapılması, çevrenin korunması, üretimde verim artışının sağlanması ve tüketicilere daha sağlıklı gıda sunulması amaçlanmıştır.

Transgenik Ve Organik Tarım Birlikteliği

Transgenik tarım ve organik tarım birlikteliği iki zıt kutup gibi görünse de, iki sistemin birlikte uygulanmasıyla çevreye, doğal kaynaklara ve biyolojik çeşitliliğe zara vermeden üretim artışı ile kaliteli ve sağlıklı ürünlerin elde edilmesine yönelik araştırmalar son yıllarda artmıştır. Transgenik tarım ağırlıklı olarak mısır, pamuk, soya ve kolza gibi tarla bitkilerinde, organik tarımda ise daha çok sebzelerde yoğunlaşmıştır. Geniş alanlarda ekilmesi ve dünya gıda ihtiyacının çok büyük bir kısmını karşılaması nedeniyle tarla bitkilerinde çok sayıda transgenik çeşit

geliştirilmiş ve kısa zamanda geniş alanlarda yetiştirilmiştir. Gıdaların güvenilirliği konusundaki tereddütler, son yıllarda insanları organik ürünleri tüketmeye yöneltmiştir. Ancak organik tarımda standartların çoğu kez aşılması, elde edilen ürünlerin organikliğini tartışmaya açık hale getirmiştir. Transgenik tarım ile organik tarım birlikteliğine verilebilecek en güzel örnek Bt genidir. Bir toprak bakterisi olan *Bacillus thuringiensis*'ten izole edilen Bt geni mısır, pamuk, patates, kolza, çeltik, tütün, üzüm, domates, patlıcan ve elma gibi birçok bitkiye aktarılarak geliştirilen transgenik çeşitler, transgenik tarımda son yıllarda üretilmektedirler. *B. thuringiensis* bakterisinde yer alan Bt geninin ürettiği toksik protein, böcek öldürücü biyo-pestisit olarak geleneksel tarımda uzun yıllardır, organik tarımda ise son yıllarda yaygın olarak kullanılmaktadır [5]. Transgenik ve organik tarım birlikteliğinde organik tarım sistemini korumaya yönelik olarak; **i)** organik tarımda üretimi garanti edecek teknik ve yasal düzenlemelerin yapılması, **ii)** transgenik tarım sisteminde gen kaçışını önleyecek veya azaltacak önlemlerin alınması ve **iii)** tohum yoluyla bulaşmayı önlemek veya azaltmak için gerekli önlemlerin alınması gerekir.

Transgenik Ve Organik Tarım Birlikteliğinin Yansımaları

Hastalık ve Zararlılar

Geleneksel tarım sistemindeki yoğun kimyasal madde kullanımını azaltan transgenik tarıma yönelim son yıllarda artmıştır. Bu yönelimin sonucunda; 2004–2009 yılları arasında transgenik çeşitlerin kullanılmasıyla mısır, pamuk ve soya fasulyesi üreticilerinin 1 milyar dolar daha az tarım ilacı masrafı yapıldığı ve 2002 yılında mısır tarımında 300 milyon dolar civarında olan pestisit satışının ciddi bir düşüşle 2012 yılında 70 milyon dolara düşeceği öngörülmektedir. Brezilya tarım federasyonu verilerine göre geleneksel tarım sisteminde soya yetiştiricileri hektar başına 2 litre glifosat ve 5–6 litre diğer herbisit kullanmalarına karşılık, transgenik soya tarımında sadece 3–4 litre glifosat kullanmaktadırlar [6]. Arjantin'de Avrupa sap kurduna (*Ostrinia nubilalis*/Pyralis) karşı mukavim olan Bt geni taşıyan transgenik mısır çeşitlerinin ekimi ile insektisit kullanımının % 50 azaldığı, hasat kayıplarının %15'e kadar düştüğü, mitotoksin bulaşmasının azaldığı ve sağlanan kar artışının % 75'i bulduğu rapor edilmiştir. Avustralya'da Bt geni taşıyan transgenik pamuk çeşidinin yetiştirilmesiyle, pestisit kullanımı geleneksel çeşitlere göre % 80 azaltılmıştır. ABD'de Bt geni taşıyan transgenik pamuğu yetiştiren çiftçilerin, geleneksel pamuk çeşitlerini yetiştiren çiftçilere göre yarı yarıya daha az insektisit kullandıkları ve 1998 yılında pamuk için kullanılan insektisit miktarının 1000 ton daha az olduğu öne sürülmüştür. Transgenik ve organik tarımda kimyasal ilaç kullanımından tasarruf sağlanması yanında, kimyasalların çevreye verdikleri zararlar da ortadan kalkmaktadır.

Gen Kaçışı

Transgenik ve organik tarım birlikteliğinde tereddüt edilen konulardan birisi transgenik çeşitlerden bunların akrabası olan yabancı türlere ve diğer yabancı otlara gen kaçışı olma olasılığıdır. Gen kaçışını önlemek için izolasyon prensiplerine uygun olarak yetiştiriciliğin yapılması zorunludur. Polenlerin kütleli büyüklüğü ve ağırlıklarına bağlı olarak izolasyon mesafesinde değişiklik görülmektedir. Bu mesafenin, arıların 6 km kadar uzağa uçtukları dikkate alındığında 1–6 km arasında olması önerilmektedir. Gen kaçışını önlemeye yönelik diğer bir uyulama da tampon bitkilerin yetiştirilmesi ile gen kaçışının önlenmesi ya da azaltılmasıdır. Tampon bitki uygulamasında; transgenik tarım sisteminin farklı illerde, farklı ilçelerde ve mümkün olduğu kadar uzak mesafelerde yapılması önerilmektedir.

Gen kaçışı ile transgenik çeşitlerin özelliklerinin organik tarımda kullanılan klasik çeşitlere geçmesine bağlı olarak, klasik çeşit yetiştiricilerinin olumsuz bir şekilde etkileneceği düşünülmektedir. Bu bağlamda transgenik çeşitlerin yetiştirildiği bir ortamda, klasik çeşit üreten organik tarım yapan çiftçilerin, üretimlerini sağlıklı bir şekilde yapmalarının mümkün olmayacağı; bu durumda, üreticilerin çeşit seçme hakkının sınırlanarak organik yetiştiricilik yapan çiftçileri mağdur edebileceği ileri sürülmektedir. Bu durum dikkate alınarak, organik tarımda çiftçilerin mağduriyetlerini gidermek amacıyla farklı ülkelerde farklı uygulamalarla önlemlerin alındığı ve yasal yaptırımların başlatıldığı bilinmektedir. İngiltere’de izolasyon mesafeleri, tampon bitkileri ve iyi tarım uygulamalarını içeren Transgenik bitki yönetim kılavuzu uygulanmaktadır. Danimarka’da diğer ülkelerden farklı olarak ekim nöbeti, nakliye ve tarım aletlerinin temizliği ve üreticilerin transgenik üretim konusunda neler yapmaları gerektiği konusunda kılavuz hazırlanmıştır. Ayrıca, bulaşıklık durumunda, transgenik üretim yapmamış üreticilerin kayıpları transgenik üretim yapan şirketlerin oluşturduğu fonan karşılanmaktadır.

Transgenik tarım başlamadan önce de yabancı ot ilaçlarına dayanıklı süper yabancı türlerin de ortaya çıktığı bilinmektedir. 1990’lı yılların ortalarında, 42 farklı ülkede, 188 adet resmi kayıtlara geçmiş direnç kazanma vakasına rastlanmıştır. Diğer taraftan Avrupa’da yetiştirilen geleneksel şeker pancarının, transgenik çeşitlerin geliştirilmesinden önce, yerel bir yabancı otlarla melezlenmesi sonucu çok dayanıklı ve mücadelesi zor bir “süper yabancı ot” meydana geldiği rapor edilmiştir [6].

Biyolojik Çeşitlilik

Transgenik çeşitlerin, kısa zamanda geleneksel çeşitlerin yerini alarak, üretim alanlarında hâkim duruma geçmeleri başta geleneksel çeşitler, bunların akrabaları, yabancı otlar ve endemik bitkiler olmak üzere biyolojik çeşitliliğin kaybolmasına sebep olacağı endişesi mevcuttur. Bu endişeler; geleneksel ve organik tarım sistemine uygun çeşitlerin geleneksel ıslah

yöntemleriyle ıslah edilmesi arzu edildiğinde, genetik materyal bulmanın mümkün olamayacağı endişesinden kaynaklanmaktadır. Ancak bu risk, geleneksel tarım veya organik tarım sisteminde hibrit çeşitlerin kullanılması durumunda da söz konusudur. Dolayısıyla tarım sistemleri değerlendirilirken, doğaya ve biyolojik çeşitliliğe zararlarının hangi düzeyde olduğunun iyi belirlenmesi gerekir. İngiltere’de yapılan bir araştırmada; transgenik ürünlerin, transgenik olmayan ürünlerden farklı olduklarını ortaya koyan bilimsel bir sonuç bulamamışlardır. İngiltere’de yapılan bir başka araştırmada da herbisite toleranslı ürünlerin, biyolojik çeşitliliği korumada, geleneksel ürünlerle aynı derecede başarılı olduğu belirlenmiştir (Çetiner, 2005).

Tohumculuk

Tohumluk üreten firmalar ile çiftçiler arasındaki ekonomik ilişki de sorgulanan konulardan birisidir. Bu ilişkide transgenik tarım yapan çiftçiler, tohumluk temini için üretici firmalara bağımlı hale gelmektedir. Nitekim Amerika’da genetik olarak değiştirilmiş bitkilerin tohumunu üreten firmalar kendi patent hakkını korumak için yeni bir sistem geliştirmişlerdir. Kendi kendini öldüren tohum olarak adlandırılan bu sistemde; tohumun ölümünden sorumlu olan toksin proteini üreten gen ve öldürücü genin bitki gelişiminin son aşamalarına kadar dormant halde kalmasını sağlayan gen/genler de bitki genomuna aktarılır. Dolayısıyla toksinin bitkiye zarar vermeden tohumu etkilemesi sağlanır ve oluşan tohumların tekrar çimlenme yeteneği ortadan kalkmış olur. Böylece çiftçiler her yıl yeniden tohumluk satın almak durumunda kalırlar. Bazı ülkeler uluslararası firmaların tohumculuk sektöründe tekel oluşturmalarının önüne geçmek amacıyla kendi sistemlerini kurmuşlardır. Örneğin; Çin transgenik pamuk tohumluğunun % 40’ı yerli kaynaklardan karşılarken İran kendi tescilli çeltik tohumluğunu kullanmaktadır.

Verim

Transgenik çeşitler, zararlıların ve yabancı otların neden olduğu kayıpları azaltmaları sebebiyle dolaylı olarak üretimde karlılığı artırmaktadır. Ayrıca üretim maliyetini de düşürerek, ekonomik verimliliği de artırmaktadırlar. Zararlı böceklere karşı mukavim Bt geni taşıyan pamukta Çin’de % 5–10 ve ABD’de % 10’dan fazla verim artışı olduğu saptanmıştır. Hindistan’da Bt geni taşıyan pamukta ortalama verimin, Bt geni taşımayan pamuğa göre % 80 daha fazla olduğu saptanmıştır. Romanya’da, herbisite dayanıklı transgenik pamuk çeşitlerinden, daha iyi yabancı ot mücadelesi sayesinde ortalama % 31 oranında verim artışı sağlanmıştır [6].

Etiketleme

ABD transgenik ürünlerin sağlık, çevre ve sosyal açıdan diğer doğal üretilenlerden farklı olmadığı gerekçesiyle etiketlemeye gerek duymamaktadır. Japonya transgenik bitkileri daha çok ithal etmekte ve ticari olarak üretimlerini yapmamaktadır. Yeni Zelanda,

Avustralya, Güney Afrika gibi ülkelerde transgenik bitkilerin kullanım, üretim ve ithalat konuları ilgili sağlık birimleri tarafından kontrol edilmektedir.

AB ülkelerinde bir transgenik bitki veya ürünün kullanımına geçilebilmesi için AB Bitki Bilimsel Araştırma Komisyonunun olurunun alınması zorunluluğunu uygulamaktadır. AB ülkeleri bu konularda çok hassas olduğu ve özellikle İngiltere, transgenik üretim denemelerinde yer alan transgenik üreticilerin ekim aşamasından depolamaya kadar olan bütün süreçlerde, izlemeden kayıt tutmaya ve izolasyon mesafelerine kadar nelerin yapılacağını tanımlayan detaylı bir kılavuz hazırlamıştır. Türkiye 2010 yılında yapılan bir düzenleme ile bütün biyoteknolojik ürünlere etiketleme zorunluluğu getirmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yüksek verim, kalite, zararlılarla mücadele, ürün kayıplarının önlenmesi yönündeki çabalar ve tüketici tercihlerinin değişmesi, transgenik tarımı gündeme taşımıştır. Fakat çevre sağlığı ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkileri ile tüketicilerin biyoteknolojik ürünleri tüketmelerindeki tereddütler bu tarım sistemine olan ilgiyi azaltmıştır. Temiz ürün, temiz çevre anlayışının ön plana çıktığı son yıllarda tüketici tercihlerinin de bol ürün yerine, sağlıklı ürün anlayışının ciddi anlamda yer bulması ile organik tarıma doğru bir yönelim başlamıştır.

Transgenik ve organik tarım sistemlerinin ayrı ayrı ya da birlikte uygulanması sonucunda hem üretici hem de tüketici açısından bu sistemlerin ekonomik, sosyal ve sağlık yönlerinin iyi analiz edilmesi ve bu sistemlerin birlikteliğinin en etkili ve en karlı biçimde nasıl sürdürülebileceğine ilişkin esasların ortaya konması gerekir.

KAYNAKLAR

[1] Kurt, O.,2012. Tarla Bitkiler Yetiştirme Tekniği, OMÜ, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 44 (3. Basım).

[2] Anonymous, 2010. Küresel Isınmanın Türkiye Üzerindeki Olası Etkileri. IPCC 2002 yılı V. Teknik Raporu No:35 (3-1-2010).

[3] Açıkgöz, N., Açıkgöz, N., 2006. Tarımsal Biyoteknoloji ve Organik Tarımla İlişkisi (Edt. Eraslan, İ. H., Şelli, F.) Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumu Derneği (URAK) yayınları, Yayın No: 2006/1, s86-103, İstanbul.

[4] Kurt, O., 2011. Bitki Islahı. OMÜ, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 43 (4. Basım).

[5] Babaoğlu, M., Akbudak, M.A., 2000. Artan Dünya Nüfusunun Beslenmesinde İki Farklı Yaklaşım: Bitki Biyoteknolojisi ve Organik Tarım. Konya Ticaret Borsası Dergisi. Sayı.7

[6] Çetiner, S.,2005. Tarımsal Biyoteknoloji ve Biyoteknolojik (GDO) Gıdalar Hakkındaki Bilimsel Gerçekler. [http://students Sabancı Üniv. edu.tr /cemmeydan /GDO index.php?option.com](http://students.Sabancı.Üniv.edu.tr/cemmeydan/GDOindex.php?option.com).