



Genetik Kullanımı Sınırlayıcı Teknolojilerin Olası Etkileri

P. Özlem Kurt, Esra Aydoğan Çıfci, Köksal Yağdı

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Bursa
*e-posta: ozlemkurt@uludag.edu.tr; Tel: 0 224 2941525

Geliş Tarihi: 21.12.2010, Kabul Tarihi: 23.02.2011

Özet: Genetik olarak modifiye olmuş, kazandırıldıkları kısırılık (sterilite) gibi özellikler nedeniyle ikinci generasyonda kullanımları kısıtlanan bitkilerin eldesi Genetik Kullanımı Sınırlayıcı Teknolojiler ya da Terminatör Teknoloji adı verilen uygulamalar ile gerçekleştirilmektedir. Bu teknolojilerde, bitkiler yeniden üreyebilme kabiliyetlerini yada bazı özel karakterlerini, genlerinde yapılan değişiklikler sonucu kaybetmişlerdir. Bu teknolojiler V-GURT (Variety Genetic Use Restriction Technology.; Çeşit Kullanımı Sınırlayıcı Teknolojiler) ve T-GURT (Trait Genetic Use Restriction Technology.; Belli Özelliğin Kullanımını Sınırlayıcı Teknolojiler) olmak üzere iki ana grup altında incelenmektedir. V-GURT teknolojisi kullanılarak üretilen tohumlar kısır olduğu için bu tohumu kullanan üreticiler, üretimin ilk yılında aldıkları tohumları ikinci yıl ekerek yeni ürün elde edemezler. T-GURT ise dış faktörlerin başlatma (tetikleme) özelliğini kullanarak bitkinin hastalıklara dayanıklılığını gösteren özel karakterlerin açılıp kapatılmasına olanak sağlamaktadır. Bu teknolojiye üreticiler üretimlerinden tohumluk alabilmeleri mümkündür ve bu tohumlar kısır (steril) olmayıp bir sonraki yılda kullanılabilirler. Ancak, önemli bir özelliği tanımlayan karakterin bir sonraki yıl aktif olabilmesi için, tohum firmaları vb. firmalardan alınan özel kimyasallarla, başka bir deyişle tetikleyici (aktivatör) birleştiricilerle muamele edilmeleri gerekmektedir.

Bu teknolojiler sayesinde tohum kuruluşları tohumlarını izinsiz kullanımlardan yasal zorlamalar dışında da koruyabilmektedirler. Bu teknoloji ticari olarak kullanıldığında, ilk üründen son ürün oluşumuna kadar ortaya çıkan maliyeti arttırmaktadır. Bu teknolojiye sahip olmak ve bu konuda araştırmalar yapmak için büyük AR-GE yatırımları gerektiğinden ve bu tip tohumlar ikincil uygulamaları yapmaksızın ancak bir generasyon kullanılabilirdiğinden, üreticiler tohumculuk şirketlerine bağımlı hale gelmektedirler. Kimyasallarla yapılan uygulamalar sonucu toprağın kirlendiği, toprakta yaşayan çeşitli mikroorganizmaların öldüğü ve toprağın yapısının da zarar görebileceği düşünülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Genetik Kullanımı Sınırlayan Teknolojiler, T-GURT, V-GURT

Putative Effects of Genetic Use Restriction Technologies

Abstract: Genetic use restriction technology (GURT), colloquially known as terminator technology, is the name given to proposed methods for restricting the use of genetically modified plants by causing second generation seeds to be sterile. There are two main categories of GURTs, namely trait-related or T-GURTs and variety-related or V-GURTs. V-GURT; produces sterile seeds meaning that

a farmer that had purchased seeds containing V-GURT technology could not save the seed from this crop for future planting. T-GURT: A second type of GURT modifies a crop in such a way that the genetic enhancement engineered into the crop does not function until the crop plant is treated with a chemical that is sold by the biotechnology company. Farmers can save seeds for use each year. However, they do not get to use the enhanced trait in the crop unless they purchase the activator compound.

With these technology, seed companies could prevent their seed from using without permission out of legal compulsion. To possess this technology, big Research & Development (R&D) investments are required to make researches about this subject and these kind of seeds can be used only one generation by not doing secondary applications, producers are dependent to the seed companies. Also, the reason of the application of chemicals, soil is become polluted, various microorganisms, live in soil, can be died and the structure of the soil can be damaged.

Key Words: Genetic Use Restriction Technologies T-GURT, V-GURT

Giriş

USDA (United States Department of Agriculture) ve Delta & Pine Land şirketleri tarafından 1990 yılında geliştirilmiş olan günümüzde Terminatör Teknoloji veya Genetik kullanımı Sınırlayıcı Teknolojiler (GURT) olarak adlandırılan bitki gruplarının kullanım alanları oldukça sınırlıdır (Ballance, 2006, Eaton ve ark., 2002, Szumigalski, 2006). Bu bitkilere örnek olarak çeltik (*Q. Sativa L.*), soya fasulyesi (*G. maxMerill.*), buğday (*T. Aestivum L.*), mısır (*Z. Mays L.*) verilebilmektedir. Genetik materyalin izinsiz kullanımını engellemek amacıyla geliştirilen çeşitler henüz dünya üzerinde kullanım alanı bulmamakla beraber, tarımsal sürdürülebilirliği tehdit eder nitelikte olmaları bakımından önem taşımaktadırlar. Bu bitkiler genetik olarak modifiye olmuşlardır (Eaton ve ark. 2002). Yapılan genetik çalışmalar sonucu bitkiler yeniden üreyebilme kabiliyetlerini veya bazı spesifik özelliklerini kaybetmişlerdir. Bu olay bitkilerde ortaya çıkan genetik bir transformasyondur (Szumigalski, 2006). Diğer bir deyişle genetik materyal ve bitki gen kaynakları kullanılarak bitki çıkışını engelleme temeline dayalı bir biyoteknoloji çeşitidir (Ballance, 2006). Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) grubuna dahil olmayan bir materyale uygulanmış olsa dahi, GURT kullanımı sonucu ortaya çıkan ürün, bir GDO kabul edilebilir.

Birçok kişi tarafından bu tohumların ticarileşmesi olumlu karşılanırsa dahi, en büyük tohum şirketlerinin başında gelen Monsanto Company ve bazı büyük arazi sahipleri 1999 yılında, bu teknolojilerin küçük arazi sahiplerinin bağımsızlıklarına liderlik edebilir düşüncesi yüzünden ticarete dönüşmesini engellenmişlerdir. Fakat 2006 yılında Delta& Pine Land şirketi bu teknolojiyi ticarileştirmeyi başarmıştır.

Terminatör veya Genetik Kullanımı Sınırlayıcı Teknolojiler kendi içerisinde iki gruba ayrılmaktadır. Bunlar; T-GURT ve V-GURT' dir (Visser ve ark., 2001, Eaton, 2002).

V-GURT (variety-use restriction; çeşit kullanımı sınırlayıcı teknolojiler): Bu teknoloji kullanılarak üretilen tohumları kullanan kişiler, üretimin ilk yılındaki aldıkları tohumları ikinci yıl ekerek yeni ürün elde edemezler çünkü bu tohumlar kısırdırlar ve ikinci yıl ürün vermezler (Eaton ve ark., 2002, Ballance, 2006).

V-GURT'lerin geliştirilmesinde üç farklı strateji uygulanmaktadır. Birinci stratejide bitkiye embriyo oluşumunu engelleyen bir gen aktararak canlı tohum üretimi engellenir.

Bu gen de, normal embriyo oluşumunu sağlayan üzere başka gen tarafından engellenmektedir. Tohumlar üretici firma tarafından satılırken genleri harekete geçiren bir kimyasalla muamele edilerek ikinci nesil tohumlarda embriyo oluşumunu engelleyen genler harekete geçirilir ve ikinci nesil ürünün cansız olması sağlanır. İkinci V-GURT oluşturma stratejisi ise birincisine benzemekle beraber işlemi satış aşaması hariç her aşamasında kimyasal madde uygulanır. Materyal tüm nesiller boyunca kendiliğinden steril tohum verecek şekilde geliştirilmiştir. Kısırlığı ifade eden gen, canlılığı sağlayacak restorer protein veren bir kimyasalla engellenerek üretim sağlanır (Eaton ve ark., 2002, Szumigalski, 2006). V-GURT uygulamalarındaki üçüncü strateji de süs bitkilerinin birçoğunda olduğu gibi vegetatif yolla çoğalan, yumru bitkilerin depolama veya raf ömrünü uzatmak amacıyla gelişmelerinin bir süre durdurulmasıdır. Burada gelişmeyi engelleyici gen, kimyasal bir madde yardımıyla etkisiz hale getirilir (Ballance, 2006).

Her üç stratejide de istenmeyen genlerin doğaya salınması sonucu kısır bitkilerin üretilmesinden, gelişmenin durmasına kadar birçok olumsuzlukların yaşanması söz konusudur (Federation of German Scientists, 2006 and Econexum). Bu durum batıda tohum firmalarından, genelde hibrit tohum olarak üretim yapan çiftçi gruplarını çok fazla etkilemeyecektir. Fakat Brezilya ve Pakistan gibi her sene ektiği üründen ayırdığı tohumla gelecek yıl ki üretiminin neredeyse %80'nini üreten ülkeler bu teknolojiye fazlasıyla etkileneceklerdir. Bu sebepten dolayı gelişmekte olan ülkelere V-GURT teknolojisini tanıtmayı ve kullanımı diğer ülkelere göre daha büyük problemlere sebep olabilecektir (Kameri ve Otieno-Odek, 2006).

Özellikle tohum ağırlıklı üretim yapan tarım firmaları ve tohum kuruluşları açısından V-GURT'un olumlu özellikleri de bulunmaktadır. Üretimlerini bu teknoloji sayesinde arttırabilmekte ve aynı zamanda tohumlarını izinsiz kullanımlardan koruyabilmektedirler (Ballance, 2006, Szumigalski, 2006).

T-GURT (specific treat; belli özelliğin kullanımını sınırlayıcı teknolojiler) : Gurt teknolojisini ikinci tipi ise T-GURT' tur. TGURT dış faktörlerin tetikleme özelliğini kullanarak bitkinin hastalıklara dayanıklılığını gösteren spesifik özelliklerin açılıp kapatılmasına olanak sağlamaktadır (Gupta, 1998, Pendleton, 2004). Burada çiftçiler her yıl üretimlerinden tohum saklayabilirler ve bu tohumlar steril olmayıp bir sonraki yılda kullanılabilirler. Ancak bir sonraki yıl aktif olabilmeleri yani yeniden üretime alınmaları için, biyoteknoloji firmalarından alınan özel kimyasallarla başka bir deyişle aktivatör birleştiricilerle muamele edilmeleri gerekmektedir. Aksi takdirde bu yüksek özellikli tohumları spesifik özelliklerini ortaya koyamazlar ve istendiği şekilde kullanamazlar (Eaton ve ark. 2002, Pendleton, 2004).

Örneğin; T-GURT teknolojisiyle üretilmiş genetik olarak değiştirilmiş, böceklere dayanıklılık özelliği kazandırılmış bitki tohumlarına özel kimyasallar püskürtülür ya da bir kap içerisinde tohumla birlikte çalkalanır ve tohum daha sonra ekilirse, böceklere dayanıklılık özelliği aktif hale getirilmiş olur (Pendleton, 2004).

Avantajları

GURT teknolojisi yeni bitki ve hayvan çeşitlerinin ortaya çıkmasına sebep olup olmayacağı tartışılan bir konudur (Visser ve ark. , 2001). Bu seçilebilir teknoloji yeniden üretim için yeni bir fikir ve icat olarak görülmelidir? Bu uygulamalar yeni bitki çeşitleri

ve hayvan yavrularında meydana gelen değişimlerde patent almak için ortaya çıkan pahalı ve karmaşık durumları azaltmaktadır. Aynı zamanda transgenik bitkilerle olan tozlaşma sonucu oluşan tohumların genetik olarak başka yapıları da etkilenmesini engellemek için güvenlik mekanizması oluşturmuştur, çünkü GDO ürünlerinden yatay gen kaçışını yada bulaşmasını engellemektedir (Ballance, 2006, Hills ve ark. , 2007). Bu yöntem tarımda ıslahçı ve çiftçiler tarafından spesifik karakterlerin var olup olmasını şekillendirmektedir. Bu yüzden bu teknolojiler biyogüvenlik sistemlerinde ve trans-gen oluşumlarında kullanışlı bir araç olarak görülebilir.

Üretim yapılması veya yapısının değiştirilmesi yasak olan araziler, biyoteknoloji firmaları tarafından tespit edilir ve gerekli izinler alındıktan sonra orada GURT tohumlarıyla tarım yapılabilir (Gupta, 1998, Visser ve ark. , 2001, Eaton ve ark. , 2002). Tohumlar steril olduğundan tohum dökseler bile gelecek yıllarda aktif olamayacağından ekim nöbeti sistemlerinde bir sorun teşkil etmez ve böylelikle hem biyoteknoloji firmaları üretim yapmış olurlar hem de arazi değerlendirilmiş olmaktadır. Ayrıca arazilerin değişikliklerini korumakta ve varyetelerin çevresel değişikliklerini, deneme sırasında spesifik değişikliklerin engellenmesini sağlamaktır (Gupta, 1998, Visser ve ark. , 2001).

V-GURT’ dan yararlanılarak üretilen tohumların ekimi, halaza(kendi gelen) tohumların çıkışını azalacaktır. Çünkü ekilmeden büyüyen bu bitkiler tarım nöbetleşe ekim (rotasyon yada münavebe) sistemleri için ekonomik bir problem olabilmektedirler.

Sıcak ve nemli hasat koşulları altında tohumların bitki üzerinde durumunun V-GURT tohum kullanımında ortaya çıkmayacağı düşünülebilir.

Ayrıca V-GURT teknoloji kullanımı yabancı akrabaların transgenlerinin kaybolmasını ve biyoçeşitliliğe olan etkilerini engellemektedir. V-GURT sayesinde açılma ve bir sonraki yıl tohumların doğaya yayılması olmayacağı için biyoçeşitlilik korunmuş olmaktadır (Hills ve ark., 2007).

Dezavantajları

V-GURT bitkileri gerek kendi aralarında gerekse yabancı türlerle ya da teknolojik gelişmeleri arazilerinde uygulamayan çiftçilerin ürünleriyle döllenerek melezlenebilir. Buradaki düşünce V-GURT bitkilerinin steril tohum vermemelerini sağlamaktır ve ilk generasyonda düşük bir yüzde oranla steril olmayan tohumlar ortaya çıkabilir ama gelecek generasyonlarda bu oran azalır ve daha yüksek oranlarda kısır tohumlar oluşur. Doğal yaşamda bu çok büyük bir problem değildir. Çünkü doğal olarak steril olan tohumlar doğal seleksiyonla popülasyondan elenir.

GURT teknolojisi ticari olarak kullanılırsa, gıda sektöründe bu teknolojinin kullanılması vergiye tabii tutulması gerekmektedir. Buda ilk üründen son ürün oluşumuna kadar ortaya çıkan maliyeti arttırmaktadır.

A.B.D. Tarım Bakanlığı ve çok uluslu tohum şirketleri tarafından geliştirilen “intihar” tohumlarının kullanımı dünyanın hiçbir yerinde büyük oranda ticari hale gelmemiştir. Bunun sebebi yerli halkların, sivil toplum kuruluşlarının ve bazı siyasetçilerin bu olaya karşı çıkmalarıdır. Bu tohumlar bir kerelik kullanıma sahip olduklarından üretici için her sene tohum masrafını ortaya çıkartmakta ve üretimdeki girdi oranlarını artırarak karlılığın azalmasına neden olmaktadır.

2000 yılında Uluslararası Biyolojik Çeşitlilik Birliği, Terminatör tohumların kullanımı ve testinin ticari oluşumunu yasaklamış ve kriz döneminde borçların silinmesi ya da ertelenmesi yasasını çıkarmıştır. Hindistan ve Brezilya ise ulusal yasalarında bu tohumların kullanımını ve test edilmelerini yasak hale getirmiştir.

GURT ile ilgili çok fazla konu henüz tam olarak açığa kavuşmamıştır ve bu konu hakkında birçok tartışma bulunmaktadır. Tartışılan konulardan birisi; çok büyük agronomik hakların vergileri ve patent alımında yeterli kanun ve güvencenin olmamasıdır. T-GURT birçok farklı şirketin pahalı tohum ve kimyasal üretmesinde büyük rol oynamaktadır. Bunun sonucu bir tekelleşme olmakta ve çiftçilerin seçme hakları ellerinden alınmaktadır. Tartışılan bir diğer konu ise; gıda güvenliğidir. Gıda güvenliğini doğrudan ya da dolaylı yoldan etkileyen bu teknolojinin olası negatif etkileri sonucu tarımsal biyoçeşitliliğin azalmasına hatta yok olmasına sebep olup olmayacağı, ekosistemde değişim olup olmayacağı ve çiftçileri zengin mi fakir mi yapacağı bilinmemektedir. Dolayısıyla bu konuların bir sonucu olan üretim yani gıda güvenliğinde kalite, sağlık ve birçok konuda sonuçların ne olacağı bilinmemektedir (Anonim, 2006).

Hibrit bitki ıslahında da fertil bitkilerin eldesi ile meydana gelen açılma sonucu, istenen bazı özellikler T-GURT’lerde olduğu gibi döllere taşınmaz. Klasik veya moleküler genetik yöntemlerle geliştirilmiş olmalarına bakılmaksızın çiftçiler her iki durumda da her yeni ürün için üretici firmalardan hibrit ya da TGURT materyal almak zorundadırlar.

İkiye ayrılan GURT teknolojilerinin birçok yönden farklılıkları bulunmaktadır. T-GURTs, V-GURTs a göre daha yasal görünmektedir. T-GURT biyogüvenlik alanında kullanılabilmekte ve V-GURT a göre kontrol edilmesi daha kolay ve anlaşılabilir olmaktadır.

Genetik Kullanımı Sınırlayıcı Teknolojiler ve Fikri Mülkiyet Hakları

Genetik Kullanımı Sınırlayıcı Teknolojiler ve Fikri Mülkiyet Hakları ikisi de genetik materyalin kullanımı ve korunması ile ilgilidir, ikisi arasındaki fark ise kontrol mekanizmalarının ve izledikleri yollarının birbirinden farklı olmasıdır (Kameri ve ark., 2006). Burada önemli olan sorulardan birisi; ülkelerin bu yöntemleri nasıl kullanacaklarıdır? Çünkü her ülke ve bölgenin kendisine göre belirlediği gelişim amaçları farklıdır (Eaton, 2002, Ballance, 2006, Kameri ve ark. , 2006). Fikri Mülkiyet Hakları genetik materyalin yasal olarak kontrolüdür, GURTs ise genetik materyalin teknolojik olarak kontrolüdür. GURTs kullanımıyla ilgili sorunların bazıları da Eastern and Southern African Countries (ESA) ülkelerinde teknolojisinin az gelişmiş olmasıdır. Bu da bu yöntemin kullanımını sınırlamakta ve yeniliklerin ortaya çıkmasını engellemektedir. GURT teknolojisinin gelişmesi çiftçilerden daha çok ıslahçılar ve tohum firmaları açısından avantaj sağlamaktadır.

Genetik Kullanımı Sınırlayıcı Teknolojilerin Kullanımından Etkilenme Olasılığı Olanlar

1. Çiftçiler

Günümüzde gelişimin ve araştırmaların artmasından dolayı girdilerin fazla kullanılması sonucu üretimler artırmıştır. Islahçılar tarafında kazandırılan genetik gelişim ve tohum

güvenliği, tekel güçlerinin yanlış kullanımı, bu çalışmaların süistimal edilmesi, yatırımlarda kullanılan tohumlara ödenen girdilerin fiyatlarının artmasına sebep olmuştur (Hubicki ve Sherman. 2005, Kameri ark. , 2006). Bu da özellikle küçük çaplı çiftçileri zora sokmuş ve büyük şirketlere ya da arazi sahiplerine bağımlı hale getirmiştir. Ayrıca gelişen teknolojilerin kullanılması sonucu tekelleşmenin artacağı ve tarımı tam anlamıyla ticarete çevireceği düşünülmektedir. Monsanto, 2007 başlarından bu yana Birleşik Devletler Hükümeti ile birlikte “Terminatör” ya da Genetik Kullanımı Kısıtlama Teknolojisi (GURT) ismi verilen bitki patent haklarını elinde tutmaktadır. Bu konuda özel tohum şirketlerinin tam kontrolü söz konusudur. Gıda zinciri üzerinde kurulan böylesi bir kontrol ve güç, insan türünün tarihinde daha önce asla var olmamıştır.

Zeki bir genetik mühendislik ürünü olan bu terminatör cins, çiftçileri çeltik, soya fasülyesi, mısır, buğday ya da her yıl nüfuslarını doyurmak için ihtiyaç duydukları bütün temel ürünleri elde etmek için, ticari şirketlere ya da diğer GDO tohumu tedarikçilerine yönelmeye zorlamaktadır (Kameri, 2006). Terminatör tohum dünya çapında yaygın biçimde dağıtılacak olursa, belki de yaklaşık on yıl içinde dünya gıda üreticilerinin çoğunluğunu üç ya da dört dev tohum şirketinin yeni sözleşmeli feodal tarım işçileri (serfleri) haline dönüştürebilir.

2. Hükümetler

Hükümetlerin istedikleri, bitki ıslah çalışmalarında bitki genetik çeşitliliğinin korunması için harcanan kaynakların maliyetini azaltmak ve tamamlayıcı AR-GE çalışmalarında kullanılan diğer düzenleyici kaynakların da isteklerini karşılamaktır (Kameri ve ark. , 2006). Gelişmiş ülkelerde AR-GE çalışmaları için çok ciddi yatırımlar yapılmakta ve hükümetler tarafından bu çalışmalar desteklenmektedir. Ama gelişmemiş ülkelerde AR-GE çalışmalarını yürütmek bir hayli zordur. Bu teknolojilerin kullanımı ve geliştirilmesi için AR-GE çalışmaları yapılmalı ve bu çalışmalar hükümetler tarafından desteklenmelidir. Bu teknolojiler gelişmiş ülkelerde uygulanabilmekte ancak gelişmemiş, teknolojiye geride kalmış ülkeler için hem maddi hem de iş gücü olarak kullanımı zor neredeyse olanaksız teknolojilerdir. Bu durumda gelişmiş ülkeleri tarımda daha güçlü hale getirirken gelişmemiş ülkeleri geriletmekte ve diğer ülkelere bağımlı hale getirmektedir (Szumigalski, 2006).

3. Toplum

Giderek artan tarımsal üretimin sebeplerinde bir tanesi de GDO'dur. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından bu yöntemler araştırılmış ve yapılan çalışmalara ek olarak GURTS da eklenmiştir. GURTS, GDO'nun farklı bir hali olarak görülmüştür.

4. Çevresel Riskler

Bazı araştırmacılar tarafından Terminatör Teknolojisi, genetik olarak değiştirilmiş organizmaların yayılması için bir Truva Atına benzetilmektedir. Kültür bitkileri ve ya bunların yabancı formlarının bulunduğu gen havuzuna bulaşan terminatör genlerin, havuz içinde yer alan bitkilerde bir saatli bomba olarak yerleşmelerinin mümkün olması büyük bir tehlike olarak görülmektedir.

Bazı biyoteknoloji şirketleri, genetik yapısı değiştirilmiş organizmaların çevreye olan etkilerinin ağır olacağını söylenenlere karşı, terminatör teknolojisi sayesinde genetik yapısı değiştirilmiş tohumların en iyi şekilde kontrol edebilecekleri iddia etmektedirler. Ancak, bu tip tohumlarda kirliliğin durdurulması için terminatör teknolojinin kullanılması gerçekten yararlı bir çözüm olamamaktadır. Ayrıca tetrasiklin ile muamele edilen bu tohumlar ekildiğinde, toprakta, tohumun etrafında ölü bölgeler meydana gelir ve toprağın mikrobiyal dengesi bozulur. Dolayısıyla, terminatör teknolojisi sadece topraktaki biyolojik çeşitliliği azaltmaz aynı zamanda mikroorganizmalarıyla birlikte canlı bir yapıya sahip olan toprağın yapısına da zarar verebilir (Kurt ve Şavşatlı, 2005).

Sonuç

Genetik olarak modifiye olmuş, kazandırıldıkları kısırlık (sterilite) gibi özellikler nedeniyle ikinci generasyonda kullanımları kısıtlanan bitkilerin eldesi ‘Genetik Kullanımı Sınırlayıcı Teknolojiler’ ya da ‘Terminatör Teknoloji’ olarak adlandırılmıştır. Bu teknolojinin birçok alanda olumlu ve olumsuz etkileri olduğuna dair araştırmalar ve tartışmalar devam etmektedir. Çevresel yönden, toprakta yaşayan yararlı mikroorganizmaları öldürdüğü ve kullanılan kimyasallardan dolayı yeraltı sularının kirleneceği düşüncesi olumsuz etkilerinin başında gelmektedir. Ayrıca ektiği ürünün tohumunu saklayıp gelecek yılki üretimini bu tohumlarla gerçekleştiren küçük ve fakir çiftçilerin üretiminin engelleneceği ve bu kişilerin sosyo-ekonomik hayatlarına büyük bir darbe vuracağı düşünülmektedir. GURT, ileri teknoloji gerektiren bir olgu olması nedeniyle, bu teknolojiyi yakalayamayacak olan ülkelerin, tarımsal üretimleri açısından diğer ülkelere bağımlı hale gelebilecekleri düşünülmektedir.

GURT’un olumsuz yönleri yanında olumlu yönlerinin de olduğu kabul edilmektedir. Bu görüşe göre özellikle tohum firmaları ve ıslahçılar açısından, tohumlarının izinsiz olarak kullanılması sınırlanmış olacak ve ayrıca istenmeyen tozlanma ve dölllenme olayları olmayacağı için var olan biyoçeşitliliğin de korunulacağı ifade edilmektedir.

Kaynaklar

- Anonim,2006, Genetic Use Restriction Technologies.
- Balance, M. 2006. GURT. University of Manitoba Department of Plant Science. www.nationalforumonseed.com
- Eaton, D., F. Van Tongeren, N. Louwaars, B. Visser, and I. Van der Meer, 2002. Economic and Policy Aspects of ‘ Terminator’ Technology. *Biotechnology and Development Monitor* 49: 19-22.
- Federation of German Scientists and Econexus, 2006. GURT’s; No Case for Field
- Gupta, P. 1998. Terminatör Technology for Seed Production and Protection; Why and How? *Current Science* 75:1319-1323.
- Hills, M.J., L. Hall, P.G. Arnison and A.G. Good. 2007. Genetic Use Restriction Technologies; Strategies to Impede Transgene Movement. *Trends in Plant Science* 12(4): 177-183
- Hubicki, S. and B. Sherman. 2005. The Killing Fields: Intellectual Property and Genetic Use Restriction Technologies" *UNSWLawJl* 44; (2005) 28(3) University of New South Wales Law Journal 740

- Kameri, P. and J. Otieno-Odek. 2006. The Genetic Use Restriction Technologies, Intellectual Property Rights and Sustainable Development in Eastern and Southern Africa.
- Kurt, O. Ve Y. Şavşatlı. 2005. Bitkisel Biyoteknolojiye Genel Bir Bakış. OMÜ Zir. Fak. Dergisi, 2005,20(3):126-133
- Pendleton, C.N. 2004. The Peculiar Case of Terminator Technology; Agricultural Biotechnology and Intellectual Property Protection at the Crossroads of the Third Green Revolution. Biotechnology Law Report 23:1-29.
- Szumigalski, T. 2006. Literature Review on Genetic Use Restriction Technologies. www.foodgrainsbank.ca/uploads/GURT_review.pdf
- Visser, B. , N. Lauwaars, J. Beekwilder and D. Eaton. 2001. The Impact of Terminator Technology Biotechnology and Development Monitor 48:9-12.