

TRANSGENİK ÇEŞİTLER, ISLAHÇI HAKLARI VE TERMİNATÖR TEKNOLOJİ

Nazimi AÇIKGÖZ

Nevin AÇIKGÖZ

**Ege Üniversitesi Tohum Teknolojisi
Araştırma ve Uygulama Merkezi
35100 Bornova, İzmir -TURKEY**

**Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü
P.K. 9 35661 Menemen, İzmir-TURKEY**

ÖZ: Bitki ıslahındaki süreyi kısaltma arayışları biyoteknoloji sayesinde başarıya ulaşmış ve bitkilere, bitkiler alemi dışından genlerin aktarılması gerçekleştirilmiştir. Bu şekilde geliştirilen çeşitler transgenik olarak tanımlanmaktadır. 1998 yılında söz konusu çeşitlerin dünyadaki ekim alanı 30 milyon Ha'lara ulaşırken bu çeşitlerin kullanımı bir dizi sorunu da beraberinde getirmiştir.

Anahtar Sözcükler: Transgenik çeşitler, ıslahçı hakkı, terminatör teknoloji

TRANSGENIC VARIETIES, BREEDERS RIGHT AND TERMINATOR TECHNOLOGY

ABSTRACT: Because of the traditional plant breeding methods need a very long period and tremendous effort, thorough biotechnology the exotic gene transfer to plants has been realized and new varieties so called "transgenics" become popular and are grown almost in 30 million Ha (1998). But thereafter a series of problems have raised.

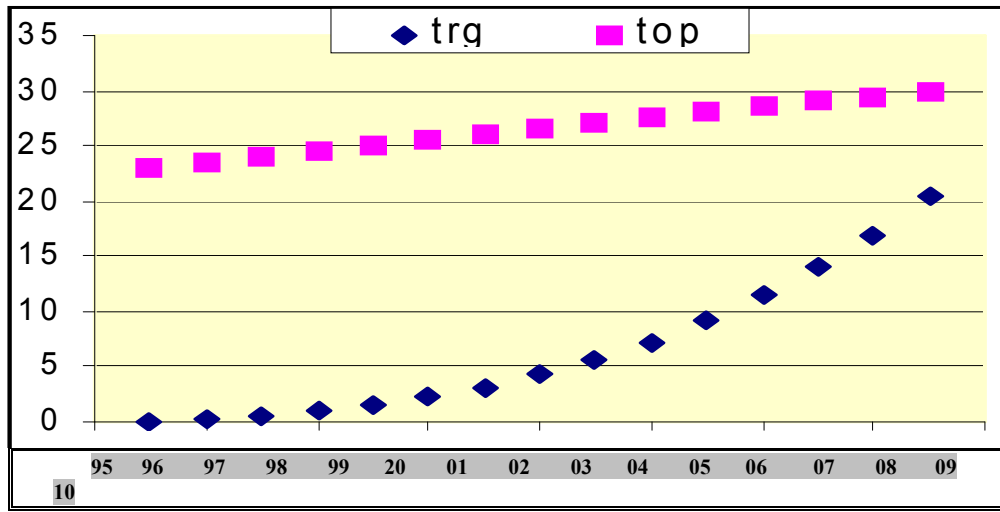
Keywords: Transgenetic varieties, breeder's right, terminator technology

GİRİŞ

İnsanoğlunun yerleşik düzene geçerek ekip biçmeye başlamasıyla, yeni bitki tür ve çeşitlerinin arayışına da başlanmış olup halen daha bu arayışlar sürdürülmektedir. Bu amaçla "başak çekme" ile başlayan bitki ıslah çalışmaları melezlemelere kadar uzanmış, mutasyon oluşturmaya varan bilimsel başarılar birbirini takip etmiştir. Geleneksel ıslah çalışmalarının 12-15 yıl gibi uzun süre alması karşısında, kısa sürede sonuca varılacak yöntemlerin arayışıyla, bitkiler alemi dışından gen aktarılması çalışmaları gündeme gelmiştir. Söz konusu gen aktarım tekniği biyoteknolojik çalışmalarla neredeyse rutin hale gelmiştir.

TRANSGENİK ÇEŞİTLER

1998 yılı itibarı ile transgenik çeşitlerin dünyadaki ekim alanı toplam 29.4 milyon ha dır. Bu alanın; %54'ünü yabancı ot ilaçlarına, %31'ini insektisitlere ve %14'ünü de virüslere dayanıklılık açısından geliştirilmiş transgenik çeşitler kaplamaktadır. Yani bu çeşitlerin % 99'u tarımsal çevre sorunlarının ana kaynağı olan tarımsal savaş ilaçlarını devreden çıkarmaya yöneliktir. Bir başka deyişle bu çeşitler maliyetin düşürülmesinin yanı sıra kalıntı etkisinin" azaltılması yönünde de etkili olmaktadır. Dünya piyasalarındaki rekabet açısından değerlendirildiğinde üretim maliyetinin %8-10 daha düşük olması nedeniyle, transgenik çeşitlere çok hızlı bir geçiş olacağı beklentisi vardır. 2000'li yıllardaki transgenik çeşitlerin ekim alanları tahminleri Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. 1995 den 2010 a normal ve transgenik tohumluk tüketim tahminleri.

Figure1. Estimation of transgenics and non-transgenic seed consumption in 1995 -2010.

1998 yılında transgenik çeşitlerin ekim alanlarının bitkilere ve ülkelere göre dağılımı incelendiğinde, transgenik çeşit ekiminin en fazla ABD'de soyada olduğu; bunu mısır, pamuk, kolza, tütün, patatesin izlediği görülmektedir (Çizelge 1).

1998 yılında Avrupa ülkelerinde de transgenik çeşitlerin ekimi serbest bırakılmaya başlamış; Almanya ve Fransa'da 300' er ha, İspanya'da ise 16.000 ha alanda transgenik mısır üretimi yapılmıştır. 2000'li yıllarda gerek tür gerekse ülke bazında hızlı bir yayılma beklenmektedir. Nitekim Avrupa'daki alan denemeleri sayısının 1300'ü aşması bu olayın gerçekleşeceğinin kuvvetli bir göstergesidir.

Çizelge 1. Transgenik çeşitlerin ekim alanları (milyon Ha), 1998.

Tablel. Area of transgenic plants (million Ha), 1998.

Bitki Plant	Ülke Country	Transgenik Transgenic	Yüzde Portion
Mısır (Corn)	ABD	9,30	30
	KANADA	0,40	30
Pamuk (Cotton)	ABD	2,60	43
	AVUSTRALYA	0,08	20
	MEKSİKA	0,09	45
Patates (Patato)	ABD	0,15	37
	KANADA	0,10	5
Soya (Soybean)	ABD	10,00	40
	KANADA	0,07	23
	ARJANTİN	4,00	58
Kolza (Canola)	ABD	0,01	7
	KANADA	2,00	40
Domates (Tomato)		0,40	
Diğer (Others)		0,60	
Toplam (Total)		29,8	

Klasik ıslahta melezleme yoluyla istenen bir özelliği içeren çeşit geliştirilmesi 12 –15 yıl gibi uzun bir zamanı gerektirir. Koşulların hızla değiştiği günümüzde; mavi pamuk, karotince zenginleştirilmiş kolza, kafeinsiz kahve, belirli aşuları içeren muz, farklı lezzetlerde çilek, Kanada’da çeltik tarımı yapılabilmesi gibi konular hiç de hayal ürünü gibi gelmemektedir. Bu gün Kanadalı çiftçiler "bundan 30 yıl önce Kanada’da kolza yoktu. Gelecekte niçin çeltik ekilmesin" diyebilmektedirler.

Parasal getirisini net olarak söyleyebilmek kolay olmasa da Çin’de transgenik tütün çeşitleriyle 2 –3 kez yapılan ilaçlamanın emek ve masrafından tasarruf edilmesinin yanı sıra verimde de % 6 artış sağlanması; ABD’de pamukta % 70, soyada %10 – 40 ilaç ve ilaçlama tasarrufunun söz konusu olması, transgenik çeşitlerin karlılıkları konusunda en ufak bir kuşkuya dahi yol açmamaktadır . Genel bir ifadeyle ortalama % 7– 8 daha ucuza mal olmaları transgenik çeşitlerin klasik çeşitlerle rekabet şansını artırmaktadır.

ISLAHÇI HAKLARI

Transgenik çeşit geliştirme işi rutinleşmeye yüz tutsa da, rekabetin esas olduğu serbest ticarete tohumculuk için yatırım ve araştırmaların devamlılığı çok önemlidir. Bu devamlılık nasıl sağlanabilir?. Bir başka ifadeyle çeşit ıslahçısına parasını nasıl geri öder?

Tabii ki o çeşit üzerinde ıslahçısı inisiyatifini kaybetmediği sürece. Bu da, araştırılmasının devamını, ileri hatların üretimini, ticaretini, ithalatını, ihracatını v.s. kapsamaktadır. İşte ıslahçı hakkı transgenik çeşitlerin yayılmaya başlamasıyla daha da ön plana çıkmıştır.

Islahçı hakları uluslararası düzeyde 1961 yılında imzalanan ancak 1968 yılında uygulamaya geçen **UPOV** (Uluslararası Çeşit Koruma Örgütü) tarafından düzenlenmektedir. 1971, 1978 ve 1991 yıllarındaki yenileme çalışmalarına rağmen bu yönetmelik ancak 37 ülkenin imzasını taşımaktadır.

Batı'nın "Fikri, sanai ve ticari mülkiyet kanunlarının uygulanamamasından kaynaklanan 200 milyarlık USD lık maddi kayıp söz konusudur" savı karşısında 177 üyeli Dünya Ticaret Örgütüyle (**WTO**) birlikte bir yaklaşım getirmek üzere 1995'de Ticari Fikir Eserleri Hakkı (**TRIPS**) inisiyatifi ve 1998'de de Dünya Fikir Eserlerini Koruma Örgütü (**WIPO**) devreye girmiştir.

TRIPS tarafından 1995 yılından itibaren; gelişmiş ülkelere bir yıl, gelişmekte olan ülkelere beş yıl, geri kalmış ülkelere de -uzatılma şansı verilerek- 11 yıllık bir süre içinde başta ıslahçı hakları olmak üzere tüm fikri ve patentli eserlere izinsiz kopyalama, kullanma, üretme yasağı getirilmiştir. Bitki ve hayvanla ilgili patent olayının dünyada kabul görmemesi üzerine TRIPS 27. Maddesinde bitki ve hayvanla ilgili patenti kapsam dışında tutmayı kabul etmekle beraber mikroorganizmaların (Bt - Bacillus thuringiensis) patentlenmesi konusunda ısrarcı davranmaktadır.

Özellikle biyoteknolojideki gelişmeler karşısında, araştırma ve yatırım sahiplerinin lehine olacak bir seri kararlara gidilmiştir. Doğal olarak zengin ve teknolojiye ileri ülkeler lehine olan bu kararlardan bazıları Rio, Uruguay toplantıları ve hatta OECD'nin 15 Mayıs 1995'de kabul ettiği **MAI** (Multilateral Agreement on Investment) doğrultusunda dünya ticaretini öyle yönlendirmektedirler ki, bilimsel olarak aksi belgelenmediği sürece, herhangi bir ticari maddenin ithalatı yasaklanamamaktadır. Avrupa'da transgeniklerin etiketlenmeleri, bazılarının belirli bir süre için üretim ve tüketimleri ile ilgili kararların özünde de bu yatmaktadır.

1994 yılında çıkarılan bir yönetmelikle Türkiye'nin UPOV'a üyeliği için başvuru yapılmışsa da, olayın bir yasa işi olduğu ve bir yasa taslağının hala meclis gündeminde beklediği bilinmektedir.

Türkiye'de transgenik çeşitlerle ilgili tescil düzenlemeleri kesin şeklini almak üzeredir. Başlangıçta 29/9/1997 tarihli tescil yönetmeliğine bazı maddelerin monte edilmesiyle düzenleme yapılması düşünülmüşse de mevzuat açısından ayrı bir yönetmelik hazırlanmasında yarar görülmüştür. Bu hazırlıklarda konu ile ilgili dünyadaki son

gelişmeler göz önünde bulundurulmuştur. Transgenik çeşitlerin üretim, pazarlanma ve tüketimine yönelik yönetmeliğinin de 1999 yılı içinde tamamlanacağı beklenmektedir.

TEKNOLOJİYİ KORUMA SİSTEMİ (TKS) VEYA TERMİNATÖR (YOK EDİCİ) TEKNOLOJİ

Teknolojiyi Koruma Sistemi; genetik olarak değiştirilmiş bitkilerden gelecek yılın ekimi için tohum almayı imkansız kılmaya yönelik olup, transgenik bitkilerin patentini koruma çabalarının sonucunda ortaya çıkmıştır. Karşı görüşte olanların **Terminatör (Yok edici) teknoloji** olarak tanımladıkları bu sistem Delta&Pine ve Amerika Tarımsal Araştırma Kuruluşu uzmanlarının ortak araştırmaları sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Çok yeni olmasına rağmen bir anda 18 patent başvurusu olan terminatör teknoloji genelde bütün dünyada büyük tepkiyle karşılanmıştır. Ülkemizde henüz hiçbir yazılı belgede yer almayan bu teknolojinin ortaya çıkışında başlıca iki neden yatmaktadır:

1. Kendine döllen bitkilerde yüksek maliyetlerle geliştirilen tohumluğun her yıl yeniden satışını sağlamak amacıyla çiftçinin yetiştirdiği tohumun tekrar kullanımını engellemek,
2. Gen kirlenmesinin önlenmesi yani biyo güvenliğin sağlanması,

Biyoteknolojik yöntemlerle genetik yapısı değiştirilmiş çeşitlerin geliştirilmesi ve üretim alanlarında yerini alması uzun yıllar milyonlarca dolarlık araştırma yatırımı gerektirir. Firmaların bu çalışmalara devam etmeleri için, bu çeşitlerden yeterince yarar sağlaması beklenir. Bu da, tohumluk satışlarının devamlılığını sağlamakla mümkün olabilir. Yabancı döllen çeşitlerde, tohumluk piyasasına genelde hibrit çeşitler hakim olduğundan, tohumun zaten her yıl yenilenmesi gerekmektedir. Dolayısıyla üretici firmaların tohumluk satışını engelleyici bir durum söz konusu değildir. Buğday, çeltik, soya ve pamuk gibi hibrit tohumluk kullanımının söz konusu olmadığı autogam bitkilerde ise çiftçi yıllarca aynı tohumluğu kullanabilmektedir. İşte bu üreticilerin, tohumluğunu her yıl yeniden satın almak zorunluluğunda bırakılması, böylece autogam bitkilerde geliştirilen transgenik çeşitlerin teknoloji masraflarının karşılanması için firmalar terminatör teknolojinin kullanımına başlamayı düşünmektedirler.

Biyo güvenlik açısından ise; transgenik bitkilerde olası bir "gen kaçmasını" önlemek açısından bu teknolojinin kullanımı uygun görülmektedir. Böylece terminatör özelliği taşıyan bitkiye ait bir polenin komşu tarlalardaki bir bitkiyi dölemesi durumunda bitkinin tohumları çimlenme özelliğinde olmayacağından gen kirliliği de söz konusu olmayacaktır.

Bazı temel bilgiler

Proteinler bir amino asit zinciridir ve bu zincirin uzunluğu, zincir üzerindeki amino asitlerin yeri genetik kodlama ile belirlenir. Gen bir DNA parçası olup, spesifik bir proteini kodlar. Bir hücrede çok fazla sayıda protein bulunmasına rağmen hücre içinde bunların tümü aktif olmayıp, ancak bazıları aktif haldedir. Genler kromozom boyunca dizelenmiş olup her bir hücrede biri erkekten diğeri dışıden gelen iki gen seti vardır. Bu setler bitkinin tüm gelişme dönemi boyunca doku veya hücrelerde bulunan proteini kodlar. Her bir hücre için farklı protein gerekli olduğundan hücre tarafından yalnızca gereksinim duyulan proteini kodlayacak olan genler kullanılır, diğervaleri kullanılmaz. Hücre tarafından kullanılan bu genler aktif genlerdir. Diğerval genler o hücrede kullanılmadan inaktif olarak kromozom üzerinde dururlar. Tipik olarak gen iki kısma ayrılır. Birinci kısım, bulunduğu hücre veya çevreyle olan interaksiyondan sorumlu olan kısım dır, buna promoter denir. İkinci kısım ise protein içindeki amino asitlerin kodlayıcısı olan kısım dır. Buna da kodlayıcı denir. Gen aktif olduğunda promoter diğerval moleküllerle belli bir proteini oluşturacak şekilde interaksiyona girer. Gen mühendisliği bir organizmadaki genleri değiştirerek, farklı proteinlerin elde edilmesi işlemdir. Bütün canlılarda genetik kodlama sistemi benzer olduğundan fareden alınan bir gen, mısırd a da fonksiyonel olabilmektedir. Yine bir sistemdeki promoter alınarak, protein sentezinden sorumlu bir başka kodlayıcı ile birleştirilebilir. Türler arasında gen değişimi işlemine transformasyon denir, sonucu da transgenik organizmadır.

Sisteminin işleyişı

Teknolojiyi Koruma Sisteminde özünde hücreleri öldürücü nitelikte toksin salgılanması ve bu toksinin de tohumun çimlenmesini engellemesi yatmaktadır. Bu durumda üç öge söz konusudur.

1. Tane oluşumunun ileri devresinde tohumda çimlenmeyi engellemek üzere toksin salgılayacak bir gen
2. Söz konusu tohumluğun ıslahçısı tarafından üretimini sağlayacak bir sistem
3. Bu tohumluğun üretici tarafından çoğaltılması istendiğinde tohumun çimlenmesini engelleyecek toksini aktif hale getirecek bir yöntem

Terminatör teknolojinin işleyişı konusunda pamuktan bir örnek verilecek olursa: Genetik mühendisliği sayesinde pamuğun sadece tohumunda bulunan promoter ile *Saponaria officinalis* bitkisinden toksin kodlayıcı biraraya getirilmiş. Değiştirilmiş bu genin sentezlediği protein hücre için toksik olup, hücrenin ihtiyacı olan diğerval proteinlerin sentezini durdurma özelliğindedir. Proteinler hücrenin temel yapı taşları olduğundan, proteinin sentezlenememesi durumunda hücre hemen ölmektedir. Bu ölüm olayının çiiğit gelişiminin en son evresinde gerçekleşmesi ise geç embriyo oluşum geninin (LEA)

promoteri ile sağlanmaktadır. Terminatör pamuklarda bitkilerin, çığitin olgunluk dönemine kadar normal gelişme göstermesi, çığit gelişmesinin son döneminde ise embriyoda çimlenmeyi engelleyecek bir toksinin salgılanması amaçlanmıştır.

Pamuk lifleri alındıktan sonra çığit, yağ ve hayvan yemi olarak kullanıldığından, tohumların olgunlaşmadan ölmesi çiftçi açısından önemli değildir. Patentte ribozom inhibitörü proteinin (RIP) bitkinin dışındaki diğer organizmalar için zehirli olmadığı belirtilmiştir. Bu transgenik ve terminatör bitkilerin tohumu çimlenemeyeceği için üretici her sene tohum satın almak durumunda kalacaktır.

Terminatör teknolojisi işleyişinde tohum firmaları terminatörlük etkisini devreye sokacakları zamanı belirleme şansına sahiptir. Bu da tohumdaki promoter ile toksin kodu arasına proteinin kullanımını bloke edecek bir DNA parçasının eklenmesiyle gerçekleştirilmektedir. Bloklamının sona ermesi için ise rekombinaz enziminden yararlanılmaktadır. Rekombinazın devreye girmesiyle bitki çimlenmeden itibaren normal gelişimini sürdürerek tohum dönemine kadar ulaşır ve bundan sonra tohumlar canlılığını yitirir. Firmaların çiftçiye satacakları tohumluğun üretimini yapabilmeleri ise rekombinaz kodlama sisteminin, her hücrede her zaman aktif olabilen ama bastırılmış halde bulunan bir promotere bağlanmasıyla mümkün olmaktadır. Söz konusu bu promoter bir kimyasalla muamele sonucu aktif hale geçebilme özelliğindedir. Tetra siklin antibiyotik bu iş için elverişli kimyasallardan biridir. Özetle; sadece tohumda bulunan bir promoter tarafından kontrol edilen ve bir DNA parçası ile bloke edilmiş durumda bir toksin geni, her zaman represör protein oluşturan bir genin yanısıra promotere bu represör proteini tarafından etkilenecek şekilde değiştirilmiş olan rekombinaz geni pamuğa aktarılır. Represör tarafından rekombinaz enziminin oluşumu engellendiği için toksin geni bloke edilmiş olur ve LEA promoterinin aktif olduğu tohum tutma döneminde bile toksin oluşmaz. Tohumluğun satıştan hemen önce tetrasiklinle muamele edilmesi durumunda ise, tetrasiklin represör geni ile interaksyona girerek, rekombinaz enziminin üretimine olanak verir. Rekombinaz salgılanmasıyla toksin genini bloke eden DNA parçası devreden çıkar ve toksin oluşumu nedeniyle tohumlar canlılığını yitireceğinden patenti alınmış çeşit korunmuş olur.

Terminatör Teknoloji kullanımının olası sakıncaları

Toksin genini taşıyan terminatör bitki poleninini çevredeki normal bitkileri tozlaması durumunda; kamuoyunda terminatörlüğün diğer bitkilere geçebileceği endişesi oluşmaktadır. Halbuki sistemin gereği olarak tohumlar canlılığını yitireceğinden gen sıçraması ile terminatörlüğün devamlılığı ve sorun olma olasılığı zayıftır.

Terminatör tohumlardaki toksinin canlılar üzerinde bazı olumsuz etkilerinin olabileceği, büyük boyutlarda antibiyotik kullanımının beraberinde getireceği sorunlar da bu teknolojinin gündeme getirdiği diğer sakıncalardandır.

Terminatör teknolojiyle bağlantılı olarak ortaya çıkan bu ve benzeri soru ve sorunların, etraflıca irdelenmesi gerekliliği son derece açıktır. Çiftçinin tohumluğunu alışlagelmiş şekilde tarlasından elde ettiği üründen ayırması bu teknolojiyle artık imkansız hale geldiğinden, özellikle 3. Dünya ülkelerinde söz konusu teknolojinin yaygınlaşma şansı sınırlı olabilir.

Terminatör Teknoloji Allogamları da Hedefliyor

Terminatör teknolojisinin ilk hedefi kendine döllen transgenik bitkilerdir. Fakat apomiksi sayesinde allogamlarda F₁ eldesinin masraflarının minimuma indirilmesi sağlandıktan sonra terminatör teknolojisi allogamlarda da kullanılabilir. Apomiktik mısır *Tripsacum dactyloides*'den aktarılan bir genle sağlanarak, Amerika ve CIMMYT'de patent almıştır. İngiltere ve Fransa'da bu yönde başka bitkilere de patentler verilmiştir. Bu durumda transgenik tüm bitkilerde terminatör teknolojisinin de birlikte olacağı beklenmelidir. Bu durumda sözkonusu teknoloji 2010'larda 30 milyar US\$/yıl'a ulaşacak tohumluk piyasasından payını alacaktır.

Terminatör teknolojisi ile ilgili patentler UPOV'a üye ülkelerde geçerli olacaktır. Ayrıca bu teknoloji aşağıdaki uluslararası kurum ve kuruluşlarca kabul gördüğü takdirde tüm Dünya Ticaret Örgütü üyesi ülkelerde geçerli olacaktır: FAO'nun gıda ve tarım için genetik kaynaklar komisyonu (CGRFA); Uluslararası tarımsal araştırmalar danışma kurulu (CGIAR); Birleşmiş Milletlerin Bilim ve Teknoloji Komisyonu (UNCSTD); Biyolojik Çeşitlilik Anlaşma Örgütü (CBD).

SONUÇ

WTO'nun; dünya ticaretinde korumacılığın ancak geçerli ve bilimsel nedenlere dayandırılma koşulu, Avrupa ülkelerinde kısa zaman içinde transgenik çeşitlerle ilgili ticaretin sorun olmaktan çıkacağı izlenimi vermektedir. Avrupa Topluluğunun konu ile ilgili bir komisyon başkanının "Bu zamana kadar Avrupa'nın 260 seçilmiş labratuvarından alınan hiç bir sonuç olumsuz değilken (transgenik ürünlerin gıda açısından analizleri!) hala daha direnme niye? Anlamakta zorluk çekiyorum." ifadesi çok çarpıcıdır.

Oturmuş transgenik çeşitler gıda açısından sorunsuz olarak kabul edilse de, "yeşiller" gibi kuruluşların anti-propogandası doğrultusunda transgenik ürünlerin ithali bazı Avrupa ülkelerinde sınırlandırılmıştır. Buna rağmen aynı ülkelerde (Yunanistan gibi), transgenik pamukla ilgili alan denemeleri süregelmektedir.

Transgenik olayında çarpıcı bir nokta da konuya en fazla reaksiyon gösteren Avrupa ülkelerindeki tescilli transgenik çeşit sayısıdır: **1284**.

Transgenik çeşitlerle ilgili hızlı gelişmeler; ıslahçı hakları ve terminatör teknolojisindeki sorunlar gibi bir dizi sorunu da beraberinde getirmiştir. Acilen çözüm bekleyen bu sorunlar ise gerek ıslahçı hakları ile ilgili yasal düzenlemelerdeki gecikmeler ve gerekse "çiftçinin kendi ürettiği bitkiden tohumluk yapamayacağı" gibi ahlaki nedenlerle yakın zamanda çözülecek gibi görünmemektedirler. Ne varki melez mısır veya ayçiçeği üreticisi melez tohuma her yıl para verirken, kimsenin bir şey dememektedir. Bu kez transgenik pamuk, olasılıkla soya üreticisinin tohuma teknoloji katkı payı olarak her yıl para vermek durumuna düştüğünde; "hayır her çiftçi tohumluğunu kendi ürününden alabilmeli" yaklaşımı ise çifte standart gibi de düşünülebilir. Konuyla ilgili olarak 30-40 WEB adresi "naicigoz@ziraat.ege.edu.tr" den temin edilebilir.

LİTERATÜR LİSTESİ

- Açıkgoz, N. 1999. Agrobiyoteknolojideki Hızlı Gelişmeler, E.Ü.Biyoinisiyatif Platform Tebliği, 5 Mart 1999. Bornova, İzmir.
- Açıkgoz, N. 1999. Dünya transgenik tohumluk piyasası ve Türkiye'ye yansımaları. Tarımda Biyoteknoloji Semineri 12-16 Nisan 1999. Bornova, İzmir.
- Açıkgoz, N. 1999. Türkiye'de Agrobiyoteknolojik yarıtımlar için gereksinim ve olanaklar. Tarımda Biyoteknoloji Semineri 12-16 Nisan 1999. Bornova, İzmir.
- Crouch, M. L. 1998. "How the Terminator terminates: an explanation for the non scientist of a remarkable patent issued to killing second generation seed of crop plants." An Occasion paper of The Edmonds Institute, 1998.
- Hayenga, M. 1998. Structural change in the biotech seed and chemical industrial complex. AgBioForum, 1(2), 43-55. Retrieved January 1, 1999 from the World Wide Web: <http://www.agbioforum.missouri.edu>.

- Lesser, W. 1998. Intellectual property rights and concentration in agricultural biotechnology. *AgBioForum*, 1(2), 56-61. Retrieved January 1, 1999 from the World Wide Web: <http://www.agbioforum.missouri.edu>.
- Rafi, C. 1998. "The Terminator Technology: New Genetic Technology Aims to Prevent Farmers from Saving Seed," March/April, 1998.