

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
AİLE EKONOMİSİ VE BESLENME EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM OKULLARINDA GÖREVLİ ÖĞRETMENLERİN  
TRANSGENİK ÜRÜNLER (GDO) KONUSUNDAKİ  
BİLGİLERİNİN VE GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan  
Osman ÇİÇEKÇİ**

**ANKARA – 2008**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
AİLE EKONOMİSİ VE BESLENME EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM OKULLARINDA GÖREVLİ ÖĞRETMENLERİN  
TRANSGENİK ÜRÜNLER (GDO) KONUSUNDAKİ  
BİLGİLERİNİN VE GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Hazırlayan  
Osman ÇİÇEKÇİ**

**Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Yasemin ERSOY**

**ANKARA – 2008**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAY SAYFASI

Osman ÇİÇEKÇİ'nin İlköğretim Okullarında Görevli Öğretmenlerin Transgenik Ürünler (GDO) Konusundaki Bilgilerinin ve Görüşlerinin Belirlenmesi başlıklı tezi 10.10.2008 tarihinde, jürimiz tarafında Aile Ekonomisi ve Beslenme Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Adı Soyadı

İmza

Üye (Tez Danışmanı) :.....

.....

Üye :.....

.....

Üye :.....

.....

Üye :.....

.....

Üye :.....

.....

## ÖNSÖZ

Son yıllarda genetik ve moleküler biyolojide meydana gelen gelişmeler, organizmaların genetik yapılarının değiştirilmesini olanaklı hale getirmiştir. Bu kapsamda, gen teknolojisi kullanılarak başta tarım bitkileri olmak üzere gen değişiminin doğal süreçler içinde mümkün olmadığı canlı türleri arasında gen aktarımı yapılabilmekte ve organizmaların gen yapıları amaçlı şekilde değiştirilebilmektedir. Bu gelişmeler çeşitli kaygıları da beraberinde getirmektedir. Günümüzde gen yapısı değiştirilmiş (transgenik) bitkiler konusundaki tartışmalara rağmen bu bitkilerin ekim alanları her yıl genişlemeye devam etmektedir.

Bu araştırma ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler konusundaki bilgi ve görüşlerini belirlemek amacıyla Kocaeli ilinde planlanmış ve yürütülmüştür.

Çalışmalarım sırasında beni yönlendiren ve her konuda desteğini esirgemeyen tez danışmanım ve değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Yasemin ERSOY'a; tez süresince yardımlarıyla destekleyen Yrd. Doç. Dr. Leyla ÖZGEN'e; istatistik analizlerde bana yol gösteren Doç. Dr. Yücel GELİŞLİ'ye; araştırmamda verilerin toplanmasına yardımcı olan öğretmen arkadaşlarıma; desteğini hep yanımda hissettiğim eşim Selda ve aileme sonsuz teşekkür eder, daha sonra yapılacak olan çalışmalara ışık tutmasını dilerim.

**Osman ÇİÇEKÇİ**

**Şubat 2008**

**KOCAELİ**

## ÖZET

### İLKÖĞRETİM OKULLARINDA GÖREVLİ ÖĞRETMENLERİN TRANSGENİK ÜRÜNLER (GDO) KONUSUNDAKİ BİLGİLERİNİN VE GÖRÜŞLERİNİN BELİRLENMESİ

Çiçekci, Osman

Yüksek Lisans, Aile Ekonomisi ve Beslenme Eğitimi Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Yasemin ERSOY

Şubat – 2008

İlköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler (GDO) konusundaki bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi amacıyla planlanıp yürütülen bu çalışma kapsamına Kocaeli ili merkez ilçesi İzmit'teki ilköğretim okulunda görevli 196 öğretmen alınmış ve araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Bu araştırma 2006 – 2008 yılında yapılmıştır.

Veriler iki bölümden oluşan anket formu aracılığı ile toplanmıştır. Anketin birinci bölümünde öğretmenlerin kişisel ve mesleki durumları belirleyici, ikinci bölüm de ise öğretmenlerin transgenik ürünler (GDO) konusundaki bilgi ve görüşlerini belirleyici sorular yer almaktadır. Elde edilen bilgiler frekans, yüzde, t – testi ve tek yönlü varyans analizi istatistik analiz yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Elde edilen veriler ışığında, araştırmaya katılan öğretmenlerin % 62.7'si sınıf öğretmeni, % 37.8'i ise branş öğretmenidir. Katılımcıların % 49.5'inin meslekte 5 yıl ve daha az süredir çalışmakta olduğu, % 65.4'ünün evli ve % 51.4'ünün çocuk sahibi olduğu belirlenmiştir.

Öğretmenlerin, % 71.4'ü GDO teriminin açılımı doğru olarak tanımlamıştır. Transgenik ürünlerin biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluştuğunu düşünenlerin oranı % 68.9 ve % 48.5'i transgenik ürünlerle doğal ürünlerin aynı özelliklere sahip olmadığını düşünmekte, % 46.4'ü transgenik ürünlerle dünyadaki açlığın

önlenebileceği ve % 55.1'i transgenik ürünlerin kullanımının insanlar için zararlı olduğu görüşündedir.

Toplanan bulgular, branş, mezun olunan lise, yaş, cinsiyet, medeni durum ve çocuk sahibi olma değişkenlerine göre verilen cevaplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı t-testi ve tek yönlü varyans analizi ile incelenmiştir. Sınıf öğretmenlerinin branş öğretmenlerine göre daha anlamlı cevaplar verdikleri saptanmış, diğer değişkenlerin ise cevaplar üzerinde önemli derecede anlamlı bir fark yaratmadığı tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler konusunda sahip oldukları bilginin yeterli olmadığı, GDO kullanımı konusuna bilimsel temellere dayalı bilgiye sahip olmadıklarından dolayı temkinli yaklaştıkları, Milli Eğitim Bakanlığı ve ilgili kuruluşların işbirliği yaparak topluma yön veren öğretmenlerin biyoteknoloji ve ürünleri ile ilgili bilgilendirilmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Genetik Yapıları Değiştirilmiş Organizma, GDO, Transgenik, Öğretmen, Bilgi, Görüş

## ABSTRACT

### DETERMINING THE KNOWLEDGE AND THE OPINIONS ABOUT THE TRANSGENIC PRODUCTS (GMO) OF THE TEACHERS IN PRIMARY SCHOOL

This search, done and planned to determine the knowledge and the opinions about the transgenic products (GMO) of the teachers in primary schools, includes 196 primary schools teachers in İzmit a central district in Kocaeli, the survey method is used in this search. This search is done from 2006 to 2007.

Data are collected by the questionnaires which consists of two parts. In the first part of the questionnaires teacher's personal and Professional situations are determined, the second part is prepared to determine the teachers knowledge and opinions about transgenic products. obtained knowledge are evaluated by using frequency, percentage, t-test and one way anova test statistical analysis methods.

By the way of obtained knowledge, 62.7 % of teachers joined this search are class teachers and 37.8 % of teachers are branch teachers. It's detected that the 49.5 % of the participants have worked for five years or less in their jobs, 65.4 % of them are married and 51.4 % have got children.

Teachers of 71.4 % have defined the expansion of the term, GMO correctly. The rate of people, who thinks that the transgenic products occurs by the results of biotechnological searches, is 68.9 % and 48.5 % of them think that transgenic products and natural products don't have the same features, 46.4 % think that the famine of the world can be prevented and 55.1 % think that the transgenic products usage is harmful for human.

Within the collected data branch, graduated high school, age marital status and having children variations evaluated according to given answers if there has been

any meaningful difference between them. Class teachers gave more positive answers than the branch teachers, the other variations haven't been importantly affect upon any difference on the answers.

According to the search results, it's understood that the knowledge with the transgenic products of the teachers in primary schools, is insufficient, because they haven't got the knowladge depends on the scientific basics, they behave consciously; Turkish Ministry of Education and related foundations should educate the teachers, who form the community, about biotechnology and their products by marking cooperation.

**Key Word:** Genetically Modified Organisms, GMO, Transgenic, Teacher, Knowledge, Opinion

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
<b>JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI</b>	
<b>ÖNSÖZ</b>	i
<b>ÖZET</b>	ii
<b>ABSTRACT</b>	iv
<b>TABLoların LİSTESİ</b>	viii
<b>ŞEKİLLERİN LİSTESİ</b>	xii
<b>I. BÖLÜM</b>	
<b>1.1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1.1. Problem	2
1.1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.1.4. Araştırmanın Sınırlılıklar	5
1.1.5. Varsayımlar	5
<b>1.2. KAVRAMSAL ÇERCEVE</b>	<b>6</b>
1.2.1. Biyoteknoloji	6
1.2.1.1. Genetik ve Gen Teknolojisi	10
1.2.1.2. Biyoçeşitlilik ve Biyogüvenlik	11
1.2.2. Hayvansal Biyoteknoloji	13
1.2.3. Tarımsal Biyoteknoloji	16
1.2.3.1. Tarımsal Biyoteknolojinin Uygulama Alanları	22
1.2.3.1.1. Bitkilerin herbisitlere dayanıklılığı	23
1.2.3.1.2. Bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığı	25
1.2.3.1.3. Bitkilerin strese dayanıklılığı	27
1.2.3.1.4. Bitkilerde ürün kalitesinin artırılması	29
1.2.3.1.5. Bitkilerin raf ömrünün uzatılması	31
1.2.3.1.6. Bitkilerde genetik erkek kısırlığı	32
1.2.3.1.7. Bitkilerin kirlenmiş toprakların temizlenmesi	32
1.2.3.2. Tarımsal Biyoteknoloji Uygulamanın	
Avantajları ve Dezavantajları	33

1.2.3.2.1. Tarımsal biyoteknoloji uygulamanın avantajları	34
1.2.3.2.2. Tarımsal biyoteknoloji uygulamanın dezavantajları	35
1.2.3.2.2.1. İnsan ve hayvan sağlığı açısından riskler	35
1.2.3.2.2.1.1. İşaret genleri ve antibiyotiklere direncin artması	36
1.2.3.2.2.1.2. Allerjenite	37
1.2.3.2.2.1.3. Potansiyel toksitite	38
1.2.3.2.2.2. Çevre yönünden taşıdığı riskler	40
1.2.3.2.2.3. Sosyo-ekonomik risk	42
1.2.3.3. Etiketleme Tartışmaları	43
1.2.3.4. Dünyadaki Durum	45
1.2.3.5. Türkiye’de Tarımsal Biyoteknoloji ve Transgenik Ürünlerin Durumu	51
1.2.3.5.1. Türkiye’de transgenik ürünlerle ilgili yasal düzenlemeler	53
<b>II. BÖLÜM</b>	
<b>İLGİLİ ARAŞTIRMALAR</b>	<b>55</b>
<b>III. BÖLÜM</b>	
<b>YÖNTEM</b>	<b>62</b>
3.1. Araştırma Modeli	62
3.2. Evren ve Örneklem	62
3.3. Verilerin Toplanması	63
3.4. Verilerin Analizi	64
<b>IV. BÖLÜM</b>	
<b>BULGULAR ve YORUMLAR</b>	<b>65</b>
<b>V. BÖLÜM</b>	
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>117</b>
5.1. Sonuç	117
5.2. Öneriler	120
<b>KAYNAKÇA</b>	<b>121</b>
<b>EKLER</b>	
1. Anket Formu	136
2. Ulusal Biyogüvenlik Kanun Taslağı	139

## TABLOLARIN LİSTESİ

<b>Tablo No</b>		<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	2006 Yılında Ülkeler Bazında Dünyada Toplam Transgenik Bitki Çeşitlerinin Ekiliş Alanları ve Ekilen Ürünler	47
<b>Tablo 2</b>	Öğretmenlerin Branşlarına Göre Dağılımı	65
<b>Tablo 3</b>	Öğretmenlerin Demografik Özelliklere Göre Dağılımı	66
<b>Tablo 4</b>	GDO Bilgisine Yönelik Sorulara Verilen Cevapların Dağılımı	70
<b>Tablo 5</b>	GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Sorulara Verilen Cevapların Dağılımı	71
<b>Tablo 6</b>	GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Verilen Cevapların Dağılımı	72
<b>Tablo 7</b>	GDO Ürünlere Yönelik Görüşlerin Dağılımı	74
<b>Tablo 8</b>	GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna Yönelik Verilen Cevapların Dağılımı	76
<b>Tablo 9</b>	Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin Genel GDO Bilgisine Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları	78
<b>Tablo 10</b>	Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları	80
<b>Tablo 11</b>	Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları	81
<b>Tablo 12</b>	Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerinde Görüşlerin Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları	82
<b>Tablo 13</b>	Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumu İle İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları	84

<b>Tablo 14</b>	Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO İle İlgili Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	86
<b>Tablo 15</b>	Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özellikleri İle İlgili Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	87
<b>Tablo 16</b>	Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	88
<b>Tablo 17</b>	Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlere Yönelik Görüşlerin Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	89
<b>Tablo 18</b>	Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna Yönelik Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	91
<b>Tablo 19</b>	Yaş değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO İle İlgili Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	93
<b>Tablo 20</b>	Yaş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	94
<b>Tablo 21</b>	Yaş değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası etkileri İle İlgili Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	95
<b>Tablo 22</b>	Yaş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlere Yönelik Görüşlerin Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	96
<b>Tablo 23</b>	Yaş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna Yönelik Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları	97

<b>Tablo 24</b>	Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgisine Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	99
<b>Tablo 25</b>	Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	100
<b>Tablo 26</b>	Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	101
<b>Tablo 27</b>	Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerinde Görüşlerin Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	102
<b>Tablo 28</b>	Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumu ile İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	103
<b>Tablo 29</b>	Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgisine Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	105
<b>Tablo 30</b>	Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	106
<b>Tablo 31</b>	Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	107
<b>Tablo 32</b>	Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerinde Görüşlerin Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	108
<b>Tablo 33</b>	Medeni Durum Değişkeni Açısından öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumu ile İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	109

<b>Tablo 34</b>	Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgisine yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	111
<b>Tablo 35</b>	Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	112
<b>Tablo 36</b>	Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri ile İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	113
<b>Tablo 37</b>	Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerinde Görüşlerin Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	114
<b>Tablo 38</b>	Çocuk Sahibi Olma Değişkeni açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumu ile ilgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu	115

**ŞEKİLLERİN LİSTESİ**

<b>Şekil No</b>		<b>Sayfa No</b>
<b>Şekil 1</b>	Dünyada Bir Milyon Hektardan Fazla Transgenik Ürün Üreten İlk Sekiz Ülke	48
<b>Şekil 2</b>	2006 Yılında Yetiştirilen Biyoteknolojik Ürünlerin Dağılımı	49
<b>Şekil 3</b>	Öğretmenlerin Branşlara Göre Dağılımı	65
<b>Şekil 4</b>	Öğretmenlerin Yaşlarına Göre Dağılımları	67
<b>Şekil 5</b>	Öğretmenlerin Mezun Oldukları Liselere Göre Dağılımları	67
<b>Şekil 6</b>	Öğretmenlerin Meslekte Geçen Yıllarının Dağılımı	68
<b>Şekil 7</b>	Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı	68
<b>Şekil 8</b>	Öğretmenlerin Medeni Durumlarına Göre Dağılımı	69
<b>Şekil 9</b>	Öğretmenlerin Çocuk Sahibi Olma Durumlarına Göre Dağılımı	69

## I. BÖLÜM

### 1.1. GİRİŞ

Avcı – toplayıcı kültürden tarımcı kültüre geçen insanlık, binlerce yıllık seçmiş olduğu bitkileri yetiştirip geliştirerek ve evcilleştirdiği hayvanları daha da iyileştirerek tarımsal üretimi arttırma yönündeki çabalarını sürdürmektedir. Dünya üzerindeki nüfusun artmasıyla birlikte bu çabalar daha da hızlanmış, zamanla yeni teknikler geliştirilmiş ve tarımla uğraşan yeni bilim dalları ortaya çıkmıştır. Dünya nüfusunun 2025 yılı itibariyle 8 milyarı geçmesi ve bu artışın % 95'inin gelişmekte olan ülkelerde olması beklenmektedir(Çetiner, 2004). Nüfusu hızla artan ülkelerde yeterli beslenme sorununun ancak tarım alanlarından en yüksek verimi alarak çözülebileceği öne sürülmektedir(Çırakoğlu, 1996).

Artan dünya nüfusunun temel ihtiyaçlarının karşılanmasında yaşanan zorluklar, insanlara ulaşan gıda zincirindeki olumsuzluklar, çağımızın bilim adamlarını arayışlara itmiştir. Değişen çevre şartları ve hızla artan dünya nüfusu, tarımda birim alandan daha yüksek verim ve daha kaliteli ürün elde edilmesini zorunlu hale getirmiştir. Gün geçtikçe azalan doğal kaynakların en iyi şekilde değerlendirilmesi mümkün olsa bile, dünya nüfusunun artış hızı karşısında yetersiz kalmaktadır. Bu durumda, mevcut potansiyellerin rasyonel kullanımının yanında, yeterli ve dengeli beslenmek için uygun gıda maddelerinin sağlanması insanlığın geleceği için vazgeçilmez bir hale gelmiştir(Anon, 2006; Sökmen, 2005).

Doğal kaynaklar azalıyor ve dünyanın nüfusu artmaya devam ediyorsa besin üretimine farklı yaklaşımlar getirilmelidir. Bu yaklaşımlardan birisini “Modern Biyoteknoloji” olarak tanımlayabiliriz.

Biyoteknoloji; “biyoloji” ve “teknoloji” kelimelerinden türetilmiş ve bilinen ilk tanımı 1919 yılında Karl ERSHY tarafından “biyolojik sistemlerin yardımıyla hammaddelerin yeni ürünlere dönüştürüldüğü işlemler” şeklinde

yapılmıştır(Yeşilbağ, 2004). Günümüzde ise biyoteknoloji, insan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkilemeyecek yöntemlerle biyolojik sistemlerin mal ve hizmet üretiminde kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Bu teknoloji aracılığıyla tüm canlı organizmalar arasında genetik materyal değişimi yapılabilir(Eser, 2000). Biyoteknoloji en önemli insan gereksinimlerini karşılamada çok büyük bir önem taşımaktadır(Panem, 1987). Biyoteknoloji yıllardır sıkça kullanılan diğer bir çok teknolojiler kadar genetik mühendisliği kullanımını da içermektedir(Shelton ve ark, 2002). Biyoteknoloji alanındaki yoğun araştırmaların hedefi, insanların daha sağlıklı olarak, temiz bir çevrede daha iyi beslenerek yaşamasını mümkün hale getirmektir (Sökmen, 2005).

Son yıllarda, biyoteknoloji ve genetik mühendisliğindeki tekniklerde önemli gelişmelerin olması, farklı canlılar arasında da gen aktarımına olanak sağlamaktadır. Bu gelişmeler tarımda, gıda teknolojisinde ve ekolojide yaşamı tehdit eden pek çok sorunun çözülmesine imkan sağlayabilecektir. Genetik mühendisliğinin gerçekleştirebileceği yenilikler arasında üzerinde en çok konuşulanı GDO yiyeceklerdir. GDO yiyecekler belki de dünyadaki açlığa son verebilir ama birçok insan ne kadar güvenli oldukları konusunda endişe duymaktadır(Claybourne, 2007).

Bu araştırmanın problemini Kocaeli ili merkez ilçesi İzmit'teki ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler (GDO) konusundaki bilgi düzeyleri ve görüşlerinin araştırılması oluşturmaktadır. Kocaeli ilinin seçilmesinin nedeni araştırmacının bu şehirde ikamet etmesi ve görevli olmasıdır.

### **1.1.1. Problem**

Bu araştırmanın problemi, Kocaeli ili İzmit ilçesindeki ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerinin transgenik ürünler (GDO) konusundaki bilgi düzeyleri ve görüşleri nedir? sorusudur.

### 1.1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, Kocaeli ilindeki ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerinin transgenik ürünler (GDO) hakkındaki bilgi düzeyleri ve görüşlerinin tespit edilmesi amacıyla planlanmıştır.

Bu genel amacı gerçekleştirmek için aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır;

- Öğretmenlerin transgenik ürünlerle ilgili görüşleri nedir?
- Öğretmenlerin branşları ile transgenik ürünler hakkındaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Öğretmenlerin mezun oldukları liseler ile transgenik ürünler hakkındaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Öğretmenlerin cinsiyetleri ile transgenik ürünler hakkındaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Öğretmenlerin yaşları ile transgenik ürünler hakkındaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Öğretmenlerin medeni durumları ile transgenik ürünler hakkındaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- Öğretmenlerin çocuk sahibi olup/olmaması ile transgenik ürünler hakkındaki bilgi düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

### 1.1.3. Araştırmanın Önemi

Akıl almaz bir hızla ilerleyen gen teknolojisi artık sadece bir araştırma alanı olmaktan çıkıp sağlıktan tükettiğimiz besinlere, kullandığımız eşyalardan evcil hayvanlarımıza kadar birçok alanda gündelik hayatımıza girmiştir. Gen teknolojisinin en ses getiren meyvesi genetiği değiştirilmiş organizmalar tüm dünyanın gündeminin baş maddesi olmayı sürdürmektedir(Kulaç ve ark. 2006).

Çeşitli kaygılar ve tepkiler sürerken, bitkisel biyoteknoloji alanındaki çalışmalarda tüm hızıyla devam etmektedir. Bu çalışmaların sonuçları genel olarak pozitif olmasına karşın, uygulama alanının çok geniş olmasından dolayı birtakım kaygıları da beraberinde getirmektedir. Bazı insanlar tarafından suistimal edilme endişesi, insan ve çevre sağlığı açısından riskleri de beraberinde getirme konusundaki şüpheler ve bazı tüketicilerin biyoteknolojik bazı ürünleri doğa kanunlarından sapma olarak görmeleri nedeniyle bitkisel biyoteknoloji sürekli tartışma konusu olmaktadır. Ancak şu bir gerçek ki, dünyanın bugünkü tarımsal üretim teknikleriyle ortaya koyduğu bitkisel üretim ile kendini beslemesi mümkün değildir. Bu durumda bitkisel biyoteknoloji, artan dünya nüfusunun beslenmesi için bitkisel üretime katkı sağlayabilecek cazip bir çözüm yolu olabileceği hissini vermektedir(Kurt ve Şavşatlı, 2005).

21. yüzyıl'ın biyoloji, özellikle biyolojik bilimlerden biyoteknoloji ve genetik mühendisliği çağı olduğu tartışılmaz bir gerçektir. Bilim çevreleri tarafından "Biyoteknoloji Çağı" olarak adlandırılan bu çağda, okullarda biyoteknoloji eğitime gerekli önem verilmelidir(Tanır, 2005).

Gelişmiş ülkelerde biyoteknoloji eğitime verilen destek giderek artmaktadır. Okullarda öğrencilerin biyoteknoloji ve sonucunda ortaya çıkan ürünler konusunda bilgilendirilmeleri önemlidir. Çünkü bir toplumun ilerleyebilmesi için bilimle iç içe yaşaması gerekmektedir.

Bu araştırma biyoteknoloji ve transgenik ürünler konusunda, görevi eğitim ve öğretim vermek ve toplumu doğru yönde bilinçlendirmek olan öğretmenlerin daha çok bilgilenecekleri gerektiği düşüncesiyle önem taşımaktadır.

#### **1.1.4. Araştırmanın Sınırlılıklar**

- Bu araştırma 2006 – 2007 eğitim öğretim yılında Kocaeli ili merkez ilçesi İzmit'te görevli öğretmenlerle sınırlıdır.
- Bu araştırma ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerle sınırlıdır.
- Bu araştırma planlanan zaman ile sınırlıdır.

#### **1.1.5. Varsayımlar**

- Araştırmanın kavramsal çerçevesini oluşturmak amacıyla taranan kaynakların güvenilir ve yeterli bilgi verdiği varsayılmaktadır.
- Araştırmada durumu saptamak için hazırlanan anketin içeriğinin yeterli olduğu varsayılmaktadır.
- Örneklemin evreni temsil niteliği taşıdığı varsayılmaktadır.
- Örneklem grubunun ankete verdiği cevaplarda samimi oldukları varsayılmaktadır.

## 1.2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

### 1.2.1. Biyoteknoloji

Biyoteknolojinin, M.Ö. 6000 yıllarında Sümerlerin ve Babillerin fermantasyon tekniği kullanarak bira yapmaya başlaması ve M.Ö. 4000 yıllarında Mısırlıların ekmek mayası kullanmalarıyla ortaya çıktığı kabul edilmektedir(Ekinci ve ark, 2005).

İnsanoğlu var olduğundan bu yana, artan besin gereksinimine paralel olarak, elindeki besin kaynaklarını nicel ve nitel yönden iyileştirme, yeni ya da alternatif besin kaynakları oluşturma çabası içinde olmuştur. Bu arayışın bir sonucu olarak, geliştirilen yöntem ve teknikler eldeki var olan teknolojiye göre şekillenmiş ve çeşitlenmiştir(Tiryaki ve Acar, 2005).

Biyoteknoloji tarihsel süreç içinde üç döneme ayrılmaktadır. Bunlar:

- 1919 ve 1939'lu yılları kapsayan geleneksel dönem'deki bilgi birikimi ve teknolojiyle biyolojik sistemler (bakteri, maya, mantar), herhangi bir değişime tabi tutulmaksızın ekmek, peynir, yoğurt, alkol vb. maddelerin üretilmesinde kullanılmıştır.

- 1940'lı ve 1973'li yılları kapsayan ara dönemde genomların da köklü bir değişiklik yapılmaksızın, biyolojik sistemlerin endüstride kullanım alanları genişletilmiş sınırlı tekniklerle fermantasyon teknolojisi kullanarak antibiyotik, enzim, protein ve organik asitler vb. maddelerin üretimi geliştirilmiştir.

- 1973 ve sonrası modern biyoteknoloji dönemi gelişmiş ve modern tekniklerin biyolojik sistemlere uygulanmasına ilişkin çalışmaları kapsamaktadır. Böylece, mutasyonlar ya da rekombinant DNA teknolojisi yardımıyla oluşturulan mutantlar veya transgenik organizmalar, endüstride ve diğer alanlarda yoğun biçimde kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda 20. Yüzyılın son yıllarında biyoteknoloji,

uygulamalı ve disiplinler arası bir alan olarak tanımlanmaktadır(Ekinci ve ark., 2005).

Bu gelişmelere paralel olarak günümüzde Biyoteknoloji, özel kullanımlar için mikroorganizmalar geliştirmek, bitki, hayvan veya ürünler modifiye etmek yada yapmak için canlı organizmaları ya da organizma parçasını kullanan modern biyoloji teknikler olarak tanımlanmaktadır(Shelton ve ark., 2002). Biyoteknoloji; canlı organizmaların veya canlılığın moleküler temellerini oluşturan kavram ve işleyiş kurallarının kullanımı ile geliştirilen teknolojileri ve teknolojik ürünleri kapsayan bir teknoloji alanıdır(DPT, 2000).

İnsanlık tarihiyle eşdeğer bir geçmişe sahip olan geleneksel biyoteknoloji, son elli yılda moleküler biyoloji ve genetik alanlarında gerçekleşen bilimsel ilerlemeler sayesinde, yepyeni bir anlam ve önem kazanmıştır(DPT, 2000). Günümüzde geleneksel biyoteknoloji uygulamaların yerini yeni genetik modifikasyon tekniklerinin kullanıldığı “MODERN BIYOTEKNOLOJİ” kavramı almıştır. Modern biyoteknoloji tekniklerinin üstünlüğü ise tamamen şansa bağlı olan doğal genetik modifikasyona zıt olarak özgün, kesin ve hızlı olmasıdır. Örneğin bir biyoteknolog binlerce protein içeren bir organizmanın sadece bir veya iki protein molekülünün değişimini hedefleyebilmektedir(Boyacıoğlu, 1994).

Geleneksel Biyoteknoloji ile Modern Biyoteknoloji bir çok açıdan farklı alanlar olarak değerlendirilmektedir. Geleneksel biyoteknoloji gelişimini tamamlamış bir teknoloji, modern biyoteknoloji ise; potansiyeli sınırsız, yenilikçiliğe açık, çok hızlı gelişen ve “moleküler biyoloji”de yapılan temel bilim araştırmalarına ve altyapısına sıkı sıkıya bağımlı bir teknolojidir(DPT, 2000).

Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi altında yer alan, 2004 yılında yürürlüğe giren Cartagena Biyogüvenlik Protokolü’nde modern biyoteknoloji “rekombinant DNA ve nükleik asidin hücrelere ya da organellere doğrudan enjekte edilmesini içeren in vitro nükleik asit teknikleri” ya da “geleneksel ıslah ve seleksiyonda kullanılmayan teknikler olan ve doğal fizyolojik üreme veya

rekombinasyon engellerinin üstesinden gelen, sınıflandırılmış familyanın ötesinde hücrelerin füzyonu” şeklinde tanımlanmıştır(BÇS, 2003).

Mendel ve Pasteur gibi bilim insanlarının 19. yüzyılın ikinci yarısında genetik ve mikrobiyoloji alanında orijinal yaklaşımlarla vardıkları sonuçlar, biyoteknolojiye de önemli katkılar sağladı. Ancak biyoteknolojinin günümüzde en önemli teknolojiler arasında yer almasına en büyük desteği, 20. yüzyılın ikinci yarısında hızla gelişen gen teknolojisi sağladı. Tüm canlıların genetik maddesi olan DNA molekülünün özelliklerinin anlaşılması ve belli DNA dizilerinin (genlerin) bir canlıdan diğerine aktarılabilmesi, yeni bir döneme girilmesine öncülük etti. Binlerce yıl sadece doğada var olan mikroorganizmalarla sınırlı kalan biyoteknoloji alanında, canlıların genetik özelliklerinin gen aktarımı yoluyla değiştirilmesiyle sınırlar genişledi. Paul Berg'in deyişiyle “gen teknolojisi sayesinde biyoteknolojinin sınırları, gökyüzü oldu”(Çırakoğlu, 2002).

Günümüzde, mutasyon uygulamaları ya da rekombinant DNA teknolojisi yardımıyla geliştirilen mutant ve transgenik organizmalar hemen her alanda yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır(Kıyak, 2004). Genel anlamda bu teknolojinin dört ana uygulama alanı vardır. Bunlar:

- Gıda dışı işleme ve imalat konularını kapsayan endüstriyel teknoloji
- Aşı / ilaç üretimini kapsayan sağlık endüstrisi teknolojisi
- Bitkiler, hayvanlar ve gıda teknolojisiyle ilişkili tarım gıda teknolojisi
- İnsan hastalıklarının doğrudan tedavisine dönük hücre ve doku teknolojilerini kapsayan tıbbi bakım teknolojisi(Thomas, 2004).

Birçok bilim dalında olduğu gibi biyoteknolojide, insanlığın yararına olabilecek uygulamalarının yanında, tüm dünyada tartışmalara yol açan konuları da beraberinde getirmiştir. Bu tartışmaların başında, biyolojik silahlar, gen yapısı değiştirilmiş bitkisel ve hayvansal gıdalar, canlı kopyalama gibi konular gelmektedir. Biyoteknolojik çalışmaların temelinde, diğer bilimlerde olduğu gibi amaç insanlığın

faydası için buluşlar yapmaktır. Ancak bilimsel çalışmalarda bazen istenmese de, insanlığa zarar verebilecek sonuçlar da çıkabilmektedir(Brainard, 2005).

Biyoteknolojinin etkileri değişik şekillerde sıralanabilir. Kirlilik ve atık üretiminde önemli ölçüde azalma; sağlık sektöründe devrim niteliğindeki çözümler; enerji, ham madde ve su kullanımında azalma; daha iyi kalitede gıda ürünleri; atıklardan yeni malzeme ve biyoyakıt üretimi; kimyasal üretim yöntemlerine alternatif çözümler bunlardan bazılarıdır. Nüfusu hızla artan dünyanın beslenme ihtiyacının karşılanabilmesi için tarımsal biyoteknoloji kullanılması kaçınılmazdır. Bir yandan üretim tekniklerinde iyileştirme sağlayarak, hem maliyetlerin azaltılması hem de çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması, diğer taraftan haşere kontrol yöntemleri geliştirilmesi ve üründen alınan verimin artırılması mümkündür(TUSİAD, 2006).

ABD ve Japonya'nın gerek bilimsel gerekse ekonomik düzeyde biyoteknolojik çalışmalara öncelik verdikleri ve bu alanda dünyaya öncülük yaptıkları bir gerçektir. 1980'li yıllara kadar ABD tarafından başta İngiltere olmak üzere birçok Avrupa ülkesinde biyoteknolojik yatırımlar yapıldığı; daha sonra yerli ortakların katılımı ile bu yatırımların ortak projeler şekline dönüştürüldüğü görülmektedir. ABD'nde bir taraftan biyoteknolojik ürünlere patent haklarının sağlanması ile teknoloji şirketlerinin haklarını ve geleceklerini garanti altına almak için çalışmalar yapılırken, diğer taraftan da bu ürünlerin kullanımı ile ilgili olarak halkın sağlığının koruma altına alınması yönünde de çalışmalar yapılmaktadır. Japonya, gıda ve fermantasyon endüstrisindeki potansiyelini biyoteknoloji ile birleştirerek bu ürünlerin ticaretinde önemli gelişme sağlamış ve bu alandaki büyüme hızını % 40'a çıkarmıştır. Bu ülke, bitkisel üretim alanında biyoteknolojiyi kullanmada ABD düzeyine henüz ulaşamamış olmakla birlikte bu alanda da önemli gelişmeler kaydetmiştir(Kurt ve Şavşatlı, 2005).

### 1.2.1.1. Genetik ve Gen Teknolojisi

Çağdaş genetik (kalıtım) bilimi, Gregor Mendel'in kalıtsal özelliklerin soylar arasında belli kurallara göre ve önceden belirlenen bir usulde taşınan birim elemanlarla saptandığını keşfetmesiyle ortaya çıkmıştır. Çağımızda en akıllamaz gelişmelerin yer aldığı çağdaş genetik bilimi hızla gelişimini sürdürmektedir(Bozcuk, 2005).

Genetik; canlıların iç ve dış özelliklerini nasıl kazandığını, ebeveynlerine ve diğer yakın akrabalarına niçin benzediğini, doğadaki bitkiye hayvanların gösterdiği sonsuz varyasyonun (çeşitliliğin) nasıl meydana geldiğini açıklamaya çalışan bilim dalı olarak tanımlanmaktadır(Bahçeci, 2001).

Genetik mühendisliği, canlı türlerinin biyolojik yapılarını değiştirmek üzere DNA'da değişiklik yapmak anlamına gelmektedir. Yeni tarım bitkilerinin ve çiftlik hayvanlarının oluşturulması ve ilaç yapan bakterilerin yaratılması için kullanılır. Kuramsal olarak insanların da genetiği değiştirilebilir(Claybourne, 2007)

Gen teknolojisi, yaklaşık 40 yıl içinde tıp ve tarım başta olmak üzere ormancılıktan çevre mühendisliğine, enerji sektöründen kozmetik endüstrisine kadar yaşamın hemen her alanında etkisini göstermiş durumdadır(Çırakoğlu, 2005).

DPT Özel İhtisas Komisyonu biyoteknoloji sunuşuna göre: “Bir canlı türüne başka bir canlı türünden gen aktarılması veya mevcut genetik yapıya müdahale edilmesi yoluyla yeni genetik özellikler kazandırılmasını sağlayan modern biyoteknoloji tekniklerine gen teknolojisi, gen teknolojisi kullanılarak doğal süreçler ile edinilmesi mümkün olmayan yeni özellikler kazandırılmış organizmalara da “Genetik Yapıları Değiştirilmiş Organizma (GDO) = Genetically Modified Organisms (GMO)” veya uluslararası kullanımı ile “Living Modified Organism (LMO) = Değiştirilmiş Canlı Organizmalar” adı verilmektedir. Ülkemizde ise genetik yapısı değiştirilmiş tarımsal ürünleri ayırmak için genel bir isim olarak

“Transgenik ürün” tabiri kullanılmaktadır”(DPT, 1999). Transgenik ürün tanımlaması uluslar arası literatürde de “Transgenic” olarak kullanılmaktadır.

Terminolojide genetik modifikasyon (GM); rekombinant deoksiribonükleik asit (rDNA) teknolojisi uygulanarak mikroorganizmaların, bitkilerin ve bazı hayvansal kaynakların genetik olarak değişime uğratılması prosesini ifade etmektedir(Saldamlı ve Uygun, 2000). Genetik Modifikasyon uygulamalarının ana basamakları; istenen genlerin bulunması, karakterize edilmesi, izolasyonu ve hedef türe aktarılmasıdır. İleri bir moleküler teknoloji uygulamasını temsil eden bu prosesler, 1973'de bir mikroorganizmadan diğer bir mikroorganizmaya üstün genetik özelliklerin transferi ile başlatılmış ve her geçen gün geliştirilerek bu alandaki gıda sektörüne yönelik buluşlar günümüze taşınmıştır.

Günümüzde baş döndürücü bir hızla ilerleyen genetik-moleküler biyoloji araştırmalarının sonuçlarının, yakın gelecekte sadece tıp, biyoloji, biyoteknoloji gibi alanlarda değil, tarih, sosyoloji, antropoloji gibi alanlarda da bazı bilgilerimizi yenileriyle değiştirmemize yol açacağı düşünülmekte. Genetikte bugünkü durumu Winston Churchill'in II. Dünya Savaşıyla ilgili olarak 1942'de söylediği bir cümleyle özetleyebiliriz: “şimdi bu son değil, hatta sonun başlangıcı da değil, ancak belki başlangıcın sonudur”(Çırakoğlu, 2002a).

### **1.2.1.2. Biyoçeşitlilik ve Biyogüvenlik**

Biyoteknoloji, giderek kısıtlanan doğal kaynakların geleneksel yöntemlerle kullanımında sorunların doğmasına karşın; mevsimsel, ekolojik ve diğer konular açısından herhangi bir kaynak kısıtı sorunu yaşamayan ender bir üretim şekli olarak biyoçeşitliliği gündeme getirmiştir(Topal, 2002).

Biyoçeşitlilik, tüm dünyadaki yaşamların birbirine bağlı büyük bir sistemin bütünlüycü parçaları olmasıdır. Bu etkileşime yeryüzünün atmosfer, okyanuslar su kaynakları, kayalar ve toprak gibi canlı olmadığı düşünülen tüm öğeleri de dahildir. İnsanlık olarak bizler, bu bütünsel yaşamın bir fonksiyonu durumundayız.

Günümüzde, biyoteknoloji ve genetik mühendisliği alanlarındaki çalışmalar sonucunda biyoçeşitlilik olarak adlandırılan bu olgunun yeni bir boyutunu gündeme taşımış ve global pazarda insanları "umut / tatmin / kuşku" arasında bırakan tartışmaları da beraberinde getirmiştir(Topal, 2002).

Tarımsal biyolojik çeşitlilik gıda ve tarımla ilgili biyolojik çeşitliliğin tüm bileşenlerini içermektedir. Ekin türleri, çiftlik hayvanları, balık türleri genetik kaynakları ve tarla, orman, otlak ve su ekosistemleri dahilinde evcilleştirilmemiş tüm kaynaklar tarımsal biyolojik çeşitliliğin kapsamına girmektedir. Biyolojik çeşitliliğin, besin döngüsü, zararlılarla mücadele, yerel yaban hayatın korunması, su havzalarının korunması, erozyon kontrolü, iklimin düzenlenmesi gibi ekolojik hizmetleri sağlayıcı özellikleri de dikkate alındığında tarım bağlamındaki önemi daha iyi anlaşılacaktır(Demirayak, 2002).

Biyogüvenlik, modern biyoteknoloji tekniklerinin, uygulamalarının ve modern biyoteknoloji ürünlerinin insan sağlığı ve biyolojik çeşitlilik üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkilerin belirlenmesi sürecini (risk değerlendirme) ve belirlenen risklerin meydana gelme olasılığının ortadan kaldırılması ya da, meydana gelme durumunda oluşacak zararların kontrol altında tutulması için (risk yönetimi) alınan tedbirleri ifade eder(DPT, 2000).

Biyogüvenlik tedbirleri bilimin önünü kesmeden, insan sağlığı, sosyal yapı ve biyolojik çeşitlilik üzerinde oluşacak olumsuzlukları önceden belirleyerek, tedbir alma yolundaki kurumsal ve idari sistemleri gerektirmektedir(Gözükrımı, 2005). Bu bağlamda, biyogüvenlik, hukuki düzenlemeler ve bilgi paylaşımı dahil, değerlendirme-izleme-kontrol mekanizmalarını kapsayan kurumsal yapılanma olarak iki kısımda ele alınabilir(DPT, 2000).

Biyoteknoloji uygulamalarında kullanılan teknik, canlıda yapılan genetik değişiklik, sonuç ürün ve ürünün kullanım amacı ile yeni farklı riskler oluşturduğundan, ayrı tedbirler gerektirmektedir. Bu nedenle biyogüvenlik,

laboratuvar ve kapalı alan denemeleri (sera çalışmaları dahil), çevreye salımı ve gıda olarak kullanımı durumları için, ayrı düzenlemeleri içermektedir(Kuray, 2004).

Transgenik organizmaların olası risklerine karşı çevrenin ve biyoçeşitliliğin korunmasını sağlamak üzere, bu konuda bağlayıcı güç taşıyan ilk uluslararası belge olan “Cartegena Biyogüvenlik Protokolü”, Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesine ek protokol olarak 29 Ocak 2000 tarihinde kabul edilmiş ve 24 Mayıs 2000 tarihinde imzaya açılmıştır. Söz konusu protokol, ön tedbirlik prensibine dayanmakta olup, riskleri önceden belirlemeye ve önlem almaya yönelik bir sistemi içermektedir. Genel tedbirler ise her ülkenin ulusal seviyede yapacağı düzenlemelere dayanmaktadır. Özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde bu konuda oldukça katı kurallar içeren mevzuat uygulanmaktadır(Kefi, 2003).

### **1.2.2. Hayvansal Biyoteknoloji**

Hayvanların ıslahına, verimlerinin artırılmasına, kalitesinin yükseltilmesine ve sağlığına yönelik çalışmaların başlangıcı eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Bu amaçla istenilen parametrelere (güçlü yapı, yemden yararlanma, yüksek verim ve hastalıklara karşı dirençlilik) sahip hayvanlar damızlığa ayrılmakta ve sistemli olarak yapılan melezleme ve seleksiyonlarla gelecek nesillerin ebeveynleri belirlenmektedir(Ekinci ve ark., 2005). İslah çalışmalarında bireylerin genetik değeri kendisinin veya akrabalarının performanslarına göre yapılmakta olup, oldukça zahmetli ve zaman gerektiren bir işlemdir. Bu bakımdan klasik hayvan ıslah yöntemlerinin yanında modern biyoteknolojik yöntemlerin üretim çalışmalarına katılması zorunludur(TÜBİTAK, 2004).

Transgen teknolojisi, çiftlik hayvanlarının üretiminde özellikle keçi, koyun, domuz, sığır içerisine çaprazlama dışında yeni genlerin hızlı bir şekilde aktarımını sağlayan yeni bir metottur(Elci ve ark., 2006). Organizmaların yapısal özelliklerinin ve işlevlerinin temelinde yer alan DNA'nın tüm canlılarda aynı veya birbirine çok

yakın olması, tür içi ve türler arası gen aktarımını olası hale getirmiştir(Çırakoğlu, 2005).

Rekombinant DNA teknolojisi ile bir veya daha fazla gen, hayvanların diğer genlerine zarar vermeden embriyoya aktarılabilir. Elde edilen transgenik hayvanlar arzu edilen özellikleri genotiplerinde gösterebilmektedirler. Sığır, koyun, keçi ve domuz genomuna yabancı genler başarıyla uygulanmıştır(Ekinci ve ark., 2005).

Transgenik hayvanlar gen transferi yoluyla hücrelerinde yabancı genleri taşıyan hayvanlardır. Çiftlik hayvanlarına gen transferinden; hayvanların büyüme parametrelerinin iyileştirilmesi, üreme oranının artırılması, süt üretimi, besin değerinin artırılması ve kompozisyonunun değiştirilmesi (laktosuz süt, amino asit yapıları değiştirilmiş proteinler vb.) yapıları üretim miktarının ve kalitesinin artırılması, hayvanların yemden yararlanma kabiliyetlerinin artırılması, hastalıklara dirençliliğin yükseltilmesi, transgenik hayvanların organ vericisi haline getirilmesi amaçlanmaktadır(Ekinci ve ark., 2005; Özer, 2003; Altuğ, 1993).

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 % 10 – 15 oranında artmakta, yemin etkin kullanımı ile hızlı bir büyüme gerçekleşmektedir. Amerika’da halihazırda ineklerin % 30’unda BST üreticiler tarafından kullanılmaktadır. Aynı şekilde “Porcine Somatotrapin” kullanımı ile karkas kompozisyonu yağ miktarında azalma ve protein miktarında artma yönünde değişikliğe uğramaktadır. Bugün BST kullanımı Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi tarafından onaylanmıştır. Ancak rekombinant BST uygulanmış ineklerin sütlerinin etiketlenmesi zorunlu hale getirilmiştir(Yeşilbağ, 2004; Kefi, 2003; Boyacıoğlu, 1994). Kanada Hükümeti bilim adamları tarafından 1998 yılında rbGH’nin potansiyel bir kanser zararlısı olduğunu gösteren raporlar yayınlanmıştır. Bunun arkasından Kanada Hükümeti 1999 yılının başlarında rbGH kullanımını

yasaklamıştır. Avrupa Birliği ülkelerinde rbGH kullanımını 1994 yılında yasaklanmış ayrıca, Avusturalya, Yeni Zellanda ve Japonya'da da rbGH içeren süt yasaklanmıştır(Memiş ve Yaman, 2005).

Hayvanlara gen transferinin olası uygulamalarından biri süt ineklerinden besleyici değeri daha yüksek süt üretmektir. İnek sütüyle beslenen bebekler anne sütünden alması gereken tüm besin maddelerini alamamaktadır. Çünkü, içerik bakımından inek sütü insan sütünden farklıdır. İnsan sütüne yakın süt veren inekler elde etmeye yönelik çalışmalar son yıllarda üzerinde en fazla yoğunlaşılacak çalışmalar arasındadır. Transgenik hayvan teknolojisi ile koyunların yapağı kalitesini arttırmaya yönelik bir çok çalışma yapılmıştır. Tavukların büyümelerini ve verimlerini arttırmak, besin maddelerince zenginleştirilmiş kanatlı ürünleri geliştirmek, hastalıklara dirençli yeni nesiller yetiştirmek, kromozom ve gen haritalarını çıkarmak, yeni ve önemli karakterler kazandırılmış fenotipler geliştirmek gibi genetik konular üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Aynı zamanda tavuk yumurtalarından bazı hastalıklara karşı aşı üretimi de yapılmaktadır(Ekinci ve ark., 2005).

Besin miktarının artırılmasına yönelik çalışmalara örnek olarak transgenik yöntemler sayesinde daha fazla büyüme hormonu salgılayan, et üretiminin arttırıldığı balıklar verilebilir(Kulaç ve ark, 2006). Günümüzde balık yemlerinin protein kaynağı balık unudur. Yemlerde yoğun olarak balık unu kullanılması; pahalı olması, piyasa arzındaki stabilite, içerdiği fosfor düzeyi ile su ortamında ötrofikasyona yol açması gibi bazı dezavantajlara sahiptir. Balık unu ile ilgili bu endişeleri yok etmek için balık yemlerinde kullanılacak bitki kökenli protein kaynakları üretmek üzere biyoteknolojiden yararlanılmakta; buğday, kanola ve kanola yağı balık yemlerinde kullanılmaktadır. Bitki bünyesinde bulunan ve balığa zararlı olabilecek bileşiklerin yok edilmesi için de biyoteknolojiden yararlanılmakta, bitkisel protein içeren yemlerdeki fosforun en iyi şekilde kullanılmasına yardımcı olan enzimler bu yolla üretilmektedir(Şahin, 2003).

Bu alandaki gelişmeler istenen nitelikteki hayvanların fazla miktarda üretilmelerini ve tükenme tehlikesi altında olan türlerin korunmalarını

sağlayacaktır(Altuğ, 1993). Gelecekte, genetik olarak değiştirilmiş çiftlik hayvanları, üretimin artırılmasına katkısının yanında tüketiciye daha sağlıklı hayvansal üretim sağlayabilir. Tahmini olarak daha düşük yağlı, kolesterolü, yem katkı maddesi ve ilaç atıkları içermeyen ürünler tüketiciye sağlanabilir. Çiftlik hayvanları, insan ve hayvan beslemede, sağlık korumada, hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılacak terapötik maddeleri üreten birer biyoreaktör haline gelebilir(Ekinci ve ark., 2005).

### **1.2.3. Tarımsal Biyoteknoloji**

Tarımın insan etkinlikleri içinde hem ekonomi hem de biyoteknoloji açısından özel bir önemi vardır. Doğal olarak tarımsal faaliyetler iklim koşullarına ve ürünlerin her birine özgü büyüme koşullarına bağlıdır. Ancak uluslararası konjonktürdeki gelişmeler de tarımsal faaliyetleri giderek daha fazla etkilemektedir. Tarımın ulusal ekonomilerdeki payı son yıllarda giderek azalsa da dünya nüfusunun hemen hemen yarısı geçimini hala tarımdan sağlamaktadır(TTG, 1995).

İnsanoğlu tarıma başladığı ilk yıllardan bu yana, doğada mevcut bitkisel kaynakları tüketim amaçlarına göre kültüre alıp bugün de kullanmakta olduğumuz türlere ait çeşitleri geliştirmiştir(Baklaya ve Yanmaz, 2001).

Bitkilerin insan ve hayvan beslenmesinde kullanımı amacıyla iyileştirilmesi çalışmalarında iki önemli dönem göze çarpmaktadır. Bunlardan ilki “Yeşil Devrim” (Green Revolution) olarak adlandırılan klasik bitki ıslahı, ticari gübreler ve diğer agronomik tekniklerinin gelişiminin etkili olduğu dönemdir. İkinci dönem ise “Gen Devrimi” (Gene Revolution) olarak adlandırılmaktadır(Kung, 1993).

Son yıllarda, tarımsal üretim fazlasının olduğu özellikle Avrupa Birliği ve diğer gelişmiş ülkelerde aşırı kimyasal gübre kullanımı ve hastalıklarla mücadele ilaçlarının çevre üzerindeki olumsuz etkileri tartışılmaya ve bu tip tarımsal üretimin kısıtlanmasına yönelik tedbirler alınmaya başlanmıştır. Nüfusun hızla arttığı gelişmekte olan ülkelerde ise durum pek de iç açıcı değildir. Nüfus baskısı nedeniyle

tarım alanı açmak için tropik yağmur ormanlarının yakıldığı, suların kirlendiği, toprakların çoraklaşıp çölleşmenin hızla arttığı görülmektedir. Ancak, tarımsal alanların böylesi sağlıksız biçimde artması tarımsal üretimin sürdürülebilir şekilde artırılmasına ve bu yörelerdeki insanların gıda ihtiyacını karşılamaya yetmemiştir(SOFA, 2004).

Yeşil Devrim olarak da isimlendirilen dönemde hastalık ve zararlılara dayanıklı, yüksek verimli çeşitlerin geliştirilmesi, kimyasal gübre ve tarımsal mücadele ilacı kullanımının artması ile mekanizasyon ve sulama teknikleri önemli verim artışları sağlamıştır(Çetiner, 2004). Şu anda dünya üzerinde 1.48 milyar hektarlık alanda bitkisel üretim yapılıyor ama bunun % 38'lik kısmı bozulma sürecindedir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre, son 40 yıl içerisinde tarımsal üretimde bu teknoloji kullanılmamış ve şu anda halen 1960'lı yılların teknolojisi kullanılmış olsaydı bugün dünya nüfusunun gıda gereksinimini gidermek için fazladan 2 milyar hektarlık üretim alanına gereksinim olacaktı. Bu denli yoğun tarımsal faaliyetler çevre üzerinde de önemli yan etkiler bırakmıştır. Şimdi dünya aşırı sulama, gübreleme ve pestisit kullanımıyla gelen kirlilikten kurtulmaya çabalamakta ve bu arada dünya nüfusu hızla artmaya devam etmektedir(Tüysüzoğlu ve Gülsaçan, 2004).

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (Food and Agriculture Organization of the United Nations-FAO) 2015 / 2030 projeksiyonuna göre dünya nüfusu 2000 yılında 6.06 milyar iken, 2015'te 7.2 milyar, 2030 yılında 8.3 milyar ve 2050'de 9.3 milyar olacaktır. Artışın önemli ölçüde az gelişmiş ülkelerde olacağı beklenmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde 1997-1999 yıllarında 777 milyon insanın yetersiz beslendiği saptanmıştır. Bu durum yaklaşık, altı kişiden birinin yetersiz beslendiğini göstermektedir(FAO, 2003). Yapılan çalışmalara, göre dünya nüfusunun 800 milyonu gıda güvencesizdir ve iyi beslenememektedir. Halen, gelişmekte olan ülkelerde 1.3 milyar kişinin yoksul olduğu belirtilmektedir(Özay, 2000).

Yapılan araştırmalara göre ekilebilir arazi alanları 20 yıl boyunca % 5 daha genişletilebileceği, ancak Güney Amerika ve Afrika'daki büyük arazilerin tarım

alanına dönüştürülmesi ile mümkün olabileceği ve çok yüksek çevre maliyetlerini de beraberinde getireceği belirtilmektedir. Söz konusu dönemde dünya nüfusunda % 33'lük bir artış tahmin edilirken, kişi başına düşen ekilebilir arazi miktarında % 21'lik düşüş tahmin edilmektedir. Toprak varlığının sınırlı olması ve çevresel stres faktörlerinin giderek artması nedeniyle, artan dünya nüfusunun, yakın bir gelecekte yeterli düzeyde beslenemeyeceği endişesi giderek yaygınlaşmaktadır. Uluslararası Gıda Politikaları Araştırma Enstitüsü'ne (IFPRI) göre dünyada gıda güvencesinin sağlanabilmesi ve açlık sorununun ortaya çıkmaması için önümüzdeki 20 yıl içinde dünyadaki tahıl üretiminin 1.7 milyar tondan 2.5 milyar tona çıkması gerekmektedir. Dünyada tarım yapılan toprakların artması sözkonusu olamayacağına göre bu düzeydeki verim artışının mevcut tarım alanlarından sağlanması gerekmektedir. Ancak, günümüzde toprakların büyük bir bölümü, bitkisel üretimi sınırlayan çok değişik sorunlara sahiptir. FAO'ya göre dünyada kültür altındaki toprakların yaklaşık % 90'lık bir bölümünde bitkisel üretimi sınırlayan değişik fiziksel ve kimyasal problemler bulunmaktadır. Bu bilgiler, birim alandan alınan bitkisel verimin önümüzdeki yıllar içinde mutlaka artırılması gerektiğini göstermektedir. Bu nedenlerle, hem verim kapasitesi yüksek ve marjinal koşullarda büyüeyebilen ve hem de kalite etmenlerince zengin yeni bitki genotiplerinin geliştirilmesine global anlamda büyük bir gereksinme bulunmaktadır(TÜBİTAK, 2004).

Ürün miktarını artırmak için kullanılan geleneksel yöntemler üzerinde değişiklik yapılmadığı sürece pek yarar sağlamayacağı düşünülmektedir. Avustralya Gıda Endüstrisi Birliği'nden Llyod Evans bu konuda şunları söylüyor: “Daha fazla mahsul kaldırmanın tek yolu yerel koşullara göre doğru bitkiyi doğru zamanda ekmektir. Tarımın şu anda teknolojik bir kurtarıcıya ihtiyacı var”(Günel, 2001).

Son yıllarda tartışılan yeni bir çözüm önerisi, “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar”. Bazı bilim adamlarınca 21. yüzyıla damgasını vuracak bu teknolojinin, açlığa çözüm olacağı savunulmaktadır. Yapılan çalışmalar şu anda dünya üzerinde bulunan besinin tüm insanlara yetecek miktarda olduğunu göstermektedir. Dünyanın bazı bölgelerinde yaşanan açlığın nedeni besin yetersizliği değil, var olan besinin dağılımındaki adaletsizliktir. Dünyanın bir ucunda insanlar

açlıkla yüzleşirken, diğer ucunda obezleri zayıflatmak için çareler aranıyor. Bu çelişkiler yaşanırken de “Açlığa Deva” sloganı insanlar üzerinde pek bir etki yaratmıyor. Ancak şu anda besinler dünya nüfusunu beslemeye yetecek düzeyde olsa da bundan, 25 yıl sonra bu mümkün olmayacaktır(Tüysüzoğlu ve Gülsaçan, 2004).

Binlerce yıldan beri insanlar bitkilerin genetik özelliklerini ıslah ile değiştirmişlerdir. Takip edilen bu yol oldukça başarılı olmuştur. Ancak bu yol, eşeyssel uyumlu ve yakın akraba bitkilerin melezlenmesi esasına dayanmakta(Demir ve ark., 2006) ve hastalık ve zararlılara dayanıklılık başta olmak üzere kültür bitkilerinin diğer birçok tarımsal özelliklerinin iyileştirilmesinde klasik ıslah yöntemleri çoğu zaman yetersiz kalmakta ya da oldukça uzun bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Oysa ki, son 15 yıl içerisinde çok hızlı gelişen bitki biyoteknolojisi teknikleri sayesinde tarımsal öneme sahip genler farklı bitki türlerinden veya organizmalardan izole edilerek, kültür çeşitlerine kolayca aktarılabilmektedir(Özcan ve ark., 2004). Araştırmacılar da bu fırsatı; artan dünya nüfusunu besin ihtiyacını karşılamak için kültür verimini ve kullanılabilirliğini artırmak yönünde kullanmaya çalışmaktadırlar(Demir ve ark., 2006).

Bilimsel yöntemlerle 1960'lardan itibaren tarım uygulayan Asya Ülkeleri, Yeşil Devrim sayesinde tahıl üretimlerini arttırarak yoksulluğun ve besin yetersizliğinin önüne geçmeyi büyük ölçüde başarmışlardır. Günümüzde ileri teknolojilerin gelişmesiyle modern biyoteknoloji ortaya çıkmakta ve daha ziyade rekombinant DNA, hücre fizyonu ve yeni biyo-işleme tekniklerinin kullanımını beraberinde getirmektedir(Kıymaz ve Tarakcıoğlu, 2002). İkinci Yeşil Devrim olarak görülebilecek olan tarımsal biyoteknoloji sayesinde başta Çin ve Hindistan olmak üzere Asya ülkelerinde kalkınma beklendiği gibi, özellikle Afrika'da tarımsal biyoteknolojinin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Güney Afrika'da mısırın % 20-30'u, pamuk bitkisinin ise % 80'i genetiği değiştirilmiş ürünlerdir. Kenya'daki araştırmacılar patates Üzerinde saha çalışmaları yaparken Tanzanya'da ilk alan denemeleri 2005 yılı içinde onaylanmıştır(TUSİAD, 2006).

Canlıların genetik özellikleri, bir canlının DNA'sının belli bir bölümünde değişiklik yapılarak yada bir canlıya başka bir canlı türüne ait gen aktararak değiştirilebilmektedir(Zülal, 2003). Günümüzde bitkilere yabancı genlerin aktarılması ve bu genlerin bitki gelişiminin belirli bir evresinde ve istenilen dokuda aktivite göstermesi mümkündür(Babaoğlu ve ark., 2001). 1983 yılında, ABD'de Monsanto ve Agrigenetics Şirketleri tarafından bitki üzerinde ilk deneysel gen nakli gerçekleştirilmiştir. Deneysel sürecin bitip ticari ürünlerin piyasaya sürülmesi bir on yıl daha almış ve 1990'lı yılların başında yine ABD'de Calgene tarafından ilk ticari transgenik bitki, FLAVR SAVR Domates adıyla piyasaya sürülmüştür. Daha sonra ise, gen nakli yöntemiyle kuraklığa, bitki zararlılarına karşı dayanıklı ve kalite özellikleri değiştirilmiş pamuk, soya, mısır, kanola elde edilmiştir(Kıymaz ve Tarakcıoğlu, 2002). Gen transferinde en başarılı olunan bitkiler: Domates, patates, mısır, soya fasulyesi, pamuk, tütün ve kolzadır(TUSİAD, 2006). Bunların yanında pirinç, balkabağı, ayçiçeği, yer fıstığı, kasava ve papaya da GDO'lu olarak üretilmektedir. Muz, ahududu, çilek, kiraz, ananas, biber, kavun ve karpuzda halen çalışmalar devam etmektedir(Günaydın, 2006). Tahıllardan ise yalnızca çeltikte yabancı ot ilacına dayanıklılık sağlayan bir gen aktarımı yapılmıştır. Buğday, arpa gibi yüksek ekonomik değere sahip ürünlerde henüz üretime sokulmuş bir transgenik ürün bulunmamaktadır(TUSİAD, 2006).

Tarımsal biyoteknolojinin uygulamalarında başlıca iki amaç olduğu ileri sürülmektedir. Bunlardan birincisi, gelişmiş ülkeler için daha yüksek kalitede, daha sağlıklı ve besleyici değeri daha yüksek gıda üretmek(Mackey, 2002), özellikle hastalıkların tedavisinde kullanılacak gıdaların üretimi ile ilaç-tedavi masraflarını azaltmaktır (son günlerde gündemde olan kanser tedavisinde kullanılacak proteinin üretileceği yumurta doğuran genetik olarak değiştirilmiş tavuk gibi). İkinci amaç ise gelişmekte olan ülkeler için, ABD gibi stratejik üretici ülkelere desteklenmemiş dünya fiyatları üzerinden gıda ithal eden Asya ülkelerinin büyüyen nüfusu için satın alabilecekleri temel gıdaların üretimini artırmaktır(Kefi, 2003). Biyoteknolojik ürünlerin büyük yarar sağlayan çeşitleri (soya fasulyesi, mısır, kanola ve pamuk gibi) Amerika, Kanada ve Arjantin'de öncelikle ticarileştirilmiş olmasına rağmen, biyoteknolojik ürünlerin gelişmekte olan ülkelere nasıl ve ne zaman yarar

sağlayacağı kaygısı taşımaktadır. Bu kaygılara rağmen, Afrika, Güney Batı Asya ve Latin Amerika’da ekin biyoteknoloji kullanılarak yerel ürünler üzerinde devam eden çalışmalar mevcuttur(Mackey, 2002). Örneğin dünyanın en yüksek nüfuslu ülkesi olan Çin en yaygın tarım ürünü olan pirinci biyoteknoloji yoluyla üreterek gıda konusunda kendine yeter hale gelmeyi amaçlamaktadır.

FAO, genetik yönden değiştirilen organizmaların modern tarımın bir gerçeği olduğunu ve genetik yönden değiştirilen mikroorganizmaların büyük potansiyel ve güçlükleri olduğunu kabul etmektedir(Fresco, 2001). Kimilerine göre Frankenstein ürünleri, kimilerine göre ise tarımsal biyoteknolojinin harikaları olan bu ürünlerin yetiştirilme alanları günümüzde hiç de küçümsenmeyecek düzeylere ulaşmıştır. (Sökmen, 2005). Besin üretiminde gerçek yararları kısa dönemde ortaya çıkmamakla birlikte; uzun dönemde özellikle üçüncü dünya ülkeleri olmak üzere tüm dünyada açlık ve malnütrisyonun ortadan kaldırılmasında GDO’ların güçlü etkileri olacağı düşünülmektedir(IFST, 2004).

Boston’da, 26 Mart 2000 tarihinde, 2 bin bilim adamı, biyoteknolojiyi savunan bir bildiri yayımlamıştır. Tarımsal Biyoteknoloji Destek Bildirisi adı altında yayımlanan bu bildiri; biyoteknolojinin, gıdaların daha verimli ve besleyici olmasına yardımcı olan kuvvetli ve değerli bir araç olduğu ve biyoteknoloji karşıtı eylemcilerin iddialarının aksine, biyoteknoloji ürünlerinin biyolojik çeşitlilik gibi çevre koruma hedeflerine uygun olduğu belirtilirken çiftçilerin, bitkileri yüzyıllardır daha geleneksel melezleme ve seçme / ayıklama yöntemleriyle genetik olarak değişikliğe uğrattıkları kaydedilmiştir. Bildiride, biyoteknolojinin, çiftçilerin uyguladığı geleneksel yöntemlerin içerdiği risklerden daha büyük veya yeni riskler yaratmadığı, tam tersine daha hassas ve doğru modifikasyon olanağı sunan araçlar kullandığı; ayrıca, biyoteknoloji ürünlerinin yoğun ve kapsamlı testlerden geçirildiği ifade edilmiştir. Biyoteknoloji ürünlerinin, çiftçilerin, daha küçük arazide daha az sentetik pestisit ve herbisit kullanarak daha fazla gıda maddesi üretmesine olanak sağladığının; böylece, vahşi yaşamı ve bitki örtüsünü koruduğunun onaylandığı bildiride, biyoteknoloji yoluyla elde edilen gıdalarla, ayrıca, daha sağlıklı yağlar, yüksek protein içerikli mısır ya da hipoalerjenik yer fıstığı gibi ürünlerle, tüketicilere

çok büyük, doğrudan faydalar da sağlayacağı savunulmuştur(Günay, 2000). Ayrıca açlık, tarım alanlarının kısıtlanması, global iklim koşullarının değişimi, verimin yükseltilmesi gereksinimi, pestisit ve gübrelerin ekosistemi tahrip etmesi ve insan sağlığını tehdit etmesi, dengesiz ve yetersiz beslenme gibi nedenlerle GM teknolojisine olan ihtiyaç 2001 yılında Ayvalıkta düzenlenen 12. Biyoteknoloji Kongresinde vurgulanmıştır(Boyacıoğlu ve ark, 2001).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında bu gibi olumlu görüşler savunulurken diğer taraftan gen teknolojisi ile üretilen besinlerin, toplumda görülen alerjik reaksiyonları artıracığı, zararlı etkileri olabileceği, antibiyotiklere dirençli mikroorganizmaların kısa sürede gelişeceği, ekolojik açıdan zaman içinde dünyadaki genetik çeşitliliği azaltacağı, ekonomik açıdan dışa bağımlılığı da artıracığı ve özellikle küçük çiftçilerin bundan zarar göreceğini ileri sürmektedirler(Kulaç ve ark., 2006).

### **1.2.3.1. Tarımsal Biyoteknolojinin Uygulama Alanları**

Biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen transgenik ürünler, klasik ıslah yöntemleri ile çözülemeyen ekonomik öneme sahip bazı problemlerin çözümünde önemli katkılar sağlamaktadır(Yeşilbağ, 2004). Hastalıklara ve zararlılara dayanıklılık sağlayan genlerin aktarılması ile, hem kullanılan ilaç miktarında azalma meydana gelmekte hem de, verimde bir artış sağlanmaktadır. Raf ömrünün uzatılması ve aromanın artırılması ise pazarlamada kolaylık sağlamaktadır. Herbisitlere dayanıklılık genlerinin aktarılması ile de, ilaçlama sayısı azalmakta, ilaç uygulaması ile tüm yabancı otlar ölürken bitki canlı kalmakta ve masraflar düşürülürken, verimde de bir artış sağlanmaktadır. Bunların yanı sıra, kültürel önlemlerle çözülmesi mümkün olmayan veya çok yüksek maliyet gerektiren tuzluluk, sıcak ve soğuk streslerine dayanıklı transgenik bitkilerin uzun vadede uygulama alanları bulması beklenmektedir(DPT, 2000).

### 1.2.3.1.1. Bitkilerin herbisitlere dayanıklılığı

Yabancı otlar, tarım alanlarında bulunan ve yarardan çok zarar yeren bütün bitkiler olarak tanımlanabilir(Öktem, 2004). Yabancı otlar su, besin maddesi, güneş vb. faktörlerden yararlanma bakımından kültür bitkileri ile rekabete girerler. Ayrıca yabancı otlar hastalık ve zararlılara aracılık ederek de dolaylı olarak kültür bitkilerinin veriminin azalmasına sebep olurlar. Örneğin Afrika'da toplam tahıl hasat alanlarının % 40'ında ayrık probleminin olduğu, bitki başına tohum sayısının çok fazla olması nedeniyle bu yabancı ot ile kimyasal mücadele dışında kapsamlı bir mücadele yapılmasının mümkün olmadığı rapor edilmektedir(Kurt ve Şavşatlı, 2005).

Kültür bitkilerinde çeşitli etmenlerin (hastalık, hayvansal zararlar gibi) meydana getirdiği ürün kayıpları ele alındığında, özellikle kurak geçen yıllarda yabancı otların etkisinin en yüksek seviyede olduğu gözlenmektedir(Öktem, 2004). Tarımsal alanlarda yabancı otlar nedeniyle verimde oluşan kayıp dünya çapında % 10-15 olarak tahmin edilmektedir(Demir ve ark., 2006).

Yabancı otlarla yapılan mücadelede başlıca amaç yabancı otların oluşturdukları olumsuz etkileri ekonomik zarar seviyesinin altında tutmaktır. Yabancı ot mücadelesinde kullanılan başlıca yöntemler mekanik savaş yöntemleri (çapalama, elle yolma, toprak işleme ve su altında bırakma), fiziksel savaş yöntemleri (ısı ve ışıklardan yaralanma), biyolojik savaş yöntemleri (bir canlı popülasyonunu; böcekler, balıklar, mantarlar ve bakteriler gibi diğer canlı organizmalar aracılığı ile azaltmak için kullanılan yöntemler) ve kimyasal savaş yöntemleri (sentetik veya doğal yabancı ot öldürücüler herbisitler) kullanılarak yürütülen mücadele yöntemleridir. Bu mücadele yöntemlerinden mekanik, fiziksel ve biyolojik savaş yöntemleri gerek uygulama alanının yaygın olmaması, gerekse de geniş alanlarda ekonomik olmamaları nedeniyle yaygın olarak kullanılmamaktadır. Günümüzde ise kimyasal yöntemin gerek etkinliği gerekse de ekonomik olması nedeni ile en yaygın kullanılan yabancı ot mücadele yöntemidir(Öktem, 2004).

Herbisitler, üreticilerin kullanmaktan vazgeçemediği kimyasallardır. Gelişmiş ülkelerde, tarımsal amaca yönelik olarak satılan pestisitlerin %60-70'ini herbisitler oluşturmaktadır(Sökmen, 2005). İyi bir herbisit tarımsal ürün dışındaki istenmeyen bütün bitkileri kontrol edebilmesi, çevre için güvenilir olması ve topraktaki kalıntı miktarının minimum düzeyde olması istenir(Öktem, 2004). Günümüzde herbisit dayanıklılığı ile ilgili sürdürülen çalışmalar oldukça fazladır. Bunların bir kısmından başarılı sonuçlar alınmış ve pratiğe aktarılmıştır(Thomzik, 1996).

Herbisitler genellikle bitkiler için yaşamsal önemi olan fotosentezi veya amino asit biyosentezini engelleyerek etkili olurlar. Bu olaylar hem kültür bitkilerinde hem de yabancı otlarda aynı olduğu için sadece yabancı otlara karşı etkili olabilecek selektif herbisitlerin bulunması zor olmaktadır. Bu nedenle, genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak geniş spektrumlu herbisitlere dayanıklı kültür bitkisi çeşitlerinin geliştirilmesi üzerinde durulmaktadır(TTG, 1995).

Herbisitlere dayanıklı bitkilerin üretimi, herbisitlere hassasiyet gösteren enzimlerin aktivitesinin değiştirilmesi veya herbisit toksik etkisini yok edecek olan yeni enzimlerin sentezinden sorumlu genlerin bitkiye transferi ile mümkündür(Öktem, 2004).

Halen ticari olarak üretimi yapılmakta olan transgenik ürünlere aktarılmış özellikler incelendiğinde, en yaygın olarak aktarılan özellik herbisitlere karşı dayanıklılıktır(Kıyak, 2004). Lepidopterlere dayanıklılık sağlayan *Bacillus thuringiensis* endotoksini (Bt), özellikle mısır ve pamuk yetiştiriciliğinde zararlı olan tırtıllara karşı etkilidir. Dolayısı ile, bu endotoksini kodlayan genin aktarıldığı bitkilerin üretiminde tarımsal mücadele ilaçlarının kullanımı azaltmakta, böylece hem üretim maliyeti düşmekte, hem de kimyasal ilaçların çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri bir miktar ortadan kalkmaktadır(Çetiner, 2004a).

Herbisitlere dayanıklı olarak geliştirilen transgenik soya çeşitlerinde ise yabancı ot gelişiminin belirli devresinde tek bir ilaç (Bu ilaç ABD'de çoğunlukla "Roundup" herbisitidir, çünkü söz konusu transgenik soya çeşidi buna karşı

dayanıklı olarak geliştirilmiştir) uygulaması yabancı ot sorununu çözmektedir(Açıkgöz, 2000).

Herbisitlere dayanıklı bitki çeşitlerinin geliştirilmesi için son yıllarda yoğun çabalar sarf edilmiştir. Bu çabaların sonunda başta mısır, pamuk, yonca, şeker kamışı, kolza, soya fasulyesi, sebze, meyve ve orman ağaçları olmak üzere birçok bitkide aktif maddesi bromoxilin, sülfonilurea, imidazolinon ve glifosfat gibi maddeler olan total herbisitlere karşı dayanıklı çeşitler geliştirilmiştir(Mut ve Gülümser, 2002; Kefi, 2003).

İlk herbiside dayanıklı şeker pancarı 2005 yılında ABD, Kanada ve Filipinler'de onaylanmıştır. Herbisite dayanıklı pirinç ve buğday halen geliştirilmektedir, ancak kullanıma girmemiştir(James, 2005).

Yabancı ot ilaçlarına dayanıklılığın kazandırılması ile de ilaçlama sayısı azaltılmakta, ilaç uygulaması ile tüm yabancı otlar ölürken bitki canlı kalmakta ve masraflar düşürülürken verimde de belirli bir artış sağlanmaktadır(Kefi, 2003).

#### **1.2.3.1.2. Bitkilerin hastalık ve zararlılara dayanıklılığı**

Dünya nüfusunun hızla arttığı günümüzde, ürünlerin hastalıklardan ve zararlılardan korunması daha da önemli bir konu haline gelmiştir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, bitkisel üretimin yarıya yakın kısmı, hatta bazen fazlası, üretim sırasında veya hasat sonrasında hastalık ve zararlılar nedeniyle kaybolmaktadır(Çetiner, 2004). Zararlı böceklerle mücadele yapılmadığında bazı bitkilerde oldukça yüksek sayılabilecek kayıplar oluşabilmektedir. Örneğin patateste, patates böceği ile mücadele yapılmadığında % 47 olan kayıp, mücadele ile % 1'e indirilebilmektedir. Benzer şekilde, buğdayda süne mücadelesi yapılmadığında % 90'a varan kayıplar oluşabilmektedir. Bu nedenle de zararlı böceklerle mücadelede, kimyasal yöntemler başta olmak üzere farklı uygulamalara gidilmekte(Öktem, 2004a) tarımsal mücadele ilaçlarının kullanıldığı durumlarda ise, hem üretim

maliyeti artmakta, hem de insan sağlığı ve çevre olumsuz yönde etkilenebilmektedir(Çetiner, 2004).

Genetik mühendisliğinin bitkilerde hastalıklara neden olan virüs, mantar ve bakteriler üzerinde sürdürmekte olduğu çalışmalar, bitkilerin bu hastalıklardan dolayı zarar görmelerini engelleyecektir(Whitman, 2000). Diğer hastalık etmenlerinin aksine bitkilerdeki virüs hastalıklarının kontrolünde doğrudan etkili bir kimyasal ilacın olmaması nedeniyle son yıllarda virüslere dayanıklı transgenik bitkilerin elde edilmesi konusunda çalışmalar yoğunlaşmıştır. Bu yönde sağlanacak ilerlemeler sayesinde hastalık ve zararlılarla etkili ve kalıcı mücadele yapılabilecek, ekonomik olarak avantaj sağlanacak(Işık ve Mennan, 2003), bitki strese girmeyeceği için verimde bir artış oluşacaktır(Kefi, 2003). Ayrıca çeşitli kimyasal ilaçların kullanımı ile ortaya çıkan çevre üzerindeki olumsuz etkilerden ve tüketiciler bu ilaçların sağlıklarını tehdit etmesinden kurtulmuş olacaktır(Whitman, 2000). Bu yönde yapılan çalışmalarda hastalıklara dayanıklılık geni eklenmiş patates, buğday, mısır, sebze ve meyve türleri; böceklerle karşı direnç kazandırılmış tütün, tatlı patates, mısır, domates, şeker kamışı, soya fasulyesi, kolza, pamuk, patates, yonca, nohut, yer fıstığı, patlıcan, brokoli, lahana, ve kavun çeşitleri geliştirilmiştir(Bostan, 2001; Öktem, 2004a; Açıkgöz, 2003).

Böcekler, bir taraftan bitki dokularını yiyerek bitkilere mekanik zarar vermekte, diğer taraftan virüs, mantar ve bakteri gibi hastalık etmenlerinin bulaşmasına sebep olmaktadır. Böceklerle dayanıklı bitkilerin elde edilmesinde, zararlı böceklerle karşı kullanılan toksinler ve etki mekanizmaları kullanılmaktadır. *Bacillus thuringiensis*, belli böcekler için toksik olan, fakat diğer hayvanlar ve insanlara zarar vermeyen bir madde oluşturmaktadır. Bu özelliğinden yararlanarak farklı bitki türlerinde zararlı böceklerle karşı dayanıklılık oluşturulabilmiştir(Demir ve ark., 2006).

Geçmiş yıllarda Bt'nin farklı böcek türlerinden değişik ırkları izole edilmiş, ticari preparat haline getirilmiş ve zararlı böceklerin kontrolü için kullanılmaya başlanmıştır. Bt genini içeren ilk transgenik bitki (tütün), 1987 yılında

*Agrobacterium tumefaciens* T-DNA'sının vektör olarak kullanılmasıyla Belçika'daki bir biyoteknoloji şirketi tarafından elde edilmiştir(Ecevit ve Tuncer, 1991; Sökmen, 2005). Daha sonra *Ostrinia nubilalis* (Mısır Kurdu)'e karşı mısır bitkisi dayanıklı olarak geliştirilmiş ve 1994 yılından beri ABD'de üretimde kullanılmaya başlanmıştır. Bu ülkede 1999 yılında üretilen mısırın yaklaşık olarak % 30'u transgenik mısırdır. Ayrıca, *Heliothis virescens* (Yeşil Kurt)'e dayanıklı pamuk ve *Leptinotera decemlineata* (Patates Böceği)' ya dayanıklı patates bitkileri uygulamada başarılı diğer örneklerdir(Sökmen, 2005).

Bt geni aktarılmış transgenik ürünlerin üretimi çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Örneğin; 300 üreticinin denek olarak kullanıldığı bir araştırmada Bt pamuk çeşidi ekilişi ile klasik uygulamaya göre % 70 ilaç tasarrufu sağlanırken % 11 verim artışı gözlenmiştir. Bu uygulamada hektar başına 123,55 US\$ kar sağlandığı saptanmıştır. Yine ABD'nin güney eyaletlerindeki benzer bir araştırmada ise hektar başına 98,84 US\$ kazanç sağladığı saptanmıştır(Açıkgöz, 2003). Ayrıca, 1999 yılında Iowa Eyalet Üniversitesi'nin yayımladığı bir raporda, batı bölgelerinde 1998 yılında transgenik mısır ekimi yapan üreticilerin % 26'sının pestisit kullanımını azalttığı, yarısının ise hiç pestisit kullanmadığı bildirilmiştir(TUSİAD, 2006).

#### **1.2.3.1.3. Bitkilerin strese dayanıklılığı**

Bitkiler, yaşadıkları çevrelerde yaşamlarını sürdürmelerini ve gelişme şanslarını kısıtlayıcı değişik olumsuz koşullara maruz kalırlar(Gürel ve Avcıoğlu, 2004). Organizmalar, kendileri için optimum olan ortam koşullarında gelişimlerini en iyi şekilde sürdürebilmektedirler. Optimum değerlerin bozulması durumunda ise büyüme ve gelişme süreçleri sınırlanarak, canlılık faaliyetleri olumsuz şekilde etkilenmektedir. Canlıların, bulunduğu ortamda yaşama ve üreme şansını sınırlayıcı faktörlerin tamamına "stres faktörleri" denilmektedir(Özdemir, 2003a).

Bilindiği üzere, küresel ısınma ve yanlış arazi kullanımı gibi nedenlerle 21. yüzyılda kuraklığın ve çölleşmenin gittikçe artması beklenmektedir. Bu durumdaki

arazilerin çoğu ise, Afrika gibi nüfus artış hızının en fazla olduğu yerlerde bulunmaktadır. Bu nedenle, kurağa dayanıklı ya da az suyla yetişebilen bitki çeşitlerinin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Aynı şekilde, tuzlu veya mikroelement eksikliği ve alüminyum gibi metal fazlalığı sorunu bulunan topraklarda yetişebilen bitkilerin geliştirilmesi de, bu gibi ülkelerdeki marjinal tarım alanlarında üretim yapılabilmesine olanak sağlayacaktır(Çetiner, 2004). Nüfusun artmasının yanı sıra ekim alanlarının daralması marjinal alanlarda üretim yapma ihtiyacını doğurmuştur. Genetik mühendisliği bu soruna çalışmalarıyla çözüm bulmaya çalışmaktadır(Whitman, 2000).

Stres faktörlere toleranslı bitkilerin yetiştirilmesi için izlenebilecek biyoteknolojik bir yol diğer canlılar tarafından üretilen koruyucu bir protein veya enzimi kodlayan genlerin transferidir. Örneğin Escherichia Coli'den kolin dehidrogenaz enzimini kodlayan genin izolasyonu, bu genin tütün ve patates bitkilerine aktarımı sonucunda sırasıyla tuza ve soğuğa toleranslı transgenik bitkiler elde edilmiştir(Ölçer, 2001).

Bitki verimliliğini sınırlayan en yaygın stres faktörlerinden biri su eksikliğidir.. Kuraklığa toleranslı bitkiler, derine inen köklere, su kaybını en aza indirebilmek için daha kalın kütikula veya hücrelerindeki tuz içeriğini ayarlayabilme yeteneğine sahip olacak şekilde geliştirilmeye çalışılmaktadır. Elde edilen kuraklığa dayanıklı ilk transgenik bitkiler, trehalozu ifade (ekspres) eden ekmek mayasından bir gen kullanılarak üretilmiştir. Bu madde, mayanın kuru halde de hayatta kalmasını sağlamaktadır. Bu genle modifiye edilen tütün bitkileri, kurumaya karşı dayanıklı olmuştur. Kuraklığa toleranslı transgenik bitkiler, küresel ısınmada dikkate alındığında, suyun sınırlı olduğu alanlarda önemli bir yere sahip olabileceklerdir(Nottingham, 1998).

Bitkisel üretimde beklenen verimin alınmasını engelleyen önemli unsurlardan biri de tuzluluk sorunu. FAO raporlarına göre gelecek 25 yılda tuzluluk sorunu yüzünden dünyada % 30 oranında alan kaybedilecek ve eğer gerekli önlemler alınmazsa bu oran 2050 yılına kadar % 50'ye ulaşacaktır(Uncuoğlu, 2008). Tuzluluk

nedeniyle bitkisel üretimin ya da verimin düşmesinde bitkilerin, tuz düzeyi sürekli artan çevreye uyum gösterememeleri ana etmen olmaktadır(Ekmekçi ve ark., 2005). Genetik manipulasyon teknikleri, aynı transgenik bitkiye tuz toleransı ve yüksek verimle ilişkili özelliklerin kazandırılmasına izin verecek şekilde gelişme göstermektedir. Tuza toleranslı transgenik bitkiler, tuzlu ortamlarda yaşamlarını sürdürebilen bir mayaya ait bir genin aktarılması ile üretilmiştir. Tuza toleranslı domates, kavun ve arpa çeşitleri geliştirilme aşamasındadır(Nottingham, 1998).

Meyvelerin donmaya karşı özelliklerini iyileştirmek için biyoteknoloji kullanılmaktadır. Örneğin kutuplara yakın bölgelerde yaşayan balıkların donmayan (antifreeze) proteinlerini kodlayan genlerinin veya bu genlere benzer olarak modellenmiş sentetik genlerin duyarlı meyve-sebzelere yerleştirilmesi ile don olaylarına dirençlilik kazandırabilir Bu uygulamalar tütün ve domates için yapılmıştır(Boyacıoğlu, 1994).

#### **1.2.3.1.4. Bitkilerde ürün kalitesinin artırılması**

Genetik mühendisliği araştırmaları sonucunda, gıdaların besinsel kalitelerini artırmanın yanı sıra besin içeriklerine yapılan katkılar vasıtasıyla niteliksel özellikleri (besleyici değerleri) de geliştirilmiştir.

Biyoteknolojik uygulamalarla çeşitli tüketici gruplarının arzu ve istekleri doğrultusunda değişiklikler yapılarak, birçok bitkinin ürün kalitesi tüketici isteği doğrultusunda yükseltilmiştir (Açıkgöz, 2003; Kurt ve Şavşatlı, 2005). Buna en güncel örnek “altın pirinç” olarak adlandırılan beta karoten/A vitamini içeriği yükseltilmiş çeltiktir. Gelişmiş ülkelerde özellikle Güneydoğu Asya’da A vitamini eksikliği çeken 170 milyon kadar kadın ve çocuğun bu şekilde yeterli A vitamini alması ümit edilmektedir(Kıyak, 2004). Bu yönde yürütülen çalışmalar ile yakın gelecekte protein içeriği yüksek tatlı patates ve çeltik ile A vitamini içeriği yüksek kanola, antioksidan içeriği yüksek sebze ve meyveler elde edilecektir(Kefi, 2003).

Yapılan diğer çalışmalar ise;

- Yem ve gıda değerini artıran lizin oranı artırılmış, fitat oranı azaltılmış mısır çeşitleri,
- Protein ve yağ oranı değiştirilmiş soya fasulyesi çeşitleri,
- Doymuş yağ asidi oranı azaltılmış, doymamış yağ asidi oranı artırılmış soya ve kolza çeşitleri,
- Beta ve karoten oranı artırılmış kolza çeşitleri,
- Likopen oranı artırılmış domates çeşitleri,
- Amino asit oranı artırılmış tahıl çeşitleri,
- Şeker oranı artırılmış mısır ve çilek çeşitleri,
- Düşük kalorili şeker oranına sahip şeker pancarı çeşitleri,
- Renkli ve farklı kalitede life sahip pamuk çeşitleri,
- Kuru madde oranı yüksek domates ve patates çeşitleri,
- Yüksek nişasta oranına sahip patates çeşitleri,
- Gluteni ve ekmeklik kalitesi yükseltilmiş buğday çeşitleri,
- Kafein oranı azaltılmış kahve çeşitleri,
- Deterjan yapımı için daha ucuz ham madde sağlayan yüksek laurate asit içeriğine sahip kolza çeşidi,
- Yüksek oleik asit veya düşük linolenik asit içeriğine sahip ayçiçeği, soya ve yerbıstığı çeşitleri,
- Likopeni artırılmış domates, aminoasiti artırılmış tahıl, demiri ve vitamini artırılmış çeltik, şeker oranı artırılmış mısır çeşitleri,
- İshal aşısı içeren muz, protein içeren patates, kuduz aşısı içeren mısır ve monoklonal antikor üreten mısır çeşitleri geliştirilmiştir(Özgen ve ark., 2005; Kurt ve Şavşatlı, 2005; Açıkgöz, 2003; Kefi, 2003).

Recombinant DNA teknolojisi ile gıdaların renk ve lezzet gibi duyuşal özellikleri de değiştirilebilir. Batı Afrika meyvelerinin proteinleri olan thaumatin ve monellin, sakkarozdan sırasıyla 100.000 ve 3.000 kez daha tatlı tada sahip proteinler olarak bilinmektedir. Bu proteinleri kodlayan genler lezzeti arttırmak için patates, domates ve marul gibi sebzelere yerleştirilmiştir(Boyacıoğlu, 1994).

Bunun yanında, Hepatit B aşısı içeren patates ve muz bitkilerinin yanında, transgenik bitkilerin önemli bir potansiyel kullanım alanı da ilaç hammaddesi ve monoklonal antikor üretimidir. Gen aktarılmış bu bitkilerin sera ve tarla denemeleri halen devam etmektedir(Çetiner, 2004).

Kaliteye yönelik bir diğer uygulamada ise aromanın artırılması amacıyla kuru madde içeriği yüksek domates çeşidi elde edilmiş; biber, muz, kavun ve karpuzda da yakın gelecekte benzer meyve – sebze çeşitleri üretime kazandırılacaktır(Kefi,2003).

#### **1.2.3.1.5. Bitkilerde raf ömrünün uzatılması**

Tarlada ürünün korunmasına yönelik çalışmalardan başka hasat sonrası ürün muhafazası da diğer önemli bir noktadır(Ölçer, 2001). Taşıma ve pazarlanma sürecinde ürünlerin, erken olgunlaşmadan veya çevresel etkilere karşı yeteri kadar direnç ihtiva etmemelerinden dolayı oldukça fazla zararlar ortaya çıkmaktadır(Kurt ve Şavşatlı, 2005). Ekonomik açıdan öneme sahip ürünlerin depolanması veya nakli sırasında meydana gelen kayıplar ABD ve Avrupa ülkelerinde % 40 diğer ülkelerde ise % 80'lere ulaşmaktadır. Bu kayıpların sebepleri hastalık veya böcekler, sıcak veya soğuk ortam koşulları olabilir. Sonuçta meyve veya sebzelerin depo ve transferi sırasında istenmeyen zedelenmeler, yumuşamalar, tat ve koku kayıpları meydana gelebilir. Bu fizyolojik değişimler çoğunlukla enzim aktivitelerinden kaynaklanmaktadır(Ölçer, 2001). Bu tip zararları azaltmanın yolu ürünlerin raf ömürlerinin uzatılmasıdır.

Sebze ve meyvelerde etilen sentezinin bloke edilmesiyle olgunlaşmanın geciktirilmesi ve dolayısıyla raf ömrünün uzatılması domateste başarılmış, bu alandaki benzer çalışmalar ise halen ahududu, çilek, kiraz, muz ve ananasta sürdürülmektedir(Kefi, 2003). Ayrıca soğuk denizlerde yaşayan bir balık türünden izole edilen soğuğa dayanıklılık geni, raf ömrünü uzatmak amacıyla domates bitkisine aktarılmıştır. Bu sayede domateste ürün kayıpları sebebiyle ortaya çıkan zararlar ve ürünlerin nakliyesinde gerekli olan ekstra harcamalar azaltılmıştır(Kurt ve

Şavşatlı, 2005). Sağlanan diğer bir yarar ise domates suyu ve salçasının poligalakturonaz enzimi düzeyinin azaltılmasıyla viskozitenin attırılmasıdır(Boyacıoğlu, 1994).

#### **1.2.3.1.6. Bitkilerde genetik erkek kısırlığı**

Bitkilerde yabancı dölllenmeyi zorunlu kılan nedenlerden biri de erkek kısırlığıdır. Erkek kısırlık bitki ıslahı ve özellikle hibrit bitki üretiminde çok önemlidir Kültür bitkilerinin çoğunluğu erkek ve dişi organlarını aynı bitki üzerinde, aynı çiçekte (buğday, pamuk, kolza, domates vb.) veya farklı çiçeklerde (mısır, kenevir v.b.) taşırlar. Bu durum ise özellikle geniş ölçekli hibrit tohum üretiminde büyük bir sorun teşkil etmektedir. Hibrit tohum üretiminde, kendine dölllenmeyi önlemek için dişi hatlarda erkek organların mekanik olarak veya elle kısırlaştırılması (emaskülasyon) gerekmektedir, bu da maliyeti büyük ölçüde artırmaktadır. Bu nedenle, erkek kısırlık bitki ıslahçıları ve tohum üreticilerinin en çok arzuladığı karakterlerden birisidir. Hibrit tohum üretimi yapan tohum firmaları, erkek kısır hatların elde edilmesi için büyük yatırımlar yapmaktadırlar(Turgut, 2004).

Araştırmacılar, değişik bitki türlerinde erkek kısır hatlar elde edebilmek için genetik mühendisliği çalışmalarına başlamışlardır. Erkek kısırlık geninin, özel bir gene bağlanması ve bu genin bir hibrit dölle aktarılması ile % 100 steril döl elde edilebilir. Her iki hattın birinin % 100 erkek kısır, diğerinin % 100 döllenebilmesi yanında F1 hibrit bitkilerin fertilitesi saf hatları muhafaza etmek için restore edilebilmektedir. bu özelliklik kolza bitkisinde başarıyla sonuçlanmıştır(Turgut, 2004) ayrıca, domates ve mısır gibi bitkilerde de erkek kısırlığı uygulanmaktadır(Demir ve ark., 2006).

#### **1.2.3.1.7. Bitkilerin kirlenmiş toprakların temizlenmesi**

Genetik mühendisliği ile GM bitkilerle toprak ve yer altı sularının kirliliğini azaltacak çalışmalar yapılmaktadır(Whitman, 2000). Ağır metaller ve zararlı

maddeler ile kirlenmiş toprakların temizlenmesinde, yabancı ve kültür bitkilerinin toprak üstü organlarında bu tür zararlı maddeleri biriktirme özelliğinden faydalanılmaktadır. Gen mühendisliği ile bir taraftan kültür bitkilerinin zararlı maddelere karşı direnci artırılmaya çalışılmakta, diğer taraftan zararlı maddeleri ayrıştıran bitkiler üzerinde ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Buna örnek olarak patlayıcı maddeler ile kirlenmiş topraklardan Trinitrotoluen'i (TNT) temizleyen transgenik tütün verilebilir. Temizleme olayı; tütün bitkisine aktarılan bir bakteriyel ezim (Pentathritol-Tetranitratreduktaz) sayesinde gerçekleşmektedir. Manolya'ya cıvaya dayanıklı bakterilerden aktarılan bir gen sayesinde iyonize cıva, daha az tehlikeli olan metalik cıvaya dönüştürebilmektedir(Demir ve ark., 2006). Diğer bir örnek transgenik olarak geliştirilen kavak ağacı topraktaki ağır metal kirliliğini temizlemektedir(Whitman, 2000).

Transgenik bitkilerin sağladığı avantajların büyük çoğunluğu şu an itibarıyla agronomik düzeyde olmakla birlikte bu bilim, ürünlerin ve verimin geliştirilmesi konusunda da çok ciddi faydalar sağlayabilir. Spesifik herbisit dayanımı ve zararlı böceklere direncin yanı sıra, kuraklık veya tuzluluğa karşı dirençli bitkiler, çevre koşullarının birçok temel gıda ürününün yetiştirilmesini sınırladığı bazı gelişmekte olan ülkeler açısından çok faydalı olabilir ve marjinal bölgeler böylece tarımsal üretim açısından daha büyük önem kazanabilir(Insall, 2004).

### **1.2.3.2. Tarımsal Biyoteknoloji Uygulamanın Avantajları ve Dezavantajları**

Birçok ülkede, biyoteknolojinin, özellikle genetik yapıları değiştirilmiş organizmaların gıdada ve tarımda nasıl sorunlar oluşturabileceği üzerine fikir birliği yoktur. İnsanlar çoğunlukla GDO'ları globalleşme , özelleştirme, antidemokratik ve evrim sürecine müdahale olarak görmektedirler(Fresco, 2001). Bireylerin çoğu yeni ve alışılmamış teknolojinin yiyecekler üzerindeki faydaları ve ya riskleri hakkında yeterli bilgiye sahip değildirler(Costa-Font, Mossialos, 2007). Tüketiciler bu yeni teknoloji ve ürünleri konusunda kime ve neye inanacakları konusunda tereddütler yaşamakta, bazı tüketiciler biyoteknolojinin güvenilir olmadığından ve

biyoteknolojiyle üretilen yiyeceklerin geleneksel yiyeceklerden oldukça farklı olduğunu düşünmelerinden dolayı endişelenmektedirler(Chassy, 2002). Biyoteknolojinin gelişimi bir taraftan insanlık için çok faydalı buluşları beraberinde getirirken, diğer taraftan insan sağlığını ve çevreyi tehdit eden riskleri de ortaya çıkarmaktadır.

#### **1.2.3.2.1. Tarımsal biyoteknoloji uygulamanın avantajları**

Cambridge Bilim Araştırmaları Editörü Deborah B. Whitman (2000)'a göre GM teknolojisinin avantajları şunlardır:

- Bitkilerde böceklere dayanıklılığın geliştirilmesi ile çiftçiler kimyasal ilaçların yüksek maliyetinden, tüketiciler bu ilaçların sağlıklarını tehdit etmesinden ve çevre bu ilaçların verdiği zarardan kurtulmuş ve bazı bitkilerde geliştirilen herbisitlere karşı dayanıklılık çiftçilerin mahsul kayıplarını ve herbisit kullanımını azaltmıştır,
- Genetik mühendisliğinin bitkilerde hastalıklara neden olan virüs, mantar ve bakteriler üzerinde sürdürmekte olduğu çalışmalar, bitkilerin bu hastalıklardan dolayı zarar görmelerini engelleyecektir,
- Bitkilerin soğuğa karşı toleransının geliştirilmesiyle soğuk iklimlerde ürün yetiştirme imkanı sunmuştur,
- Nüfusun artmasının yanı sıra ekim alanlarının daralması marjinal (kurak ve/veya tuzlu topraklar) alanlarda üretim yapma ihtiyacını doğurmuştur,
- Özellikle tek bir ürüne bağımlı olan, pirinç gibi, üçüncü Dünya ülkelerinde görülen dengesiz beslenme problemi, gen mühendislerinin bitkilerin besinsel değerlerini geliştirme çalışmaları sonucunda son bulma düşüncesi,
- Gen mühendisliği GM bitkilerin yanı sıra toprak ve yer altı sularının kirliliğini azaltacak çalışmalar da yapmıştır(Whitman, 2000).

Ayrıca, yüksek hasılat veren genetiği değiştirilmiş yiyecekler giderek artan dünya nüfusu için yeterli yiyeceği sağlayabilir ve yiyecekler daha ucuz, daha kaliteli ve daha lezzetli olabilir(Dean ve Shepherd, 2007).

#### **1.2.3.2.2. Tarımsal biyoteknoloji uygulamanın dezavantajları**

Doğal olmayan, başka bir deyişle “kimyasal yapıları bozulmuş” transgenik ürünlerin insan metabolizmasında nelere yol açabileceğini kestirmek şimdilik pek olası değildir(Erdinç, 2004). Bu kuşku bütün dünya tarafından paylaşılmaktadır. Ağır bir açlığın pençesinde kıvranan Zimbabwe'de hükümetin ABD'nin “transgenetik tohumla üretilmiş tahıl” yardımı önerisini kesin bir dille reddetmesi ve İngiltere Gıda Standartları Temsilciliği tarafından yapılan bir seri araştırmada, GDO'lu ürünleri tüketen kişilerin çoğunda gut hastalığının belirtilerine rastlanması ve Japonya'da genetik değişimli bir bakteriye bağlı olarak meydana gelen bir sendromun, 37 kişinin ölümüne neden olması GDO'lar konusunda birçok ülkede büyük tepkilere neden olmuştur.

GDO'ların ve ürünlerinin insan ve hayvan sağlığında doğurabileceği riskler, “gıda güvenliği”ni gündeme getirmektedir. Yaklaşık son on yıldır GDO ürünü gıdaların tüketimi sırasında ortaya çıkan bazı sağlık şikayetleri, dünya kamuoyunun dikkatini bu konuya çekmiş ve bu ürünlerin güvenilirliği güncel bir tartışma konusu haline gelmiştir.

##### **1.2.3.2.2.1. İnsan ve hayvan sağlığı açısından riskler**

GDO'ların insan ve hayvan sağlığı açısından doğurduğu risk ve tehditler; işaret genleri ve antibiyotiklere direncin artması, allerjiler, toksin birikimi ve doğurduğu metabolizma değişiklikleri, çevre yönünden taşıdığı riskler ve sosyo-ekonomik risk ile tanımlanabilir.

### 1.2.3.2.2.1.1. İşaret genleri ve antibiyotiklere direncin artması

GD bitkilerde işaretleme antibiyotik direnç geni ile yapılmaktadır(Yeşilbağ, 2004). Bu tip genler laboratuvar aşamasında kullanılmasına rağmen geliştirilen GDO'nun kalıcı genleri arasında yer almaktadırlar. Yatay gen kaçıışı riski olarak da tanımlanan ebeveynden döllere genlerin taşınması dışında kalan GDO'dan başka canlılara gen kaçıışı ve onun doğurabileceği sorunlardır. Örneğin antibiyotiğe dirençli genlerin GDO'lardan, yiyecekler yoluyla, doğal olarak bağırsak ve midede bulunan mikroorganizmalara geçmesi sonunda bu canlılar antibiyotiklere karşı direnç gösterecektir(Kulaç ve ark., 2006). Ancak, GDO besinde bulunan antibiyotik direnç özelliğinin normal şartlarda insan barsağında bulunan mikroorganizmalara marker genler aracılığıyla aktarılması deneysel olarak gösterilememiş, önemli risklere yol açabileceği düşünülmüştür(IFST, 2004). İnsan salyası ve mide asidi DNA'nın belli oranda parçalanmasına yardımcı olmaktadır. New Castle Üniversitesi araştırmacılarının yürüttüğü bir araştırmada, GD soya yiyeceği, sindirim sistemi sağlıklı olan 12 kişi ve bağırsak ameliyatı geçiren 7 hastaya besin olarak verilmiş, elde edilen sonuçlara göre, sağlıklı bireylerde yenilen DNA sindirim sistemi ve bağırsak bakterilerinde kalmadan dışarı atılmıştır Ameliyat geçiren hastalarda ise yenilen DNA'nın % 4'ü bağırsaklarda bulunmuş, bir kısmı da bağırsak bakterilerine geçmiştir. Bu çalışmada kullanılan DNA herbisit direnç geni içermektedir. Çalışma, GD DNA'sının yatay geçiş yapabileceğini göstermek açısından önemlidir(Kulaç ve ark., 2006; Günaydın, 2006).

Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalar, mısırla beslenen sığır ve tavuklarda mısır kloroplast DNA'sının çeşitli dokulara girdiğini göstermiştir. Yine fareler üzerinde yapılan deneysel araştırmalarda çift zinzirli M13 bakteriyofaj DNA ile beslendikten birkaç saat sonra incelenen farelerde DNA fragmentlerinin tamamen parçalanmadığı, kan dokusu ve diğer çeşitli dokulara ulaştığı ve fare DNA'sına kovalent olarak bağlandığı tespit edilmiştir(Çelik ve Balık, 2007)

ABD Gıda ve İlaç İdaresi'nin bu konudaki önerileri; GDO elde edilirken işaret geni olarak kullanılan antibiyotiklerin insan hastalıklarında yaygın olarak

kullanılan antibiyotiklerden olmamasına dikkat edilmesi, böylelikle yatay gen geçişi ile insanda hastalıklara neden olan bakterilerin GDO yoluyla bağışıklık kazanmasının önlenmesi şeklindedir(Kulaç ve ark., 2006). Avrupa Konseyi'nin 1999 yılında uzman bilim adamlarından oluşan bir panele hazırlatmış olduğu rapor, bu endişenin bilimsel nedenlerle açıklanamayacağını bildirmiş, ancak bundan sonra geliştirilecek transgenik bitkilerde antibiyotik direnç genlerinin kullanılmamasını tavsiye etmiştir. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA) GDO Paneli ise, 2 Nisan 2004 tarihinde yayınlamış olduğu Bilim Paneli Görüş Dökümanı'nda antibiyotik işaret genlerini 3 grupta toplamış ve halen üretilip tüketilmesine izin verilen GD ürünlerde bulunan npt II işaret geninin insan ve çevre sağlığı açısından herhangi bir sorun oluşturmayacağını, klinik tedavide kullanılan antibiyotik direnç genlerinin ise transgenik bitkilerde kullanılmaması gerektiğini bildirmiştir(Thomas, 2004). Ayrıca Pasteur Enstitüsü transgenik bitkilerden bakterilere, antibiyotiklere karşı dayanıklılık ihtiva eden genlerin geçme riskine dikkat çekerek bu bakterilerin antibiyotiğe karşı zamanla bağışıklık kazanabileceklerini rapor etmektedir( Kurt ve Şavşatlı, 2005).

#### **1.2.3.2.2.1.2. Allerjenite**

Yiyeceklere karşı bazı insanların alerji geliştirmeleri ve GDO'lardan sağlanacak yiyeceklerin de alerjik olma olasılığı yüksek olduğu için bu konu tüketiciler arasında oldukça ciddi boyutlarda tartışılmaktadır.

İnsan vücudunun belli başlı alerjik bölgeleri ağız (dil ve dudak şişmesi-kaşıntısı), göz (kızarma şişme), solunum yolları (nefes alma zorluğu, hapsirme), sindirim sistemi (karın ağrıları, kusma, ishal) ve deridir (ekzama, kızarıklıklar). Normal yiyecekler arasında alerjik özelliği olan gıdaların bazıları inek sütü, yumurta, balık, kabuklu deniz mahsulleri, fıstık, soya fasulyesi ve buğday olarak sayılabilir. Bu tür gıdaların alerjik özellikleri, gıdaların işlenmesi sonucu eklenen koruyucu maddeler ile üretim esnasında kullanılan ot ve böcek ilacı kalıntıları da eklenince daha da artmaktadır(Kaya ve ark., 2004).

Gen aktarım teknolojisi ile organizmaya yerleştirilen yeni genin özellikleri, insanlar için allerjik reaksiyonlara neden olabilir veya mevcut allerjik reaksiyonları şiddetlendirebilir(Çelik ve Balık, 2007). Örneğin, Brezilya Kestanesi'nden gen transferiyle methionin içeriği daha yüksek soya fasulyesi üretiminin amaçlandığı bir çalışmada Brezilya Kestanesi'nden soya fasulyesine allerjenite geçmiştir. Eğer proje devam etseydi soya fasulyesi sadece soyaya allerjik insanları değil brezilya kestanesine allerjik insanları da etkileyeceği tespit edilmiştir(IFST, 2004; Kaya ve ark, 2004; Kıyak, 2004a). ABD'de hayvan yemi olarak üretilen, gen aktarımlı bir mısır türevi olan "Star Link" adlı gıdanın, insanın sindirim sisteminde allerjenlerin neden olduğu tepkimelere benzer durumlara yol açması(Özdemir, 2003a) nedeniyle ABD Çevre Koruma Kurumu (EPA) tarafından "potansiyel allerji yapıcı" gösterilmiş ve bundan dolayı 1998 yılında EPA, StarLink'in sadece hayvan yemi ve ayrıca sanayide kullanılabileceği, insan tüketiminde kullanılmayacağı kuralını koymuştur(Yanaz, 2003).

#### **1.2.3.2.2.1.3. Potansiyel toksitite**

Genetiği değiştirilmiş organizmalara aktarılmış olan transgenin ekspresyonu ve genetik fonksiyonu tahmin edilemeyecek değişimlere yol açabilir ve böylece transgenin protein ürünü, beklenmeyen reaksiyonlara ve potansiyel toksinlerin ortaya çıkmasına neden olabilir(Çelik ve Balık, 2007).

GDO geliştirmede kullanılan genler ve kullanılan türler farklılıklar göstermektedir. Bu yüzden de GDO ürünlerinin toksik etkileri GDO'ya ve kullanılan gene göre değerlendirilmelidir. Hem GDO hem de normal kolza çeşitlerinde doğal olarak erukik asit bulunmaktadır. Bu madde belli bir doza ulaştığında toksik etki gösterebildiği için kolzadan elde edilen yiyeceklerde (kolza kullanılan bitkisel yağlar) belirli bir oranda bulunmasına izin verilmektedir. Bu nedenle, GDO yiyeceklerin bir kısmında izin verilebilecek oranların tespit edilmesi gerekmektedir(Kulaç ve ark., 2006).

Transgenik besinlerde bir olasılık olarak toksik öğelerin üretimi veya transgenik fermentasyon organizmaları tarafından oluşturulan toksik metabolitler medyanın yoğun ilgisi nedeniyle önemli sayılan durumlardır(IFST, 2004). 1980'lerin sonlarında bir Japon firması, besinlerde genetik olarak değiştirilmiş bir bakteri kullanılarak üretilen L-tryptophan adlı aminoasidi besin takviyesi olarak ABD' de satışa sunmuştur. Birkaç aylık bir periyot içinde ürünü kullanan kişilerde nöro]ojik problemler ile seyreden Eosinophilia-Myalgia Sendromu (EMS) ortaya çıkmıştır. Bu sorunları yaşayan 1500 kişide kalıcı hasar meydana gelmiş ve 37 kişi yaşamını yitirmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda, genleri değiştirilmiş bakterideki artmış triptofan üretiminin toksik bir yan ürün oluşumuna yol açtığı ve sendromun, ürünün içerdiği toksik madde nedeniyle ortaya çıktığı anlaşılmıştır(Hansen and Halloran 2005).

Diğer bir olgu, lektinler eklenmiş transgenik patateslerin fareler üzerindeki olumsuz etkileriyle ilgilidir. Transgenik ürünlerin canlılar üzerinde sağlık açısından risklerinin belirlenmesi amacıyla İskoç Besin Standartları Ofisi (SOAEFD) tarafından 1995 yılında başlatılan 3 yıllık bir araştırmada, transgenik ve transgenik olmayan patateslerle dört adet fare beslenmeye alınmıştır. Transgenik patateslerle beslenen farelerin hayati öneme sahip organlarının ağırlıklarında önemli farklılıklar oluşmuştur. Özellikle pişirilmiş transgenik patateslerin kullanıldığı kısa süreli çalışmalarda kısmi karaciğer küçülmesine rastlanılmıştır. Dalak gibi bağışıklık sistemi ile ilgili organlarda etkilenme gözlenmiştir. Transgenik patates ile beslenen farelerin büyüme oranı diğer farelerden önemli ölçüde düşük kalmıştır. Transgenik patateslerin farelerde organ gelişimi, vücut metabolizması ve bağışıklık fonksiyonu üzerinde önemli etkileri olduğunu bu araştırma desteklemiştir(TCŞK, 2004).

Yapılan başka bir araştırmada ise çalışma, dikkatli şekilde düzenlenmemiş, zayıf çalışmalar olarak açıklanmıştır. Bu nedenle hayvan veya insanların tüketimine sunulan lektin eklenmiş transgenik ürünler konusunda, canlılar üzerinde yeterli sayıda araştırmalar yapılması gerektiği belirtilmiştir(IFST, 2004).

### 1.2.3.2.2.1.2. Çevre yönünden taşıdığı riskler

GDO'lann çevreye salımı ve kullanımı sonucunda, doğal çevrede bazı olumsuz etkilerin ortaya çıkabileceği olumsuz etkiler şöyle sıralanabilir.

- Gen kaçıışı, yabancı tozlaşma, yapay gen transferi ve hibritleşme
- Süper yabancı türlerin ortaya çıkması
- Bitkilerde dayanıklılığın gerilemesi
- Zararlılarda dayanıklılığın artması
- Hedef olmayan türler ile yararlı böcek türlerinin zarar görmesi
- Genetik kirlenme riski
- Biyolojik çeşitliliğe etkileri
- Organizmanın genom yapısındaki etkileşimden doğabilecek riskler
- GDO genlerinin toprak ve su ekosisteme geçişinin doğurabileceği riskler(Özdemir, 2003a).

GDO'ların çevre üzerinde doğrudan ya da dolaylı olarak olumsuz etkileri ve özellikle türler arasındaki gen kaçışının doğal ekosistemde oluşturacağı riskler yaygın olarak tartışılmaktadır. Bitkiler arasında gen alışverişi hayvanlara göre daha kolay olduğundan gen kaçıışı, genetiği değiştirilmiş bitkilerin barındırdığı en önemli risktir(Tüysüzoğlu ve Gülaçan, 2004).

Gen aktarımıyla elde edilen transgenik ürünlere ait çiçek tozlarının, ekildikleri araziye komşu bitkilere de bu geni transfer edebilecekleri kuşkusuz 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(Yeşilbağ, 2004). Nitekim 1995 yılında Monsanto ve AgrEvo gibi şirketler tarafından herbisite dayanıklı kolza elde edildikten bir yıl sonra, İskoçya'da kolza ekili alanlardan iki kilometre kadar uzağa polenlerin taşındığı belirlenmiştir. Ayrıca transgenik kolzanın, kolzanın yabancı ot karakterindeki akrabası olan Brassica campestris ile melezlendiği saptanmıştır. Dolayısıyla, transgenik bitkilerden yabancı akrabalarına gen kaçıışı

olduğunda bu bitkilerle mücadele edebilmek için daha yüksek dozda kimyasal ilaç kullanmak gerekebilir. Bunun anlamı bu teknoloji aynı zamanda süper yabancı otları da karşımıza çıkarabilir(Kurt ve Şavşatlı, 2005).

Zirai ilaçlara ve tarım zararlılarına karşı dirençli hale getirilen kültür bitkilerindeki direnç özelliklerinin diğer organizmalara geçmesi ve bu bitkilerin genetik özgünlüklerini zamanla kaybetmeleri sonucu, sözü edilen bitkilerin zamanla dayanıklılıklarının ortadan kalkma tehlikesi bulunmaktadır. Yapılan araştırmalar ve gözlemler, tarım zararlıları ve verimi sınırlayan faktörlere karşı geliştirilen gen aktarımlı bitkilerin, zamanla savunma sistemlerinin gerilediğini ve bu nedenle beklenen amaca ulaşamadığını ortaya koymaktadır. Bu sürecin ise, herbisit ve pestisit tüketiminin artmasına bağlı olarak ürün maliyetinin yükselmesine ve çok boyutlu bir ekolojik yıkıma neden olabileceği düşünülmektedir(Özdemir, 2003).

Çevre üzerindeki olası olumsuz etkilerin bir diğeri ise, transgenik bitkilerin ekosistemdeki diğer canlılarla etkileşimi gelmektedir. Örneğin, Bt geni aktarılmış mısır bitkilerini yiyen tırtılların yanında Kral Kelebeği gibi hedef dışı canlıların da olumsuz etkilenebileceği endişesi son birkaç yıldır yoğun tartışma konusu olmuştur. Ancak, Bt mısır polenlerinin Kral Kelebeği ve diğer hedef dışı organizmalar üzerindeki olumsuz etkilerini tarla koşullarında incelemek üzere yapılan kapsamlı araştırmalar, bu riskin çok düşük bir düzeyde olduğunu ve Kral Kelebeklerinin yaşam döngüsünü olumsuz etkilemediğini göstermiştir(Çetiner, 2004).

Diğer bir husus ise, transgenik bitkilerden gen kaçışı yoluyla biyoçeşitliliğin bozulmasıdır. Burada, transgenik bitkilerle akraba türlerin bulunduğu ekosistemlerde transgeniklerin kesinlikle yetiştirilmemesi öngörülmektedir. Ancak, çiftçi eğitim düzeyinin oldukça sınırlı olduğu gelişmekte olan ülkelerde bunun ne şekilde sağlanabileceği hala bilinmemektedir. Nitekim, mısır bitkisinin gen kaynağı olarak bilinen Meksika'da ABD'den kaçak olarak getirilen transgenik mısırların ekilmesi ve bunlardan Meksika'daki yerel mısır çeşitlerine gen kaçışı, biyoçeşitlilik üzerinde önemli etkiler yaratacaktır(Çetiner, 2004).

### 1.2.3.2.2.5. Sosyo-ekonomik risk

GDO'lann sosyo-ekonomik yapı için oluşturacağı önemli risk ise, çiftçilerin bu ürünlere bağımlı hale getirilmesidir. Tarımsal biyoteknolojide kullanılmak üzere büyük agrokimya firmaları tarafından geliştirilen ve gen teknolojisi yardımıyla üretilen ürünler, yalnız bir defaya mahsus olmak üzere kullanılabilmekte, aynı materyal bir daha ki üretimde kullanılamamaktadır. Bu ürünlerin kullanımının yaygınlaşması durumunda, bu teknolojiyi pazarlayan firmalara bağımlılık artacaktır. Buna ilave olarak bazı GM tohumlarının gelişimi için bazı kimyasalların kullanılması gerekmektedir, böylece üreticiler bu firmalara bağımlı kalacaklardır.

Ayrıca, genetiği değiştirilmiş ürünlerin tüketiciler tarafından kabul edilmemesinin de sosyo-ekonomik bir risk olduğu düşünülmektedir. Bilimsel belirsizlikler, tüketicilerin genetiği değiştirilmiş ürünleri kabulünü olumsuz etkileyebilir. Ayrıca, transgenik ürünlerin klasik ürün gibi pazara sunulması ve bilgi verilmemesi tüketicilerin seçim özgürlüğünün sınırlandırılmasına neden olabilir

GDO'ların olumsuz etkilerinin gerçek boyutlarıyla ortaya çıkmamasının diğer bir etkeni ise, bu konuyla ilgili tarla testlerinin büyük ölçüde GDO üreticisi çokuluslu şirketler tarafından yürütülmesi nedeniyle, doyurucu bilgilere ulaşılamaması ile açıklanmaktadır. Bağımsız kuruluşlar tarafından yürütülen deneysel çalışmalar sonucunda, GDO'ların doğal çevreye yönelik çok yönlü etkilerinin gözlenmesine karşın, GDO üreticisi firmaların bu ürünlerin risklerine ilişkin bulguları yansıtmadıkları ileri sürülmektedir(Özdemir, 2003a).

Çeşitli kaygılar ve tepkiler sürerken, bitkisel biyoteknoloji alanındaki çalışmalarda tüm hızıyla devam etmektedir. Bu çalışmaların sonuçları genel olarak pozitif olmasına karşın, uygulama alanının çok geniş olmasından dolayı birtakım kaygıları da beraberinde getirmektedir. Bazı insanlar tarafından suistimal edilme endişesi, insan ve çevre sağlığı açısından riskleri de beraberinde getirme konusundaki şüpheler ve bazı tüketicilerin biyoteknolojik bazı ürünleri doğa

kanunlarından sapma olarak görmeleri nedeniyle bitkisel biyoteknoloji sürekli tartışma konusu olmaktadır(Kuiper ve ark., 2004).

### 1.2.3.3. Etiketleme Tartışmaları

Modern biyoteknoloji yöntemleriyle üretilen ürünler ile geleneksel yöntemlerle üretilen ürünleri birbirinden ayırt etmede bir takım güçlükler yaşanmaktadır(Kuray, 2004). Mayıs 2000'de Nairobi'de 64 ülke tarafından imzalanan biyogüvenlik anlaşmasının maddelerinden birini oluşturan “etiketleme”, biyoteknolojide ahlakın en fazla öne çıktığı bir yönüdür. Etiketlemeye, Avrupa'nın biyoteknoloji ürünlerine hayır diyemeyeceği bir formül olarak bakılabilirse de tüketicinin ne yediğini bilmesi de en doğal hakkıdır. Bu görüş yıllarca bilinçsiz bir şekilde transgenik ürün tüketen ABD ve Kanada'da oldukça yeni bir hareketin başlamasına neden olmuştur(Açıkgöz ve ark., 2004).

GDO besinlerin veya GDO'lar tarafından üretilen besinlerin bilimsel bir temelde varolan bir besine büyük eşdeğerlilik taşıyorsa 15 Mayıs 1997'de Avrupa Birliği Yeni Besin Düzenlemeleri ile etiketlenmesini zorunlu hale getirmiştir(IFST, 2004). Buna ilaveten, gıda veya yemlerdeki tesadüfi GD hammadde mevcudiyetinin de beyan edilmesi zorunluluğu getirildi. Buna göre, AB tarafından onaylanmış GD ürünlerinin % 0,9'dan, AB tarafından güvenli olarak değerlendirilmiş fakat yetiştirilmesine izin verilmemiş GD ürünlerinin ise % 0,5'ten fazla orandaki tesadüfi mevcudiyetleri beyan zorunluluğuna tabi kılındı. Bu yönetmelikler, 2004'ten itibaren birçok üye ülkede uygulanmaktadır(Thomas, 2004). Japonya'da etiketleme sınırı % 5 olarak belirlendi(Oğraş, 2008). ABD'de ise gıda kaynaklarının güvenilirliği ve sağlıklı olması (et ve kümes hayvanları hariç) ABD Gıda ve İlaç İdaresi (US FDA) tarafından düzenlenmektedir ve bu ajans GDO'ların etiketlenmesine karşı Çevre Koruma Ajansı (EPA) gıda güvenliği açısından GDO'lara karşı tüketicilerin korunmasına özel önem verilmesi gerektiğini belirtirken, Amerikan Tıp Birliği (AMA) bu ürünlerin etiketlenmesinin zorunlu olmasını ve genetiği değiştirilmiş

gıdalar için tüketici güvenliğinin henüz açık olmadığı belirtilmesi gerektiğini savunmaktadır(Çelik ve Balık, 2007).

Eleştiriciler, GDO ürünlerin etiketlenmesinin tüketilen belirli gıdaların beklenmeyen neticelerini izlemek için tüketiciye yardım edeceğini söylemektedirler ve şu sebeplerden dolayı etiketlemenin faydalı olacağına inanmaktadırlar:

- Etiketleme, özellikle bu ürünleri (örn; sağlığa yönelik faydalı olan) tüketmek isteyen veya etik, kültürel ve dini sebeplerle bu ürünlerden uzak durmak isteyen tüketicilere imkan tanır,
- Üreticilerin, artırılmış lezzet, uzun raf ömrü ve böcek direnci gibi tüketiciye cazip gelen iyi satış hususları olan ürün kalitesini vurgulamalarına imkan tanır,
- Etiketsiz ürün, tüketicinin ürünün kimliğini bilme şansını ortadan kaldıracaktır(Çelik ve Balık, 2007).

Düzenleme ajansları gibi GD ürünleri tüketme taraftarları ise aşağıdaki sebeplerden dolayı etiketlemeye karşıdırlar:

- Etiketleme, GDO'lar hakkında kötü imaj uyandırabilir, geleneksel gıdalardan farklı olarak etiketli GDO'ların farklı etkilere sahip olduğu düşünülerek yanlış anlamalara yol açabilir ve tüketiciler bu konuda tedirgin edilebilir,
- Gıda olarak tüketilecek olan GDO'lar aynı zamanda gıda karışımında da bulunabileceğinden etiketlemenin bütün gıda zincirinde devam ettirilmesi gerekir. Bu durum büyük bir güçlüğü beraberinde getirecektir,
- Etiketleme maliyetinden dolayı bu ürünler pahalı olabilir(Çelik ve Balık, 2007).

Toptancı Dağıtım Enstitüsü (IGD) tarafından yapılan bir pazar araştırmasında tüketicilere GDO'lu ürünlerin etiketlenmesi konusunda ne düşündükleri sorulmuştur. Araştırmaya katılanların yaklaşık % 47'si bileşenler açısından etiketlere zaten pek bakmadıklarını, dolayısıyla GDO beyanının kendilerini pek ilgilendirmediğini; % 13'ü gıdalarda GDO'lu bileşen bulunmasından memnun olduğunu; % 27'si kadarı GD olmayan gıdaları tercih ettiklerini ancak gerçekte etikete bakmadıklarını

belirtmiş; % 13'ü ise GDO'larla ilgili hiçbir şeyi kesinlikle istemediklerini ve gıdalarının GDO içermediğinden emin olmak için her zaman etikete bakacaklarını söylemiştir. İngiltere'de FSA tarafından konuya ilişkin olarak yapılan diğer bir Pazar araştırmasında da tüketimi etkileyen kilit faktörler incelenmiştir. Her yıl tekrar edilen bu çalışmada sadece tüketiciler değil, perakendeciler ve gıda sektörü çalışanları da muhatap alınarak, gelecek 12 aylık dönemde tüketiciler açısından hangi konuların önem taşıyacağını düşündükleri sorulmuştur. 2003 yılında gıdaların tuz, yağ ve şeker içeriği gibi konular hemen hemen hiç konu edilmemiş, bu noktalar % 1 seviyesinde kalmıştır. O dönemde en fazla dikkat edilen husus GD gıdalar olmuş, araştırmaya katılanların % 46'sı kendileri için en önemli konunun GD gıdalar olduğunu belirtmiştir. Ancak bundan sadece bir yıl sonra, yani 2004'te, gıdaların tuz, yağ ve şeker içeriği hakkındaki endişeler neredeyse % 20'ye çıkmış, GDO'ların bir sorun olarak algılanması ise muazzam bir düşüşle % 23'e gerilemiştir. Demek ki, İngiltere'deki tüketiciler ve tüketici temsilcileri, gıdada GDO kullanımı konusunda çok daha rahat bir yaklaşım sergileme eğilimine girmiştir(Thomas, 2004).

#### **1.2.3.4. Dünyadaki Durum**

Genetik mühendisliği ve modern biyoteknoloji disiplinlerinde meydana gelen hızlı gelişmeler, başta genetik olarak modifiye edilen bitki türleri olmak üzere, gen aktarımlı hayvan ve mikroorganizmaların üretim ve kullanımına dayalı sektörün, dünya pazarında önemli bir yere ulaşmasına olanak sağlamıştır. Gelişmiş ülkelerdeki araştırma-geliştirme çalışmaları içinde biyoteknoloji konusunda önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Bunun sonucunda, transgenik bitkiler son zamanlarda üzerinde en çok konuşulan bitki grubunu oluşturmaktadır.

Ekonomik İşbirliği ve Gelişme Teşkilatı (OECD) BioTrack Online verilerine göre 2000 yılı itibarıyla transgenik ürünlere ait 15.000 üzerinde tarla denemesi yapılmıştır. Bu ürünler arasında tarla bitkileri, sebzeler, meyve ağaçları, orman ağaçları ve süs bitkileri bulunmaktadır(Çetiner, 2004). GDO'ların üretimi ve ticaretinin, son yıllarda büyük bir sıçrama yaparak önemli bir sektör haline geldiği

gözenmektedir. Bu çerçevede, içinde bulunduğumuz yüzyıla damgasını vuran, modern biyoteknoloji uygulamalarına dayalı ticaretin, yakın zamanda en büyük sektör haline geleceği tahmin edilmektedir. FDA ve Amerika Tarım Departmanı'na göre, dünya genelinde ticarileşmesi için federal gerekliliklerin tümünü tamamlamış 40 çeşit transgenik bitki mevcuttur(Whitman, 2000).

GM bitkilerinin dünyadaki ekim oranları 1996 yılından başlayarak günümüze kadar artarak devam etmiştir. Dünya genelinde 1996 yılında 1,7 milyon hektar olan transgenik ürün ekim alanları 2006 yılında 102 milyon hektara ulaşmış ve biyoteknolojik ürünleri yetiştiren çiftçilerin sayısı da 10.3 milyon kişiye ulaşmıştır. 1996'dan 2006'ya kadar olan zamanda biyoteknolojik ürünlerin yetiştirilmesi 60 kat büyüme kaydetmiştir. Bu artış bu teknolojiyi yakın geçmişte en hızlı kabul gören ürün teknolojisi yapmaktadır(James, 2006). Bu artışın, son yıllarda GMO karşıtlarının yapmış oldukları tüm olumsuz kampanyalara karşın devam ediyor olması dikkat çekicidir(Tiryaki, 2005).

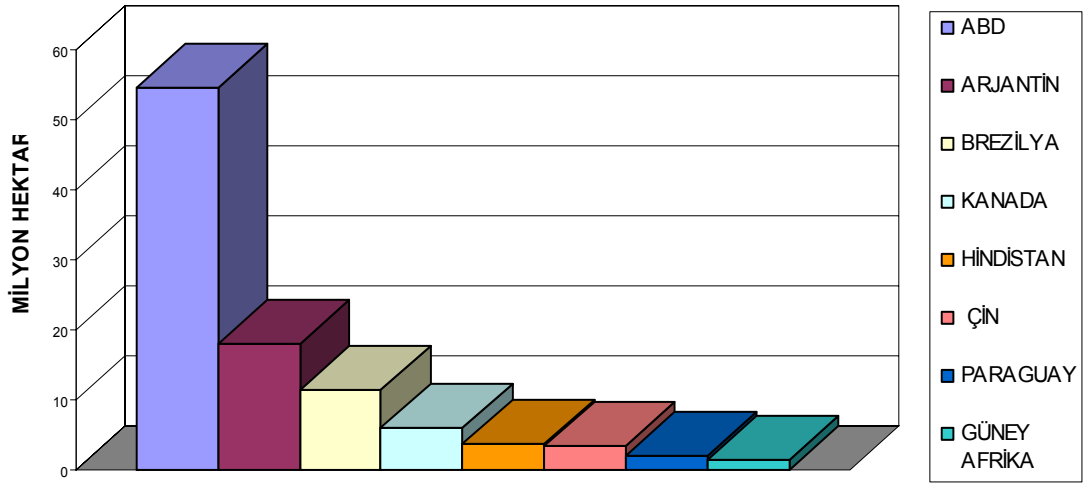
**Tablo 1**  
**2006 Yılında Ülkeler Bazında Dünyada Toplam Transgenik Bitki Çeşitlerinin**  
**Ekiliş Alanları ve Ekilen Ürünler**

ÜLKE	ALAN (milyon hektar)	BİYOTEKNOLOJİK ÜRÜNLER
ABD	54.6	Soya fasulyesi, Mısır, Pamuk, Canola, Bal kabağı, Papaya, Alfalfa
ARJANTİN	18	Soya fasulyesi, Mısır, Pamuk
BREZİLYA	11.5	Soya fasulyesi, Pamuk
KANADA	6.1	Canola, Mısır, Soya fasulyesi
HİNDİSTAN	3.8	Pamuk
ÇİN	3.5	Pamuk
PARAGUAY	2	Soya fasulyesi
GÜNEY AFRİKA	1.4	Mısır, Soya fasulyesi, Pamuk
URUGUAY	0.4	Soya fasulyesi, Mısır
FİLİPİNLER	0.2	Mısır
AVUSTRALYA	0.2	Pamuk
ROMANYA	0.1	Soya fasulyesi
MEKSİKA	0.1	Pamuk, Soya fasulyesi
İSPANYA	0.1	Mısır
KOLOMBİYA	<0.1	Pamuk
FRANSA	<0.1	Mısır
İRAN	<0.1	Pirinç
HONDURAS	<0.1	Mısır
ÇEK CUMHURİYETİ	<0.1	Mısır
PORTEKİZ	<0.1	Mısır
ALMANYA	<0.1	Mısır
SLOVEKYA	<0.1	Mısır

(Kaynak: James, 2006)

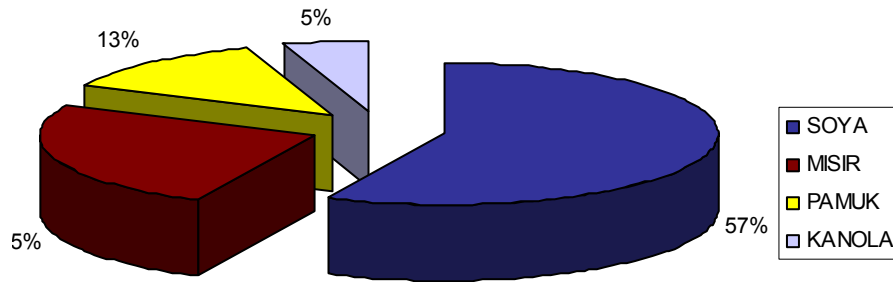
Biyoteknolojik ürün tarımı yapan ülkelerin sayısı 2006 yılında 22'ye ulaşmıştır. Bu ülkeler ABD, Arjantin, Brezilya, Kanada, Hindistan, Çin, Paraguay, Güney Afrika, Uruguay, Filipinler, Avustralya, Romanya, Meksika, İspanya,

Kolombiya, Fransa, İnan, Honduras, Çek Cumhuriyeti, Portekiz, Almanya ve Slovekyadır. Bu ülkelerin ilk sekizinden herhangi biri 1 milyon hektardan fazla ürün yetiştirmiştir ki bu da biyoteknolojik ürünlerin gelecekteki global artışında kararlı ve geniş çaplı bir temel sağlamaktadır(James, 2006).



**Şekil 1. Dünyada Bir Milyon Hektardan Fazla Transgenik Ürün Üreten İlk Sekiz Ülke**

ABD 2006 yılında 54.6 milyon hektar ( global biyoteknoloji alanının %53'ü) ekimiyle dünya çapında birinci yetiştiricisi olmakta ve Arjantin, Brezilya, Kanada, Hindistan ve Çin tarafından takip edilmektedir. 2006 yılında İspanya 60.000 hektar ekimle Avrupa'da lider ülke olmaktadır. Fransa, Çek cumhuriyeti, Portekiz, Almanya ve Slovekyaya 2005 yılında yaklaşık 1500 hektarda ürün üretirken 2006 yılında 8500 hektara ulaşarak 5 kattan fazla artış sağlamışlardır. Bu artışın 2007 yılında da devam etmesi beklenmektedir(James, 2006).



**Şekil 2. 2006 Yılında Yetiştirilen Biyoteknolojik Ürünlerin Dağılımı**

Yetiştirilen biyoteknolojik ürünlerin 2006 yılında % 57'sini (58.6 milyon hektar) soya fasulyesi oluşturarak yetiştirilen birinci ürün oldu. Onu % 25 ile (25.2 milyon hektar) mısır, % 13 ile (13.4 milyon hektar) pamuk ve % 5 ile (4.8 milyon hektar) kanola takip etti(James, 2006).

1996 ile 2005 yılları arasındaki ilk 10 yıllık dönemde herbisitlere dayanıklılık daima temel ayrıcalık oldu, ardından böceklere dayanıklılık ve bu iki özelliği kazandıran karma genler geliyor(James, 2005).

2006 yılı tahminlerine göre biyoteknolojik ürünlerin global market değeri 6.15 milyar dolardır ki bu 2006'da 38.5 milyar dolar olan global ürün marketinin %21'ini temsil etmektedir. Bunun 2.68 milyar dolarla soya fasulyesi, 2.39 milyar dolarla mısır, 0,87 milyar dolarla pamuk ve 0.21 milyar dolarla kanola oluşturmaktadır. Biyoteknolojik ürün piyasasının global değerinin 2007 yılında 6.8 milyar doların üzerinde olacağı tahmin edilmektedir(James, 2006).

Dünyadaki 6.5 milyon nüfusun yarısından fazlası (3.6 milyon insan) 2006 yılında biyoteknolojik ürünlerin yetiştirilmesine izin verilen ve bundan da büyük ölçüde fayda sağlayan 22 ülkede yaşamaktadır. Ayrıca dünyada ürün yetiştirilen 1.5

milyar hektarın yarısından fazlası (776 milyon hektar) biyoteknolojik ürün üretiminin uygun görüldüğü 22 ülkededir(James, 2006).

Transgenik ürünlerin kısa sürede bu kadar hızlı benimsenmesi, gerek endüstriyel ülkelerde ve gerek gelişmekte olan ülkelerde bu ürünleri yetiştiren büyük ve küçük ölçekteki çiftçilerin GM teknolojisinden önemli derecede faydalar sağladığının göstergesi olabilir. Teknolojinin benimsenme oranının yüksek olması önümüzdeki yıllarda GM teknolojisini uygulayan ülke sayısında artışın devam edeceğini göstermektedir. 2015 yılında 40 ya da daha fazla ülkede 20 milyon çiftçinin 200 milyon hektarda biyolojik ürün yetiştirmesi beklenmektedir(James, 2006).

Gelişmiş ülkelerin mutlak hâkimiyetinin bulunduğu biyoteknoloji alanında, şirket ve çalışan sayısı ile toplam yatırım miktarı bakımından da ABD'nin önderliği bulunmaktadır. 1998 yılı rakamlarıyla ABD'de 1300 civarında şirketin bu konuda faaliyette bulunduğu anlaşılırken, tarım konusunda iki büyük şirket, özellikle tohumculukta, gerek ABD gerekse dünya pazarlarında büyük payı ellerinde tutmaktadırlar. Avrupa Birliği ülkeleri arasında biyoteknoloji konusunda yapılan araştırmalara en fazla sermaye yatıran ülkeler İngiltere, Almanya ve Fransa olarak sıralanabilecektir. Biyoteknoloji ürünleri pazarından, tarıma yönelik ürünlerin aldığı pay incelendiğinde ise, ABD'de yüzde 8, Avrupa'da ise yüzde 16 olduğu saptanmaktadır(Kıymaz ve Tarakcıoğlu, 2002).

Japonya daha geriden gelmekle birlikte biyoteknoloji konusundaki yatırımlarını her geçen yıl artırmaktadır. Biyoteknoloji alanında 1950'lere dayanan bir geçmişi olan İsrail, tarım konusundaki gelişmelerin büyük bir kısmını bu alandaki araştırmalarına borçludur ve halen büyüyen bir sektöre sahiptir. Brezilya da araştırma alanında yeni girişimlerde bulunmakta ve daha ziyade tarım alanındaki araştırmalara eğilmektedir(Erzincanlı, 2006).

Gelişmekte olan ülkeler bu gibi araştırmalara büyük miktarlar ayıramadıkları için araştırma yatırımlarında ve biyoteknoloji uygulamalarında gelişmiş ülkelerin

gerisinde kalmaktadırlar. Bu ülkelerden Hindistan'da, hükümet katkılarıyla özellikle sağlık konularındaki araştırma ortamının geliştirilmesiyle ilgili çabalar dikkati çekmektedir (DPT, 2000).

Dünya ticaretinde iki önemli taraf olan ABD ve AB'nin transgenik ürünlerin üretimi ve ticareti konusundaki farklı uygulamaları dikkati çekmektedir. Transgenik ürünlerin büyük ölçüde özel kesim Ar-Ge çalışmaları ile geliştirildiği ABD'de konuya daha liberal bir yaklaşım sergilenirken, AB'de ise, özellikle tüketicinin çevre ve sağlık kaygılarının ön plana çıkması nedeniyle etiketleme de dahil, yoğun bir kamu düzenlemesine tabi olmaktadır(DPT, 2000).

AB'nin yaklaşımı biyogüvenlik kavramı ile bağlantılı olarak ortaya çıkmaktadır. Biyogüvenlik kavramı, modern biyoteknoloji teknik, uygulama ve ürünlerinin insan sağlığı ve biyolojik çeşitlilik üzerinde oluşturabileceği olumsuz etkilerin belirlenmesi sürecini ve belirlenen risklerin meydana gelme olasılığının ortadan kaldırılması veya meydana gelmesi durumunda oluşacak zararların kontrol altında tutulması için alınacak tedbirleri kapsamaktadır(DPT, 2000).

#### **1.2.3.5. Türkiye’de Tarımsal Biyoteknoloji ve Transgenik Ürünlerin Durumu**

Türkiye, zengin gen kaynaklarına sahip olması nedeniyle, tarımsal biyoteknoloji alanında çok önemli bir avantaja sahiptir. Ancak Türkiye'nin, modern biyoteknolojik yöntemlerin sunduğu nimetlerden yararlanabilmesi için, dünyadaki gelişmeler ve Türkiye'deki mevcut durum çerçevesinde önceliklerini çok iyi saptaması gerekmektedir(Çetiner, 2004).

Türkiye’de modern biyoteknoloji ve bu kapsamda yer alan bitkisel biyoteknoloji çalışmaları başlangıç aşamasında olup, yasal olarak transgenik bitkilerin ticari olarak üretilmeleri söz konusu değildir. Türkiye, transgenik bitki geliştiren değil, geliştirilmiş transgenik çeşitleri satın alıp kullanma potansiyeli olan ülke durumundadır. Ancak, Türkiye’de ithal edilen bazı ham ve işlenmiş ürünlerin

GDO içerip içermediği gıda güvenliği açısından fiilen denetlenememektedir. GDO'lu tohumların Türkiye'de satışı yasaklansa da, bu tip ürünlerin ithalatının kontrolü yapılamamakta, girişler sadece beyana dayalı olarak ve kontrolsüz olarak cereyan etmektedir. Türkiye'de tüm ürünlerin dışalımı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'ndan kontrol belgesi alınması koşuluyla serbesttir. Türkiye ABD ve Arjantin'den gıda ve yem amaçlı kullanılmak üzere önemli miktarda mısır ve soya fasulyesi dışalımı yapmaktadır. Ancak, bu ürünlerin alındığı ülkelerde GDO üretiminin çok yaygın olması, dışalımı yapılan bu ürünlerin de GDO olabileceğini akla getirmektedir.(Yavuz, 2005).

Türkiye'de 1998'den bu yana transgenik bitkilerin alan denemelerine alınmaya başlandığı bilinmektedir. Çeşili firmaların ithal ettiği ürünlerde yapılan alan denemeleri Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Enstitüleri tarafından yürütülmüştür. Harran Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Akçakale'de pamuk, Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından Antalya'da mısır, Çukurova Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından pamukta yürütülen denemeler sonucu, ürünlerle ilgili yeterlilik kanısı oluşmadığı için bu denemelerin tekrarına karar verilmiştir. Nitekim bu denemeler daha sonraki yıllarda da devam etmiştir(Demirayak, 2002).

TÜBİTAK-Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü (GMBAE) Türkiye'de bitki biyoteknolojisinin en ileri düzeyde uygulandığı merkezlerden birisidir(Tüysüzoğlu ve Gülsaçan, 2004). Burada ülkemizdeki tütün, buğday, arpa, patates, nohut, kavak, ayçiçeği ve pamuk bitkisinin çeşitleri doku kültürü sistemlerinin kurulması ve bu bitkilere gen aktarımı yöntemlerinin geliştirilmesine çalışılmaktadır(Zülal, 2003). Ayrıca, bitkileri kullanarak çevre kirliliğinin temizlenmesi üzerinde de çalışmalar yapılıyor. Bunun için, topraktan ağır metalleri alarak bünyesinde depolayabilen bitkilerde bu özelliği sağlayan genlerin belirlenmesi ve bu özelliğin gen aktarımı yoluyla geliştirilmesine çalışılıyor(Tüysüzoğlu ve Gülsaçan, 2004). Enstitü aynı zamanda, olumsuz çevre koşullarına uyum sağlamış bitki çeşitleri bakımından zengin olan ülkemiz yalnızca belli bir bölgeye özgü türlerinin belirleyip, patent çalışmalarını gerçekleştirerek bu

zenginliği korumaya çalışmaktadır(Zülal, 2003). Ayrıca, TÜBİTAK MAM Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Enstitüsü Bitki Moleküler Genetigi Laboratuvarı'nda, ulusal ve uluslararası platformda, özellikle Almanya, Fransa ve İngiltere ile ikili projelerle yapılıyor. Bunların yanısıra AB 7. Çerçeve Programı kapsamında önerilmiş yeni projeler de bulunmaktadır(Memon, 2008).

Bu konuda bazı üniversiteler de çalışmalarını sürdürmektedir. Bu üniversitelerden biri Orta Doğu Teknik Üniversitesidir. ODTÜ'de yapılan çalışmalar Türkiye için önemli ürünler olan buğday, mercimek, nohut ve patates üzerine yoğunlaşmış durumda özellikle buğdayın doku kültürü, yenilenmesi ve gen aktarımı konularında çalışmalar yapılmaktadır(Tüysüzoğlu ve Gülsaçan, 2004).

#### **1.2.3.5.1. Türkiye'de transgenik ürünlerle ilgili yasal düzenlemeler**

Transgenik ürünlerle ilgili ilk mevzuat hazırlık çalışmaları Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından Transgenik Bitkilerle ilgili mevzuat hazırlığı çalışmalarına 31 Mart-1 Nisan 1998 tarihlerinde Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğünde “Transgenik Bitkiler ve Güvenlik Önlemleri” konusunda, ilgili araştırma kuruluşları ve Genel Müdürlükler ile Üniversitelerden temsilcilerin katılımıyla yapılan bir toplantı ile başlanmıştır. Toplantı sonucunda; Transgenik bitkilerin ve ürünlerinin ülkemize girişlerinde ne gibi teknik uygulamaların yapılacağına ilişkin görüş ve raporların hazırlanmasına karar verilmiştir(DPT, 1999).

Daha sonra, belirlenen ana esaslar çerçevesinde teknik uygulamalara temel teşkil edecek görüş ve raporlar oluşturulmuştur. Bu kapsamda, konu “Transgenik Kültür Bitkilerinin Alan Denemeleri, Transgenik Kültür Bitkilerinin Tescili ve Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmaların (GDO) Üretilmesi, Pazara Sürülmesi ve Gıda Olarak Kullanımı” olarak üç kısma ayrılmıştır. Bunlardan “Transgenik Kültür Bitkilerinin Alan Denemeleri Hakkında Talimat” Makamın 14.5.1998 gün ve TGD/TOH-032 sayılı olur'ları ile yürürlüğe konulmuştur. Ancak, bu talimat kapsamında uygulamada ortaya bazı aksaklıklar çıkmış ve ayrıca tescil ile ilgili

düzenlemelerin de yapılmasına acil ihtiyaç duyulmuştur. Her iki hususunda “Bitki Çeşitlerinin Tescil Edilmesine İlişkin Yönetmelik” kapsamına alınmasının uygun olacağı düşünülmüş ve ilgili kuruluş ve özel sektör temsilcilerinin de katılımı ile Aralık 1998'de bir toplantı yapılmıştır. Bu toplantıda çıkan görüşler doğrultusunda söz konusu yönetmelikte ilgili değişikliklerin yapılması için çalışmalar devam etmektedir. Ancak, daha önce çıkartılan talimat gereği Transgenik Kültür Bitkilerinin Alan Denemeleri, Bakanlığa bağlı Enstitülerde devam etmekte olduğundan, herhangi bir aksaklığa meydan vermemek için, "Bitki Çeşitlerinin Tescil Edilmesine İlişkin Yönetmelikte" gerekli değişiklikler yapılıncaya kadar, "Transgenik Kültür Bitkilerinin Alan Denemeleri" ile ilgili talimatın aksayan yönlerinin düzeltilmesi amacıyla adı geçen talimatta yapılan değişiklikler 25.03.1999 tarihli Makam Olur'u ile yürürlüğe girmiştir(DPT , 1999).

Tarım ve Köyişleri Bakanlığının yanı sıra Transgenik ürünlerle ilgili düzenleme çalışmalarına katılan diğer bir bakanlıkta Çevre Bakanlığıdır. Çevre Bakanlığı, "Genetik Yapısı Değiştirilmiş Canlılar" hakkında yayımladığı 1999/15 sayılı genelge ile transgenik bitki çeşitlerinin, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Araştırma Enstitülerince alan denemeleri ve risk analizleri yapılmaksızın piyasaya sürülmesini, kullanılmasını, üretilmesini ve tanıtılmasını yasaklanmıştır. Türkiye’de Biyogüvenlik ile ilgili çalışmalar ve öneriler T.C. 8. Kalkınma Planında da yer almıştır.

Türkiye'nin de dahil olduğu 130 ülke tarafından Ocak 2000 yılında imzalanan BM biyolojik çeşitlilik sözleşmesi GDO’ların ve GDO ihtiva eden gıdaların sınır ötesi hareketlerini, işleme tarzını ve kullanımını kontrol ederek, giderek artan dünya nüfusunun gıda, sağlık ve diğer ihtiyaçlarının karşılanmasında biyolojik çeşitliliğin korunmasını ve sürdürülebilir kullanımını sağlamayı amaç edinmiştir. Sözleşmenin 8. maddesi (g) bendi, GDO'lardan kaynaklanabilecek riskleri kontrol altına almak için, sözleşmeye taraf olan ülkeleri bu konuda gerekli yasal yaptırımları yerine getirmeleri için yükümlülük altına sokmuştur.

## II. BÖLÜM

### İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Frewer ve arkadaşlarının (1997) İngiltere’de yaptıkları bir çalışmada, insan DNA’sı veya hayvanlarla ilgili genetik çalışmalarının hoş görülmediğini, fakat bitki genlerinde ve mikroorganizmalarda yapılan çalışmaların daha kabul edilebilir olduğunu saptamışlardır(Demir ve Pala, 2007).

Hoban (1999), Japon ve Amerikalı tüketicilerin biyoteknolojik ürünleri kabulleri üzerinde yaptığı araştırmada; tüketicilerin biyoteknolojik ürünleri kabullerinin yüksek olduğunu, 1995 - 1998 yılları arasında tüketicilerin biyoteknolojik ürünleri kabul düzeylerinin çarpıcı biçimde arttığını, Amerikalı tüketicilerin biyoteknoloji konusundaki farkındalık düzeylerinin yükseldiğini, buna karşılık Japon tüketicilerin farkındalık düzeylerinin düşük kaldığını belirlemişlerdir. Araştırmaya göre tüketiciler, biyoteknolojiyi gıda güvenliği konusunda bir risk faktörü olarak görmemekte, ayrıca araştırmacı, gıda biyoteknolojisi üzerindeki kamu tartışmalarının yetersiz tüketici eğitim programlarından ileri geldiğini de bildirmektedir.

Gerçek (1999), “Orta Öğretim Biyoloji Derslerinde Biyoteknoloji Konularının Yeri, Öğrencilerin Biyoteknolojiye Olan ilgilerinin Belirlenmesi” adlı çalışmasında hazırlanan anket, Ankara ilindeki 6 orta öğretim kurumundan belirlenen 100 öğrenciye uygulanmış, öğrencilerinin biyoteknoloji konularını sevdiklerini, büyük bir çoğunlunun biyoteknolojinin önemini bildiğini, ancak okullarda biyoteknoloji konusuna yeterince yer verilmediği, verilen bilgilerin de yeterli düzeyde olmadığı ve biyoteknolojinin önemi hakkında gerekli açıklamaların yapılmadığını tespit etmiştir.

Pew Initiative on Food and Biotechnology (2001) çalışmasında tüketicilerden genetik modifikasyon ve biyoteknoloji hakkında sorulan sorulara cevap verenlerin % 50 den fazlası “fazla bilgim yok” veya “hiç bilgim yok” şeklinde olmuştur.

Araştırmada GDO gıdaların tam olarak güvenli veya güvensiz yada emin olunmama konusundaki düşünceleri sorulduğunda tüketicilerin % 29'u biyoteknoloji ürünleri "güvenli", % 25'i "güvensiz" ve % 46'sı "emin değilim" veya "hiçbir fikrim yok" cevabını vermiştir. Aynı soru "bildiğiniz gibi insanlarda satılan ürünlerin yarıdan fazlası biyoteknoloji veya genetik modifikasyonun bazı yöntemleriyle üretilmektedir" önbilgisiyle sorulduğu zaman tüketicilerin cevaplarda % 30'un üzerinde değişiklikler olduğu saptanmıştır. Önbilgiden sonra tüketicilerin, % 48'i biyoteknoloji ürünleri "güvenli", % 21'i "güvensiz" ve % 31'i "emin değilim" cevabı vermiştir (James, 2004).

Bal ve Keskin 2000-2001 öğretim yılında temel genetik konularını genel biyoloji derslerinde almış fen bilgisi öğretmenliği bölümünde okuyan 54 öğrenci üzerinde grup tartışması yoluyla öğrencilerin genetik mühendisliği uygulamaları ile ilgili tutum ve görüşlerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğrencilerin çeşitli alanlardaki genetik mühendisliği uygulamalarının kabul edilebilirlik seviyelerine ilişkin yapmış oldukları sıralamalarda; insanlarla yapılan genetik mühendisliği çalışmalarının aksine mikroorganizma, bitki ya da hayvanlarla yapılan, insan yaşam ve sağlık koşullarını artırmaya yönelik çalışmaların öğrencilerin büyük bir çoğunluğu tarafından kabul gördüğünü saptamışlardır. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu bu tip çalışmalara maruz bırakılan canlıların marketlerde kendilerinin ya da ürünlerinin satılması ile ilgili olarak mutlaka bilgilendirilmeleri gerektiğini düşündüklerini tespit etmişlerdir.

Santerre ve Machtmes tarafından 2001 yılında 576 bireyle besin biyoteknolojisi eğitiminin tüketici bilgi ve tutumları üzerindeki etkisini araştırılmıştır. Araştırmacılar çalışmalarında 45 dk. sunum yapmış ve sunumdan önce ve sonra bir test uygulamışlardır. Eğitimden önce katılımcıların % 60'ı son zamanlarda biyoteknolojik yöntemlerle geliştirilen ürünlerin marketlerde bulunduğu farkında iken bu oran eğitimden sonra % 99'a yükselmiştir. Katılımcıların % 65'i eğitimden önce genetiği değiştirilmiş yiyeceklerin normal yiyeceklerden üstün olduğunu düşünürken, eğitimden sonra bu oran % 86'ya yükselmiştir. Genetiği değiştirilmiş ürünlerin devlet kurumlarınca uygun şekilde

düzenlendiğine eğitimden önce katılımcıların % 31'i inanırken bu oran eğitimden sonra % 83 olmuştur. Araştırmacılar çalışma sonucunda tüketicilere besin biyoteknolojisi konusunda bilimsel bilgiler verilirse bu teknolojiye adaptasyonun daha sağlıklı yürüyeceğini belirtmişlerdir(Santerre ve Machtmes, 2002).

Schilling ve arkadaşlarının 2002 yılında 1203 kişi üzerinde yaptığı araştırmada, Amerikan halkının GDO gıdalar üzerinde düşünmeye zorlandıkları zaman hem tedirgin olduklarını, hem de iyimser cevap verdiklerini saptamışlardır. Amerikan halkının çoğunluğunu GDO gıdalar için taraftarlık yada karşıtlığa sahip olmadıklarına, GDO gıdaların potansiyel etkilerinin tamamen bilinmeği için gerekli bilgi ve düzenlemelere ihtiyaç olduğuna inanmadıklarını saptamışlardır.

Demirer (2003), tarımsal üretimde genetik mühendisliği teknikleri kullanılarak üretilen ürünleri araştırmak ve bu ürünlerin riskleri ve avantajları üzerinde dünya literatüründe yer alan tartışmaları incelemek amacıyla yaptığı çalışmasında; transgenik ürünlerin yetersiz beslenme ve açlık sorununa çözüm olarak ortaya atılmasının tartışma konusu olduğunu, özellikle, bu ürünlerin kar güdümlü özel sektör tarafından geliştirilip piyasaya sürülmesi gerek kamu gerek bilimsel topluluklar tarafından genetik modifikasyon teknolojisine kuşkuyla bakılmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Hallman ve arkadaşlarının (2003) Amerikalı tüketiciler tarafından tarımsal biyoteknolojinin algılanışı ve zaman içindeki tüketici davranış değişikliklerini araştırdıkları çalışmalarında 2001-2003 yıllarında 1200 tüketiciyle telefon görüşmesi yapmışlardır. Çalışmalarında, Amerikalı tüketicilerin üçte birinden biraz fazlasının biyoteknolojiyi tartıştığını, yaklaşık %10'unun GDO gıdalar hakkında kararsız olduğunu ve GDO gıdalar hakkındaki fikirlerinin çok kolay değiştiğini belirlemişlerdir. GDO gıdaların sipesifik faydalarından söz edildiği zaman onaylamanın arttığını, kadınların , 64 yaş üstü insanların, ve düşük eğitimli insanların GDO gıdaların onaylanmasında daha az istekli olduklarını ve geçmişte organik gıda alan insanların GDO gıdaları onaylamada isteksiz olduklarını saptamışlardır.

Özdemir (2003a) modern biyoteknoloji uygulamalarıyla genetik yapısı değiştirilmiş organizmaların üretiminin ve kullanımının, doğal çevrenin ve sosyo-ekonomik yapının sürdürülebilirliğine yönelik oluşturabileceği riskleri ve bu risklerin biyolojik güvenlik sistemi içinde yönetimini konu alan çalışmasında; Türkiye'nin GDO'ların ve genetik kaynakların yönetimi konusunda girdiği uluslararası taahhütlerin yerine getirebilmesi ve AB'ye uyum sürecinde ilgili direktiflerin gereklerini karşılayabilmesi için, hukuki ve idari düzenlemelerle mevzuattaki boşlukların giderilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Erdoğan (2004), "Cartagena Biyogüvenlik Protokolü'nün getirdikleri ve Türk mevzuatına etkileri" isimli çalışmasında modern biyoteknoloji kullanılarak üretilmiş genetiği değiştirilmiş organizmalarla ve bu ürünlerle ilgili, uluslar arası bağlayıcılığı olan Cartagena Biyogüvenlik Protokolü ve protokolün Türk mevzuatındaki yansımalarını incelemiştir. Sonuç olarak Türkiye'nin GDO'ların tüm avantaj ve dezavantajlarını inceleyerek, mevcut genetik kaynaklarını koruyarak, dünyanın da gerisinde kalmadan kendi ulusal mevzuatındaki boşlukları bir an önce doldurması gerektiğini ifade edilmiştir.

Avrupa Birliği ülkelerindeki yoğun kamuoyu endişelerini giderebilmek amacıyla, 13 AB üyesi ülkeden 65 bilim insanının katılımıyla, 3,5 yıl süren ve 11,5 milyon Euro harcanarak yürütülen ENTRANS FOOD Projesi, halen üretilip tüketilmekte olan genetiği değiştirilmiş ürünlerin, insan sağlığı açısından klasik yöntemlerle elde edilen ürünlerden daha tehlikeli olmadığını ortaya koymuştur (Kuiper ve ark., 2004).

Almanya'da Emnid Enstitüsü tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarına göre, kadınların % 56'sının ekolojik kökenli ürünleri tüketmeyi tercih ettikleri, erkeklerde bu oranın % 39 olduğu belirlenmiştir. Araştırmaya katılanların % 48'i, özellikle meyve ve sebzelerde değişime uğramamış ürünleri tercih ettiklerini, et, sucuk, salam vb yiyeceklerde bu oranın % 31 civarında olduğu saptanmıştır (Anon, 2004).

İngiltere ve Galler'de 265.000 üyesi olan Ulusal Kadın Enstitüleri Federasyonu'nun üyeleri üzerinde yaptığı araştırmaya göre, kişilerin % 98'i GDO'lar hakkında daha fazla tartışılmasını, %93'ü ise GDO'lu gıdaların etiketlenmesini istediklerini belirtmişlerdir(Anon, 2004).

Uluslararası Araştırma Şirketi GfK Türkiye bürosu tarafından, yedi bölge ve 20 ilde, 15 yaş ve üzeri 1326 kişi ile 2005'te gerçekleştirilen araştırmada; kamuoyunun % 80'inin genetiği değiştirilmiş organizmalı ürün kullanımı konusunda duyarlı olduğu, tüketicilerin % 36'sının asla bu ürünleri tüketmeyeceklerini belirttikleri ve ekonomik olarak gelişmiş yörelerde yaşayan tüketicilerin daha hassas oldukları saptanmıştır(Anon, 2005).

Tanır (2005) üniversite birinci sınıf fen grubu öğrencilerinin biyoteknoloji ile ilgili konularda sahip oldukları bilgi düzeyleri, görüşleri ve biyoteknoloji ile ilgili bilgi edinme yollarını ortaya çıkartmak amacıyla yaptığı çalışması sonucunda; lise öğretimini bitiren öğrencilerin yeterli düzeyde biyoteknoloji bilgisine sahip olmadığını ortaya çıkartmış ve öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili bilgi edinmelerinde yazılı ve görsel medyanın, okullara göre daha ön sırada olduğunu belirlemiştir. Bu sonucun ise, okullardaki biyoteknoloji eğitiminin yeterli düzeyde yapılmadığından kaynaklandığını ifade etmektedir.

ODTÜ' den Doç. Dr. Candar Gürakan ve arkadaşlarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ile ilgili Türkiye' de yaptıkları araştırmalarda, ithal tohumlarla üretilen 28 domates örneğinden 22'sinde antibiyotiğe dirençli bakteri geni bulunduğu belirtilmektedir. Aynı araştırmacılar, değişik illerden alınan 5 mısır örneğinde antibiyotiğe dirençli gen yanında yabancı DNA'lara da rastlandığını bildirmişlerdir(Kete, 2005).

Scipioni ve arkadaşları (2005), şekerleme ve unlu mamullerin, tüm hammaddeleri, içindeki bileşenleri ve bu bileşenlerin alt bileşenleri ele alınarak, bunların asıl kaynaklarının neler olduğundan yola çıkılmak suretiyle genetik modifikasyonlara sahip olup olmadıkları araştırarak bu hammadde ve bileşenlerini,

yapılarında genetik modifiye ürün barındırma olasılıklarını dikkate alarak önemli ve önemsiz olarak sınıflandırmışlardır. Reçel, krema ve vanilya aromalar , risk sınıfında önemli, katı yağ, toz kakao, tuz, şeker, patates unu, yağsız süt tozu, un, hindistan cevizi yağı önemsiz kategorisine dahil edilmişlerdir.

Coşkun (2006) Lise Öğretmenlerinin Genetiği Değiştirilmiş Gıdalara İlişkin Bilgi Düzeyleri, Görüşleri ve Bilgilendirilme İhtiyaçlarının Belirlenmesi üzerine yaptığı çalışmada tüketicilerin % 42.5'inin biyoteknoloji terimini, % 62.7'sinin ise genetiği değiştirilmiş organizma terimini doğru olarak tanımladığını, bireylerin çoğunluğunun (%93.7) genetiği değiştirilmiş gıdalar konusunda bilgilendirilmek istediklerini, % 90.3'ünün genetiği değiştirilmiş gıdalar konusunu da içeren tüketici eğitimi programı'nın yararlı olacağını düşündükleri belirlenmiştir(Anon, 2007).

Demir ve Pala (2007) genetiği değiştirilmiş organizmalara toplumunun bakış açısını saptamak amacıyla 913 kişiyi kapsayan çalışmaları sonucunda; tüketicilerin çoğunun GDO'lara bakışın negatif olduğunu, yaş, bilgi seviyesi, eğitim seviyesi gibi faktörlerin etkisiyle, bazı tüketicilerin bakış açılarının diğerlerine göre daha olumlu olduğunu saptamışlardır. Genelde bitkilere yapılan genetik değişikliklere yaklaşımın, hayvanlardaki değişikliklere yaklaşıma nazaran daha olumlu olduğunu ve bayanlar ve yaşlıların GDO'lara daha şüpheli yaklaştıklarını belirlemişlerdir.

Özlen ve Taş, (2007) Genetiği Değiştirilmiş Ürünler ve Tüketici üzerine yaptıkları araştırmada toplumun transgenik ürünlerin yararları-riskleri konusunda bilgilendirilmesi, yetkili makamların genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanımı ile ilgili kararlarından bu kararlara temel oluşturan bilimsel verilerden haberdar edilmesi ve yasal düzenlemeler yapılırken gönüllü kuruluşların biyoteknoloji ve biyogüvenlik konularında karar verme ve yönlendirme gücü olan toplantılara katılımının sağlanmasının önemini vurgulamaktadırlar. Ayrıca, tüketicilerin biyoteknolojiyi uygun biçimde değerlendirebilmeleri için disiplinler arası bir yaklaşımla hazırlanan eğitim programlarında verilen bilginin içeriğinin hedef kitleye uygun olması gerektiğini ifade etmektedirler.

Haspolat (2007). “Genetik Yapısı Değiştirilmiş Tarımsal Ürünlerin Ticareti” isimli çalışmasında gerek tüketicinin korunması, gerekse biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği için mevcut yasal yapılanmanın güncel gereksinimlere göre yeniden düzenlenmesinin yanısıra, sağlık, turizm, endüstri ve sosyal güvenceler açısından uluslararası modellerin esas alınması, özgün kontrol mekanizmaları ve laboratuvarların geliştirilmesi, yetiştirilmiş eleman ve altyapı girişimleri sağlanması, konuyla ilgili ulusal politikalar geliştirilmesi ve kararlılıkla izlenmesinin önem taşıdığını vurgulamaktadır.

Demir ve Arısoy’un (2007) ABD, AB Ülkeleri, gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye’de GD gıda üretiminin kontrolü, bu gıdaların güvenilirliği ve buna yönelik etiketleme gibi yasal düzenlemelerin ne ölçüde yapıldığına dair ülkeler bazında genel bir perspektif çizmek, ulusal ve uluslararası düzenlemelerdeki benzerlikler ve farklılıklar ortaya koymak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarının sonucunda; gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkelerdeki mülkiyet haklarının uygulanması için aşırı baskıcı olmamaları gerektiğini, her ne kadar etiketleme uygulaması ülkelerde farklılık gösterse de gıda güvenliğini tehdit eden gıdalara yönelik etiketleme uygulamasının yapılması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Bu gerekliliğin tüketicilere seçme hakkının sunulması açısından oldukça önemli olduğunu savunmaktadırlar.

Devlet Planlama Teşkilat Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) Çevre Özel İhtisas Komisyonu Raporunda, genetiği değiştirilmiş organizmaların Türkiye’nin yeni tanıştığı sorun alanlarından birini oluşturduğu özellikle mısır, buğday, soya fasulyesi gibi ürünlerde yeni büyük bir pazar olarak algılanan Türkiye’nin bu konuda yaptığı hazırlıklar yeterli olmadığı ve henüz olumsuz etkilerinin tam olarak bilinemediği bu üretim yöntemine ilişkin yönetsel, hukuksal ve teknik önlemlerin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Ülkemizde transgenik bitkilerin ithalâtı konusunda hukukî ve kurumsal alanda ciddi boşluklar, bilimsel ve teknik açıdan da önemli ölçüde yetersizlikler bulunduğu ve Türkiye’de GDO içeren yerli ürün üretiminin olmadığı, ancak ithal edilen bazı ham ve işlenmiş ürünlerin GDO içerip içermediği gıda güvenliği açısından fiilen denetlenmediği belirtilmektedir(DPT, 2007).

### III. BÖLÜM

#### YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın amacına ulaşılabilmesi, geçeli ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için izlenen bilimsel yaklaşım araştırma modeli, araştırmanın evren ve örnekleme, veriler ve toplanması ile verilerin çözümlenmesi ve yorumu ile açıklanmıştır.

##### 3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmada “Tarama Modeli” kullanılmıştır. Tarama modeli “geçmişte ya da halen var olan bir durumu varolduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde tanımlanmaya çalışılır”(Karasar, 2007). Tarama modeli kullanılarak İlköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler konusundaki bilgi düzeyleri tespit etmeye çalışılmıştır.

##### 3.2. Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın konusu Kocaeli ili merkez ilçesi İzmit'teki resmi ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler (GDO) konusundaki bilgi düzeyleri ve görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaçla, bu araştırmanın çalışma evrenini, Kocaeli ili merkez ilçesi İzmit'te bulunan, 2006 – 2007 eğitim öğretim yılında eğitim öğretime devam eden resmi ilköğretim okullarında görevli sınıf ve branş öğretmenleri oluşturmuştur.

Araştırmanın örnekleme ise; araştırma amacına uygun sonuçların alınabilmesi için oluşturulan evren içinden 121 resmi ilköğretim okulunda görevli 2445

ilköğretim öğretmeni içinden belirlenmiştir. Kocaeli il milli eğitim müdürlüğünden alınan bilgiye göre 2006 – 2007 eğitim öğretim yılında Kocaeli ili merkez ilçesindeki 121 resmi ilköğretim okulunda 2445 sınıf ve branş öğretmeni görev almıştır. Araştırmanın örneklemini, 2445 ilköğretim okulu öğretmeni içerisinde gönüllülük esas olacak şekilde belirlenen 196 sınıf ve branş öğretmeni oluşturmaktadır. Bu çalışmadaki örneklem grubu Kocaeli ili merkez ilçesindeki resmi ilköğretim okullarındaki öğretmen sayısının % 8'ini temsil etmektedir.

### **3.3. Verilerin Toplanması**

Bu araştırmada “Basit Rastgele Örneklem” yöntemiyle ilköğretim okullarında görevli 196 öğretmene transgenik ürünler hakkındaki bilgilerini ve görüşlerini saptamak amacıyla konu ile ilgili kaynaklardan ve uzman kişilerin görüşlerinden yararlanılarak anket hazırlanmış ve örneklem sayısı kadar çoğaltılmıştır. Soru formlarının uygulanması sırasında uygulama alanında olmaya ve anketlerin yüz yüze oluşturulmasına dikkat edilmiştir.

Anket formunun birinci bölümü olarak hazırlanan ilk 7 soruda bireylerin demografik özellikleri betimlenmeye çalışılmıştır. Bu kısımdan sonra 24 adet GDO bilgisine ve görüşüne yönelik soruyla bilgi durumlarını tespit etmek için soru formuna devam edilmiştir(Ek 1).

Soru formlarının örneklem grubuna şubat-mart-nisan-mayıs 2007 tarihleri içerisinde uygulanmıştır. Anketlerin uygulanmasında gönüllülük esas alındığından uygulama alanı oluşturma ve katılımcı bulmada güçlükler yaşanmıştır. Ayrıca araştırmanın homojenliğinin sağlanması için öğretmenlerin görevli olduğu okullar seçilirken okulların değişik bölgelerde olmasına dikkat edilmiştir.

### 3.4. Verilerin Analizi

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi için SPSS (Statistical Package For Social Sciences) 11.5 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

Kullanılan paket programdan yararlanılarak;

1. Öğretmenlerin demografik ve GDO bilgisi ve görüşü değerlerin belirlenmesinde frekans (f), ve yüzde (%) değerleri kullanılmıştır.

2. Demografik ve mesleki değişkenler açısından öğretmenlerin GDO sorularına verdikleri cevaplar ve görüşler tek yönlü varyans analizi ve t-testi uygulanarak karşılaştırılmıştır. Gruplar arasındaki farkın anlamlı olduğuna bakılmıştır, hangi grupların farklı olduğunu belirlemek için Tukey testi kullanılmıştır.

## IV. BÖLÜM

### BULGULAR ve YORUMLAR

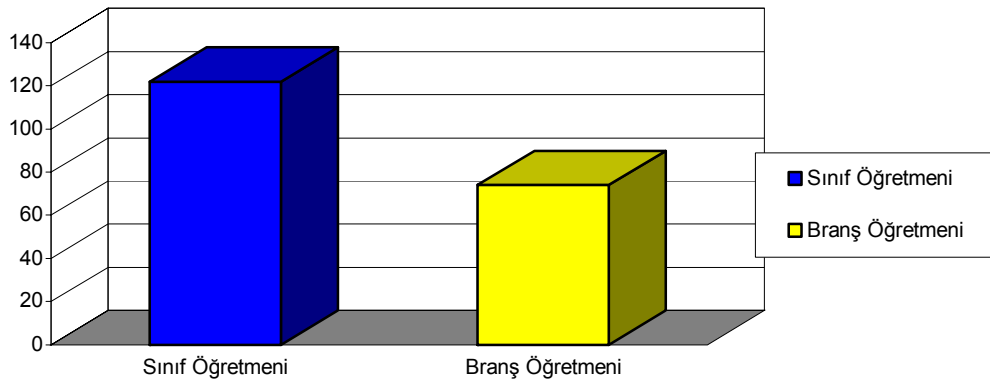
Bu bölümde ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerinin demografik bilgilerine ve GDO türün bilgilerine yer verilmiştir.

#### 4.1. Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

**Tablo 2**  
**Öğretmenlerin Branşlarına Göre Dağılımı**

Branş	S	%
Sınıf öğretmeni	122	62,2
Branş öğretmeni	74	37,8
<b>TOPLAM</b>	<b>196</b>	<b>100.0</b>

Tablo 2’de araştırmaya dahil edilen öğretmenlerin branşlara göre dağılımlarında % 62.7’si sınıf öğretmeni (122 kişi), % 37.8’i branş öğretmeni (Türkçe, matematik, fen bilgisi, sosyal bilgiler) olduğu belirlenmiştir.

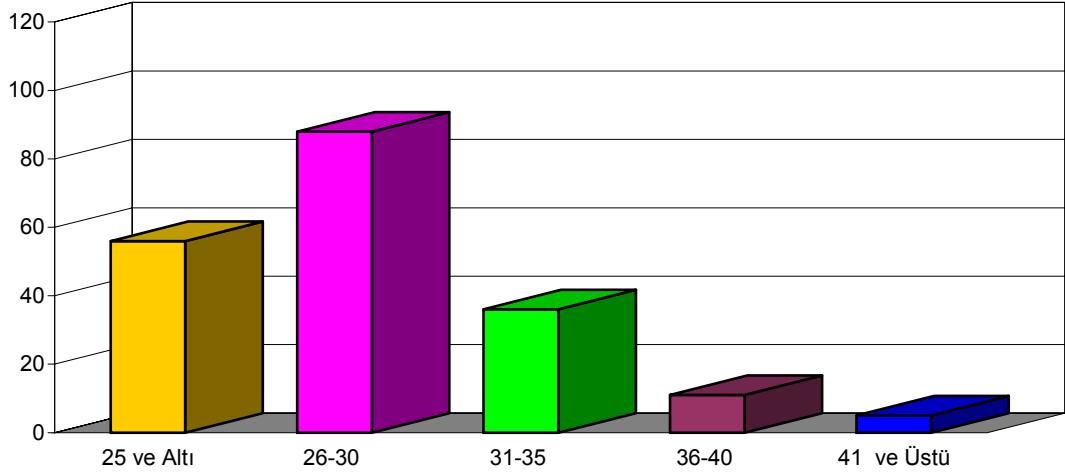


**Şekil 3. Öğretmenlerin Branşlara Göre Dağılımı**

**Tablo 3**  
**Öğretmenlerin Demografik Özelliklere Göre Dağılımı**

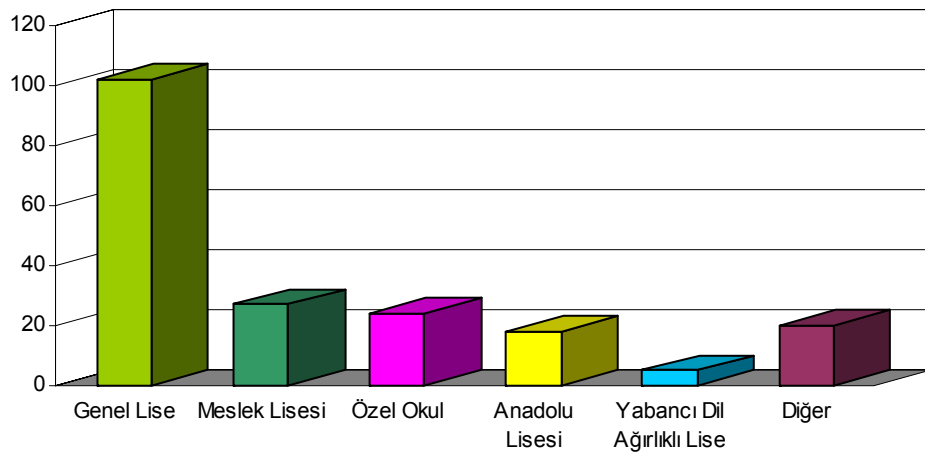
DEĞİŞKENLER		S	%
Yaş	25 ve altı	56	28.6
	26-30 arası	88	44.9
	31-35 arası	36	18.4
	36-40 arası	11	5.6
	41 ve üstü	5	2.6
<b>TOPLAM</b>		<b>196</b>	<b>100.0</b>
Mezun Olunan Lise	Genel lise	102	52.0
	Meslek lisesi	27	13.8
	Özel okul	24	12.2
	Anadolu Lisesi	18	9.2
	Yabancı dil ağırl. lise	5	2.6
	Diğer	20	10.2
<b>TOPLAM</b>		<b>196</b>	<b>100.0</b>
Meslekte Geçen Yıl	5 yıl ve daha az	97	49.5
	6-10 yıl	67	34.2
	11-15 yıl	17	8.7
	16-20 yıl	9	4.6
	21 yıl ve üstü	6	3.1
<b>TOPLAM</b>		<b>196</b>	<b>100.0</b>
Cinsiyet	Erkek	142	72
	Kadın	54	28
<b>TOPLAM</b>		<b>196</b>	<b>100.0</b>
Medeni Durum	Evli	128	65.4
	Bekar	68	34.6
<b>TOPLAM</b>		<b>196</b>	<b>100.0</b>
Çocuk Sahibi Olma	Evet	101	51.4
	Hayır	95	48.6
<b>TOPLAM</b>		<b>196</b>	<b>100.0</b>

Tablo 3'te ilköğretim öğretmenlerinin % 44.9'u (88 kişi) 26-30 yaş aralığında, % 28.6'sı (56 kişi) 25 yaş ve altında iken, sadece % 2.6'sının (5 kişi) 41 yaş ve üstü olduğu belirlenmiştir.



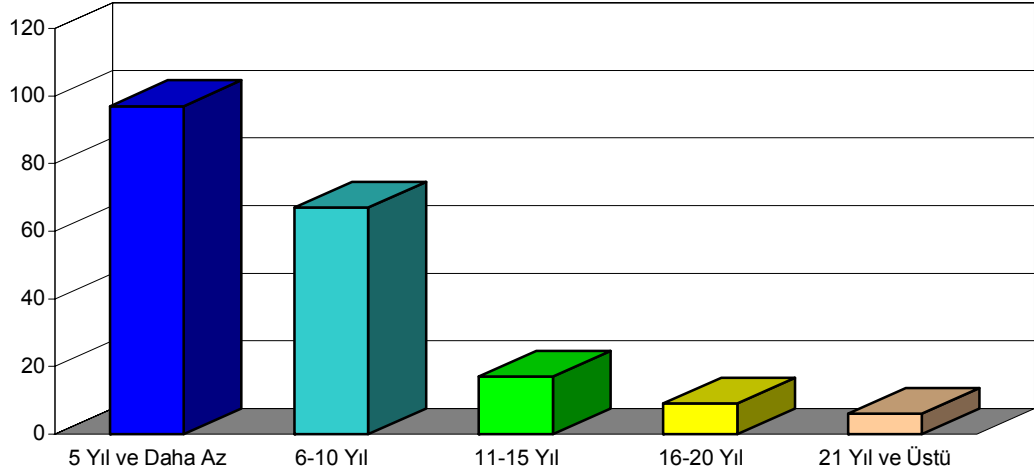
**Şekil 4. Öğretmenlerin Yaşlarına Göre Dağılımları**

Araştırma kapsamındaki öğretmenlerin mezun oldukları lise türü incelendiğinde % 52'si (102 kişi) genel lise, % 13.8'inin (27 kişi) meslek lisesi, % 12.2'si (24 kişi) özel okul ve % 10.2'sinin diğer okullardan ( fen lisesi ve öğretmen lisesi) mezun oldukları saptanmıştır. Öğretmenlik mesleğini seçen bireylerin yarısının genel liseden mezun olduğu söylenebilir.



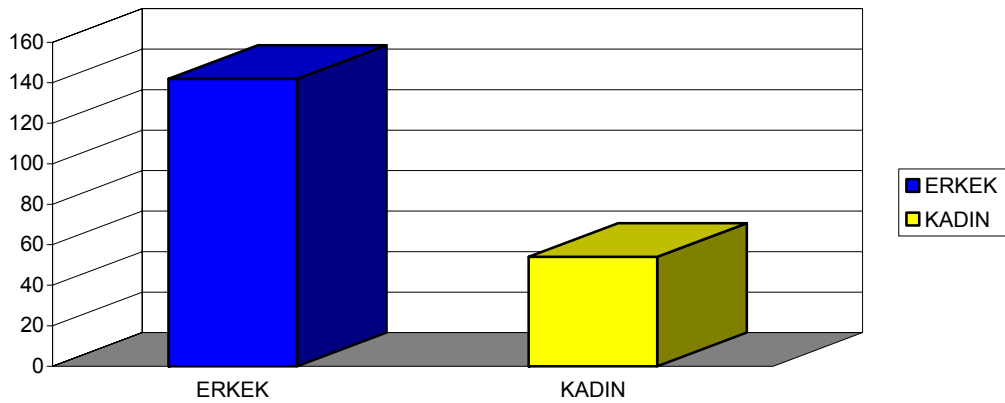
**Şekil 5. Öğretmenlerin Mezun Oldukları Liselere Göre Dağılımları**

Araştırmaya katılan öğretmenlerin % 49.5'i (97 kişi) meslekte 5 yıl ve daha az süredir çalışmakta, % 34.2'si (67 kişi) 6-10 yıl arasında çalışmakta iken sadece % 3.1'i (6 kişi) 21 yıl ve üstü öğretmenlik mesleğini devam ettirmektedir. Öğretmenlerin yarısının mesleğe yeni başladıkları anlaşılmaktadır.



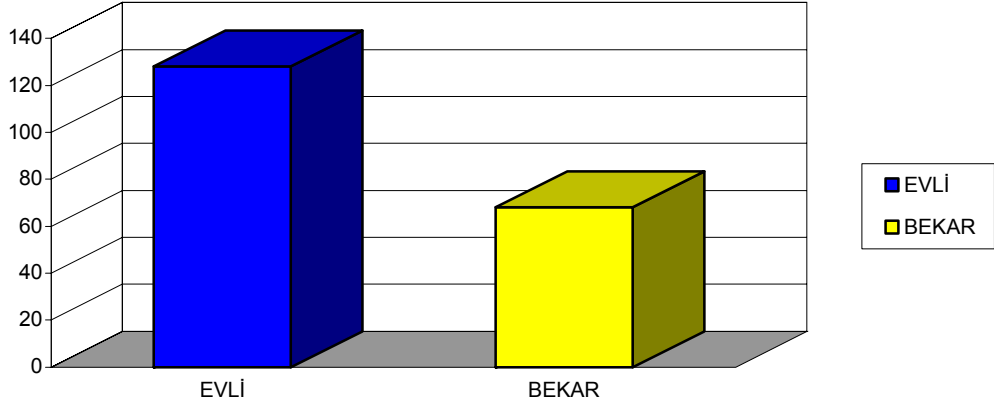
**Şekil 6. Öğretmenlerin Meslekte Geçen Yıllarının Dağılımı**

Tablo 3'e göre öğretmenlerin (%72) erkek, % 28'i (54 kişi) kadın olduğu belirlenmiştir. Buna göre cinsiyet değişkeni açısından, araştırmaya katılan öğretmenlerin ağırlıklı olarak erkeklerden oluştuğu söylenebilir.



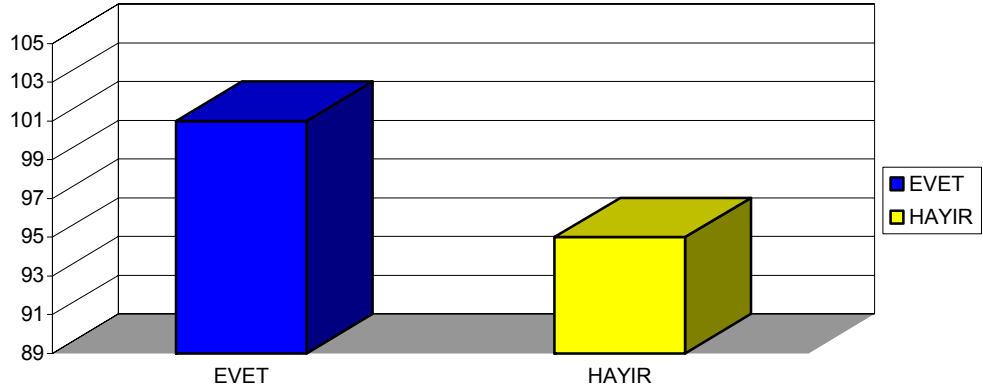
**Şekil 7. Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Dağılımı**

Araştırma kapsamındaki öğretmenlerin yarısından fazlası (% 65.4) evli iken, % 34.6'sı (68 kişi) bekadır.



**Şekil 8. Öğretmenlerin Medeni Durumlarına Göre Dağılımı**

Tablo 3'te görüldüğü gibi öğretmenlerin % 51.4'ü (101 kişi) çocuk sahibi iken, % 48.6'si (95 kişi) çocuk sahibi olmadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 9. Öğretmenlerin Çocuk Sahibi Olma Durumlarına Göre Dağılımı**

#### 4.2. Öğretmenlerin GDO Ürün Bilgisine ve Görüşüne Yönelik Bulguları

**Tablo 4**  
**GDO Bilgisine Yönelik Sorulara Verilen Cevapların Dağılımı**

BİLGİ DÜZEYLERİ	DOĞRU		YANLIŞ		BİLGİM YOK		TOPLAM	
	S	%	S	%	S	%	S	%
GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır	140	71.4	8	4.1	48	24.5	196	100.0
GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir	127	64.8	5	2.6	64	32.7	196	100.0
Trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur	135	68.9	5	2.6	56	28.6	196	100.0
Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır	123	62.8	16	8.2	57	29.1	196	100.0
Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir	40	20.4	86	43.9	70	35.7	196	100.0

Tablo 4'te öğretmenlerin GDO bilgisine yönelik verilen cevaplara göre dağılımı verilmiştir. Buna göre bireylerin büyük çoğunluğu (% 71.4) GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma" olarak tanımlamayı doğru olarak belirtmiştir. Aynı soruyu bireylerin sadece % 4.1'i yanlış olarak cevaplandırmıştır. "GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir" ifadesine bireylerin % 64.8'i doğru derken, % 32.7'si bilgin yok şeklinde cevaplamıştır. "trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur" ifadesinde ise bireylerin % 68.9'ü doğru olarak cevap vermiştir. Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarıldığını düşünenlerin oranı % 62.8 ve gen aktarımının hızlı ve maliyeti düşük bir yöntem olmadığını düşünenlerin oranının ise % 43.9 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bir araştırmada öğretmenlerin % 42.5'i biyoteknoloji terimini, % 62.7'si ise genetiği değiştirilmiş organizma terimini doğru olarak tanımlamışlardır(Anon, 2007).

GDO bilgisine yönelik ifadeleri öğretmenlerin büyük çoğunluğu doğru olarak nitelendirdiği söylenebilir.

**Tablo 5**  
**GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Verilen Cevapların Dağılımı**

BİLGİ DÜZEYLERİ	DOĞRU		YANLIŞ		BİLGİM YOK		TOPLAM	
	S	%	S	%	S	%	S	%
Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir	29	14.8	95	48.5	72	36.7	196	100.0
Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır	88	44.9	36	18.4	72	36.7	196	100.0
Transgenik ürünler besinlerin besin değerini arttırır	81	41.3	50	25.5	65	33.2	196	100.0
Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır	72	36.7	42	21.4	82	41.8	196	100.0
Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır	83	42.3	23	11.7	90	45.9	196	100.0

Bireylerin GDO ürünlerin özelliklerine ait verilen cevaplara göre dağılımı Tablo 5’de verilmiştir. Tabloya göre bireylerin yarısına yakını (% 48.5) transgenik ürünlerle doğal ürünlerin aynı özelliklere sahip olmadığını belirtmiştir. Bireylerin % 44.9’u transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırdığını ve % 41.3’ü transgenik ürünlerin besinlerin besin değerini arttırdığını ifade ederken, % 36.7’si transgenik ürünlerin tarımsal ilaç kullanımını azalttığını ifade etmektedirler. “transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır” ifadesine ise bireylerin % 45.9’u bilginin yok şeklinde cevap vermiştir.

Santerre ve Machtmes (2002) tarafından 576 kişinin dahil edildiği araştırmada bireylerin % 65’i genetiği değiştirilmiş yiyeceklerin doğal yiyeceklerden üstün olmadığına inandıklarını saptamışlardır.

GDO ürünlerin özelliklerine ait sorulara verdikleri cevaplardan öğretmenlerin transgenik ürünlerin ekolojik ürünlere göre daha avantajlı olduğunu düşündükleri söylenebilir.

**Tablo 6**  
**GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Verilen Cevapların Dağılımı**

BİLGİ DÜZEYLERİ	DOĞRU		YANLIŞ		BİLGİM YOK		TOPLAM	
	S	%	S	%	S	%	S	%
Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin artırır	52	26.5	57	29.1	87	44.4	196	100.0
Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir	52	26.5	30	15.3	114	58.2	196	100.0
Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir	70	35.7	28	14.3	98	50.0	196	100.0
Transgenik ürünler eko-sistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler	100	51.0	14	7.1	82	41.8	196	100.0

Tablo 6'da öğretmenlerin GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili verilen cevaplara göre dağılımı verilmiştir. Tablo incelendiğinde bireylerin % 26.5'i transgenik ürün tüketiminin insan vücudunda antibiyotik direnci arttırdığını, % 26.5'i transgenik ürün tüketiminin insan vücudunda toksik etki gösterdiğini, % 35.7'si transgenik ürünlerin insan vücudunda alerjik etki gösterdiğini ve katılımcıların yarısından fazlası (% 51.0) transgenik ürünlerin ekosistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkilediğini ifade etmiştir.

Moses (1999) çalışmasında Avrupalı tüketiciler genel olarak biyoteknolojik yöntemler ile üretilmiş tıbbi ürünlere karşı olmamakla birlikte, özellikle genetiği değiştirilmiş bitkilerden üretilen gıda ve gıda içeriklerine çok daha az kabul göstermektedirler. Bu durumun, sağlık ve güvenlikleri ile ilgili korkularından, olası

çevresel etkiler ile ilgili endişelerinden, moral ve etik kaygılarından kaynaklandığı belirtilmiştir

Yapılan bir araştırmada bireylerin % 45.7'sinin transgenik ürünlerin sağlık sorunları yaratacağına inandıkları belirlenmiştir(Demir ve Pala, 2007). Yapılan bir başka araştırmada ise tüketicilerin % 25'i transgenik ürünlerin besinlerde var olan yiyecek alerjisini tetikleyeceği ifade edilmiştir(Santerre ve Machtmes, 2002).

İngiliz Tıp Birliği GDO ürünler ile doğal ürünlerin kesinlikle birbirinden ayrılması gerektiğini ifade etmektedir. Bu da ancak güvenlik kontrolünden geçen ürünlerin tüketiciye etiketlenmiş olarak sunulması ve tüketicinin bu konuda bilgilendirilmesi ile mümkün olacağını savunmaktadır. İngiliz Tıp Birliği GDO'ların sağlık açısından tehlikeli olduğunu iddia etmemekle birlikte, bu ürünlerin güvenilirliği ve uzun vadedeki etkileri konusunda yeterli bilgi ve kanıt olmadığı için temkinli yaklaşımı ve yakın takibi önermektedir(Anon, 2004).

Öğretmenlerin GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili ifadelerine verdikleri cevaplardan bu ürünlerin insan sağlığına ve çevreye olası etkileri ile ilgili yarısına yakınının bilgisinin olmadığı, bilgisi olanların ise bu ürünlere şüpheli yaklaştıkları söylenebilir.

**Tablo 7**  
**GDO Ürünlere Yönelik Görüşlerin Dağılımı**

BİLGİ DÜZEYLERİ	DOĞRU		YANLIŞ		BİLGİM YOK		TOPLAM	
	S	%	S	%	S	%	S	%
Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önlenabilir	91	46.4	41	20.9	64	32.7	196	100.0
Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettirim	39	19.9	90	45.9	67	34.2	196	100.0
Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız	55	28.1	70	35.7	71	36.2	196	100.0
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır	27	13.8	101	51.5	68	34.7	196	100.0
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır	108	55.1	32	16.3	56	28.6	196	100.0

Tablo 7 öğretmenlerin transgenik ürünlere yönelik görüşlerini yansıtmaktadır. Tabloya göre bireylerin % 46.4'ü transgenik ürünlerle dünyadaki açlığın önlenebileceğini, % 45.9'u transgenik ürünleri kendisi ve ailesinin tüketmek istemediğini ve % 35.7'si gelecek 5 yılda kendisinin ve ailesinin faydalanmayacağını ifade etmiştir ve katılımcıların % 55.1'i GDO ürünlerin kullanımının insanlar için zararlı olduğu görüşündedir.

Santerre ve Machtmes ( 2002) gerçekleştirilen araştırmada katılımcıların % 61'i gelecekte GDO gıdalardan faydalanacağını, % 56'sı GDO yiyecekleri kendisi ve ailesini tüketebileceğini belirtmiştir. İngiltere'de 1998 yılında yapılan bir diğer çalışmada ise yanıt verenlerin % 77'si GDO bitkilerin ve gıdaların yasaklanması gerektiğini, % 61'i ise GDO gıdaları yemeyi tercih etmediklerini belirtmişlerdir(Anon, 2004).

Uluslararası Araştırma Şirketi GfK tarafından, 1326 kişi ile 2005'te gerçekleştirilen araştırmada; kamuoyunun % 80'inin genetiği değiştirilmiş organizmalı ürün kullanımı konusunda duyarlı olduğu, tüketicilerin % 36'sının asla

bu ürünleri tüketmeyeceklerini belirttikleri ve ekonomik olarak gelişmiş yörelerde yaşayan tüketicilerin daha hassas oldukları saptanmıştır(Anon, 2005).

Schilling ve arkadaşlarının (2002) yaptıkları araştırma sonucunda; Amerikan halkının GDO gıdalar üzerinde düşünmeye zorlandıkları zaman hem tedirgin olduklarını, hem de iyimser cevap verdiklerini saptamışlardır. Amerikan halkının çoğunluğunun GDO gıdalar için taraftarlık yada karşıtlığa sahip olmadığı, GDO gıdaların potansiyel etkilerinin tamamen bilinmeği için tüketiciler gerekli bilgi ve düzenlemelere ihtiyaç olduğuna inanmaktadır.

Demirer (2003) çalışmasında transgenik ürünlerin yetersiz beslenme ve açlık sorununa çözüm olarak ortaya atılmasının tartışma konusu olduğunu, özellikle, bu ürünlerin kar güdümlü özel sektör tarafından geliştirilip piyasaya sürülmesi gerek kamu gerek bilimsel topluluklar tarafından Genetik Modifikasyon teknolojisine kuşkuyla bakılmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Öğretmenlerin GDO ürünlere yönelik görüşlerinde, bu ürünleri tüketmekte temkinli davrandıkları fakat küçük bir artışla gelecekte bu ürünlerden faydalanacakları görülmektedir. Bu farkın oluşmasında ise gelecekte biyoteknolojideki gelişimin hızlı olacağı ve toprakların verimliliğini kaybedeceği düşüncesi etkili olmuş olabilir.

**Tablo 8**  
**GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna Yönelik Verilen Cevapların Dağılımı**

BİLGİ DÜZEYLERİ	DOĞRU		YANLIŞ		BİLGİM YOK		TOPLAM	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	99	50.5	17	8.7	80	40.8	196	100.0
Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir	78	39.8	33	16.8	85	43.4	196	100.0
Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir	58	29.6	56	28.6	82	41.8	196	100.0
Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir	69	35.2	31	15.8	96	49.0	196	100.0
Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır	41	20.9	54	27.6	101	51.5	196	100.0

Tablo 8’de öğretmenlerin GDO ürünlerin dünya ve ülkemizdeki durumuna yönelik verilen cevapların dağılımları verilmiştir. Tabloya göre katılımcıların yarısı (% 50.5) transgenik ürünlerin son zamanlarda marketlerde bulunduğunu, % 39.8’i transgenik ürün üretiminin dünya ülkelerinde serbest olduğunu, % 29.6’si transgenik ürün üretiminin ülkemizde serbest olduğunu ve % 35.2’si transgenik ürün kullanımının ülkemizde serbest olduğunu ifade etmişlerdir. Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapıldığına inanların oranı % 20.9’dur, % 51.5 ise bu konu hakkında bilgisi olmadığını belirtmiştir.

Demir ve Pala (2007) yaptıkları araştırmada katılımcıların % 25.6’sının ülkemizde GDO üretiminin serbest olduğunu, % 25.5’inin serbest olmadığını, % 48.7’sinin bu konuda bilgisi olmadığını ve dış alımlarda genetiği değiştirilmiş ürünlerin ülkemize girişinde yasal düzenlemeler var diyenlerin oranının % 11.8 yoktur diyenlerin oranının % 34.5 bilmiyorum diyenlerin oranının % 53.2 olduğunu tebit etmişlerdir. Yapılan başka bir araştırmada ise 576 katılımcıdan % 85’i son zamanlarda GDO ürünlerin marketlerde bulunduğunun farkında ve % 31’i GDO

ürünlerin devlet kurumlarınca uygun bir şekilde düzenlendiğini düşünmektedir(Santerre ve Machtmes, 2002).

Erdoğan (2004), modern biyoteknoloji kullanılarak üretilmiş genetiği değiştirilmiş organizmalarla ve bu ürünlerle ilgili, uluslar arası bağlayıcılığı olan Cartagena Biyogüvenlik Protokolü ve protokolün Türk mevzuatındaki yansımalarını incelediği çalışmada, Türkiye'nin GDO'ların tüm avantaj ve dezavantajlarını inceleyerek, mevcut genetik kaynaklarını koruyarak, dünyanın da gerisinde kalmadan kendi ulusal mevzuatındaki boşlukları bir an önce doldurması gerektiğini ifade etmektedir.

Devlet Planlama Teşkilat Dokuzuncu Kalkınma Planı (2007-2013) Çevre Özel İhtisas Komisyonu Raporunda, genetiği değiştirilmiş organizmaların Türkiye'nin yeni tanıştığı sorun alanlarından birini oluşturduğu özellikle mısır, buğday, soya fasulyesi gibi ürünlerde yeni büyük bir pazar olarak algılanan Türkiye'nin bu konuda yaptığı hazırlıklar yeterli olmadığı ve henüz olumsuz etkilerinin tam olarak bilinemediği bu üretim yöntemine ilişkin yönetsel, hukuksal ve teknik önlemlerin geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Öğretmenlerin yarısı transgenik ürünlerin marketlerde bulunduğunun farkında olmasına rağmen, yarısına yakın kısmının ise bu ürünlerin dünyadaki ve özellikle ülkemizdeki durumu hakkında bilgilerinin olmadığı, bilgi eksikliğinin ise yazılı ve görsel basında bu konuya yeterince yer verilmediği ve ilgili kurumlarca tüketicilerin bilgilendirilmediğinden kaynaklandığı söylenebilir.

#### **4. 3. Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgi ve Görüşlerinin Karşılaştırılması**

Öğretmenlerin GDO bilgi ve görüşleri, branş değişkeni açısından incelenmiş sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenlerinin GDO bilgi ve görüşleri karşılaştırılmıştır.

Tablo 9

**Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin Genel GDO Bilgisine Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Branş	N	$\bar{X}$	SS	t	p
GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır	Sınıf Öğrt.	122	1.74	.94	4.731	.000*
	Branş Öğrt.	74	1.17	.53		
GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir	Sınıf Öğrt.	122	1.90	.99	4.674	.000*
	Branş Öğrt.	74	1.29	.67		
Trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur	Sınıf Öğrt.	122	1.70	.94	2.169	.031*
	Branş Öğrt.	74	1.41	.81		
Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır	Sınıf Öğrt.	122	1.76	.91	1.994	.048*
	Branş Öğrt.	74	1.50	.84		
Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir	Sınıf Öğrt.	122	2.22	.73	1.881	.061
	Branş Öğrt.	74	2.02	.72		

\*p<0.05

Tablo 9'da öğretmenlerin GDO bilgisine yönelik sorulara verdikleri cevapların branş değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, "GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir" ifadesinde sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 1.90$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 1.29$  arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan t-testi sonucuna göre, sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha = 0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur ( $t=4.674$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

"GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır" ifadesine verilen cevaplarda sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 1.74$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 1.17$ 'dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark

saptanmıştır( $t= 4.731$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“Trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur” ifadesinde sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x}= 1.70$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x}= 1.41$  arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı belirlemek için yapılan t-testi sonucuna göre, sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur(  $t= 2.169$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır ” ifadesine verilen cevaplarda sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x} = 1.76$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x} = 1.50$ 'dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır( $t= 1.994$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 10**  
**Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Branş	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2.30	.65	2.223	.027*
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	2.08	.71		
Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	1.93	.91	.319	.750
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	1.89	.88		
Transgenik ürünler besinlerin besin değerini arttırır	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	1.95	.84	.676	.500
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	1.86	.89		
Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2.15	.84	2.141	.034*
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	1.87	.93		
Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2.18	.93	2.977	.003*
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	1.78	.91		

\*p<0.05,  $\bar{p}$ >0.05

Tablo 10’da öğretmenlerin transgenik ürünlerin özelliklerine ait verdikleri cevapların branş değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde “transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır” ifadesine verilen cevaplarda sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 2.18$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 1.78$ ’dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır( $t=2.977$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır.” ifadesinde sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}= 2.15$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}= 1.87$  arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı belirlemek için yapılan t-testi sonucuna göre, sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında

$\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur(  $t=2.141$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir.” ifadesine verilen cevaplarda sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x} = 2.30$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x} = 2.08$ 'dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır( $t= 2.223$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 11**  
**Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Branş	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin arttırır	Sınıf Öğrt.	122	2.25	.83	1.653	.100
	Branş Öğrt.	74	2.05	.79		
Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir	Sınıf Öğrt.	122	2.49	.82	3.761	.000*
	Branş Öğrt.	74	2.05	.85		
Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir	Sınıf Öğrt.	122	2.21	.94	1.380	.169
	Branş Öğrt.	74	2.02	.85		
Transgenik ürünler ekosistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler	Sınıf Öğrt.	122	2.13	.96	4.533	.000*
	Branş Öğrt.	74	1.52	.83		

\* $p<0.05$ ,  $\bar{p}>0.05$

Tablo 11’de öğretmenlerin GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili verdikleri cevapların branş değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları verilmektedir. Tabloya göre “transgenik ürünler eko-

sistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler” ifadesinde sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x}= 2.13$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x}= 1.52$  arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı belirlemek için yapılan t-testi sonucuna göre, sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur(  $t= 4.533$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir” ifadesine verilen cevaplarda sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x} = 2.49$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x} = 2.05$ 'dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır( $t= 3.761$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 12**  
**Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerinde Görüşlerin Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Branş	N	$\bar{X}$	SS	t	p
Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önenebilir	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	1.97	.88	2.336	.021*
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	1.67	.84		
Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tüketiririm	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2.18	.73	1.136	.257
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	2.06	.70		
Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2.15	.83	1.674	.096
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	1.95	.72		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2.28	.66	2.117	.036*
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	2.08	.65		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	1.70	.88	-.609	.543
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	1.78	.86		

\* $p<0.05$ ,  $\bar{p}>0.05$

Tablo 12’de öğretmenlerin GDO ürünlerinde görüşlerinin branş değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları verilmektedir. Tabloya göre “transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önlenebilir” görüşüne sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x}= 1.97$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x}= 1.67$  arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan t-testi sonucuna göre, sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır( $t= 2.336$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır.” ifadesine verilen cevaplarda sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x} = 2.28$  ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{x} = 2.08$ ’dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır( $t= 2.117$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 13**  
**Branş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve**  
**Ülkemizdeki Durumu İle İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların**  
**Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Branş	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	1.93	.97	.591	.556
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	1.85	.91		
Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2,15	.90	2.390	.018*
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	1.83	.89		
Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2.13	.90	.186	.853
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	2.10	.71		
Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2.21	.94	1.494	.137
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	2.01	.83		
Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır	<b>Sınıf Öğrt.</b>	<b>122</b>	2.46	.75	3.757	.000*
	<b>Branş Öğrt.</b>	<b>74</b>	2.04	.80		

\*p<0.05,  $\bar{p}$ >0.05

Tablo 13’de öğretmenlerin GDO ürünlerin dünya ve ülkemizdeki durumu ile ilgili sorulara verdikleri cevapların karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, “ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır” ifadesine verilen cevaplarda sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 2.46 ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 2.04’tür. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grupta da verilen cevaplarda farklılıklar görülmektedir. Yapılan t-testi sonucunda sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır(t=3.757, p<0.05). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir” görüşüne sınıf öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 2.15 ile branş öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 1.83 arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan t-testi sonucuna göre, sınıf öğretmenleri ile branş öğretmenleri arasında

$\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır( $t= 2.390$ ,  $p<0.05$ ). Sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

Branş değişkeni açısından verilen cevaplarda sınıf öğretmenleri branş öğretmenlerine oranla daha doğru cevaplar verdikleri görülmektedir. Bunun sebebi branş öğretmenlerinin tek bir branşta uzmanlaşmaya çalışmaları fakat sınıf öğretmenlerinin tüm branşlarla ilgili bilgi sahibi olmaları gerekliliği söylenebilir.

Gerçek (1999), tarafından orta öğretim kurumlarında biyoteknoloji eğitiminin düzeyi ve biyoteknoloji konularına olan ilgilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışma sonucunda; öğrencilerinin biyoteknoloji konularını sevdiklerini, büyük bir çoğunlunun biyoteknolojinin önemini bildiğini, ancak okullarda biyoteknoloji konusuna yeterince yer verilmediği, verilen bilgilerin de yeterli düzeyde olmadığı ve biyoteknolojinin önemi hakkında gerekli açıklamaların yapılmadığını tespit etmiştir.

#### **4. 4. Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgi ve Görüşlerinin Karşılaştırılması**

Öğretmenlerin GDO bilgi ve görüşleri, mezun olunan lise değişkeni açısından incelenmiş öğretmenlerin mezun oldukları liseye göre GDO Bilgi ve Görüşleri karşılaştırılmıştır.

**Tablo 14**  
**Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO İle İlgili Bilgi**  
**Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Mezun olunan lisesi	N	$\bar{X}$	SS	F	p	Fark Grup
GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır	1.Genel lise	102	1.65	.90	2.19	.056	
	2.And lisesi	18	1.22	.64			
	3.Mes lisesi	27	1.37	.79			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.25	.67			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	1.80	1.00			
GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir	1.Genel lise	102	1.84	.97	2.45	.054	
	2.And lisesi	18	1.33	.76			
	3.Mes lisesi	27	1.37	.79			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.50	.88			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	1.90	1.02			
Trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur	1.Genel lise	102	1.69	.94	1.82	0.110	
	2.And lisesi	18	1.55	.92			
	3.Mes lisesi	27	1.37	.79			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.29	.69			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	1.90	1.02			
Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır	1.Genel lise	102	1.77	.96	2.48	0.03*	(1-2) (6-2)
	2.And lisesi	18	1.22	.42			
	3.Mes lisesi	27	1.59	.79			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.41	.82			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.00	.97			
Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir	1.Genel lise	102	2,26	.74	4.19	.001*	(1-4) (1-5) (4-5)
	2.And lisesi	18	2,16	.78			
	3.Mes lisesi	27	2,00	.67			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	2,00	.00			
	5.Özel lise	24	1,62	.57			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2,45	.68			

\*p<0.05

Tablo 14'de öğretmenlerin GDO bilgi düzeyleri mezun olunan lise değişkeni açısından incelendiğinde, "gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir" ifadesine verdikleri cevaplarda; lise türlerine göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda elde edilen F değerine göre (F=4.19), lise türlerine göre GDO bilgi düzeyi açısından anlamlı bir farklılık saptanmıştır(p<0.05). Genel lise mezunu olan öğretmenlerin, yabancı dil ağırlıklı lise ve özel lise mezunu olan öğretmenlere göre verdikleri yanıtlar daha anlamlı düzeydedir.

“Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır.” ifadesine verdikleri cevaplarda; lise türlerine göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda elde edilen F değerine göre (F=2.48), lise türlerine göre GDO ürün özellikleri ile ilgili bilgi düzeyi açısından anlamlı bir farklılık saptanmıştır(p<0.05). Genel lise, öğretmen lisesi ve fen lisesi mezunu olan öğretmenlerin anadolu lisesi mezunu olan öğretmenlere oranla verdikleri cevaplar daha anlamlı düzeydedir.

**Tablo 15**

**Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özellikleri İle İlgili Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Mezun olunan lise	N	$\bar{X}$	SS	F	p	Fark Grup
Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir	1.Genel lise	102	2.28	.70	1.00	.417	
	2.And lisesi	18	2.22	.73			
	3.Mes lisesi	27	2.03	.64			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	2.00	.00			
	5.Özel lise	24	2.08	.58			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.35	.74			
Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü artırır	1.Genel lise	102	1.89	.94	3.58	.004*	(1-6) (3-6) (5-6)
	2.And lisesi	18	2.22	.80			
	3.Mes lisesi	27	1..77	.84			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.62	.82			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.50	.68			
Transgenik ürünler besinlerin besin değerini artırır	1.Genel lise	102	1.89	.88	2.92	1.96	
	2.And lisesi	18	1.77	.87			
	3.Mes lisesi	27	1.77	.84			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.95	.69			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.50	.76			
Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır	1.Genel lise	102	2.02	.89	3.078	1.16	
	2.And lisesi	18	1.77	.87			
	3.Mes lisesi	27	2.14	.90			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.95	.80			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.60	.75			
Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır	1.Genel lise	102	2.06	.96	1.58	.165	
	2.And lisesi	18	2.22	.87			
	3.Mes lisesi	27	1.92	.91			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.83	.91			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.30	.92			

\*p<0.05

Tablo 15’de öğretmenlerin GDO ürünlerin özellikleri ile ilgili bilgi düzeyleri mezun olunan lise değişkeni açısından incelendiğinde, “transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır” ifadesine verdikleri cevaplarda; lise türlerine göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda elde edilen F değerine göre (F=3.58), lise türlerine göre GDO ürün özellikleri ile ilgili bilgi düzeyi açısından anlamlı bir farklılık saptanmıştır (p<0.05). Genel lise mezunu olan öğretmenlerin diğer lise (fen lisesi, öğretmen lisesi), meslek lisesi mezunu olanların diğer lise (fen lisesi, öğretmen lisesi), özel lise mezunu olanların diğer lise (fen lisesi, öğretmen lisesi) mezunu olan öğretmenlere göre verdikleri yanıtlar daha anlamlı düzeydedir.

**Tablo 16**  
**Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Mezun olunan lise	N	$\bar{X}$	SS	F	p
Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin arttırır	1.Genel lise	102	2.15	.87	1.53	.180
	2.And lisesi	18	2.22	.80		
	3.Mes lisesi	27	1.92	.78		
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.80	.44		
	5.Özel lise	24	2.33	.76		
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.50	.68		
Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir	1.Genel lise	102	2.45	.82	2.001	.080
	2.And lisesi	18	2.33	.84		
	3.Mes lisesi	27	1.92	.91		
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.80	.44		
	5.Özel lise	24	2.29	.90		
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.30	.92		
Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir	1.Genel lise	102	2.26	.92	1.146	.338
	2.And lisesi	18	1.94	.80		
	3.Mes lisesi	27	1.92	.91		
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.80	.44		
	5.Özel lise	24	2.00	.97		
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.25	.96		
Transgenik ürünler eko-sistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler	1.Genel lise	102	2.07	.99	1.81	.111
	2.And lisesi	18	1.88	.83		
	3.Mes lisesi	27	1.70	.91		
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44		
	5.Özel lise	24	1.66	.91		
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	1.80	1.00		

-p>0.05

Tablo 16’da öğretmenlerin GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili bilgi düzeyleri mezun olunan lise değişkeni açısından incelendiğinde verdikleri cevaplarda; lise türlerine göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda F değerlerine göre (F=1.53, F=2.001, F=1.146, F=1.81), lise türlerine göre GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili bilgi düzeyleri açısından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (  $p>0.05$ ).

**Tablo 17**  
**Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlere Yönelik Görüşlerin Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Mezun olunan lise	N	$\bar{X}$	SS	F	p	Fark Grup
Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önlenabilir	1.Genel lise	102	1.91	.92	.953	.448	
	2.And lisesi	18	1.77	.87			
	3.Mes lisesi	27	1.70	.82			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.91	.77			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.00	.91			
Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettirim	1.Genel lise	102	2.18	.71	2.644	.028*	(2-6)
	2.And lisesi	18	1.77	.80			
	3.Mes lisesi	27	2.00	.67			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	2.00	.00			
	5.Özel lise	24	2.08	.77			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.55	.60			
Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız	1.Genel lise	102	2.08	.78	1.90	.095	
	2.And lisesi	18	1.72	.82			
	3.Mes lisesi	27	2.03	.80			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	2.00	.00			
	5.Özel lise	24	2.04	.85			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.50	.76			
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır	1.Genel lise	102	2.22	.67	2.29	.057	
	2.And lisesi	18	2.16	.78			
	3.Mes lisesi	27	2.03	.64			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.80	.44			
	5.Özel lise	24	2.12	.44			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.60	.68			
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır	1.Genel lise	102	1.57	.86	4.813	.000*	(1-6) (5-6) (3-6)
	2.And lisesi	18	1.88	.83			
	3.Mes lisesi	27	1.74	.85			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.40	.54			
	5.Özel lise	24	1.66	.81			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.55	.75			

\* $p<0.05$ ,

Tablo 17’de öğretmenlerin genel GDO’lu ürünlere yönelik görüşlerin mezun olunan lise değişkeni açısından incelendiğinde, “transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettiririm.” ifadesine verdikleri cevaplarda; lise türlerine göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda elde edilen F değerine göre ( $F=2.644$ ), lise türlerine göre GDO bilgi düzeyi açısından anlamlı bir farklılık saptanmıştır( $p<0.05$ ). Anadolu lisesi mezunu olan öğretmenler diğer lise(öğretmen lisesi, fen lisesi) mezunu olan öğretmenlere göre verdikleri yanıtlar daha anlamlı düzeydedir.

“GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır” ifadesine verdikleri cevaplarda; lise türlerine göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda elde edilen F değerine göre ( $F=4.813$ ), lise türlerine göre GDO ürün özellikleri ile ilgili bilgi düzeyi açısından anlamlı bir farklılık saptanmıştır( $p<0.05$ ). Genel lise, meslek lisesi ve özel lise mezunu olan öğretmenlerin diğer lise (öğretmen lisesi ve fen lisesi) mezunu olan öğretmenlere oranla verdikleri cevaplar daha anlamlı düzeydedir.

**Tablo 18**  
**Mezun Olunan Lise Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna Yönelik Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Mezun olunan lise	N	$\bar{X}$	SS	F	p	Fark Grup
Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	1.Genel lise	102	1.92	.97	1.51	.187	
	2.And lisesi	18	1.66	.84			
	3.Mes lisesi	27	1.88	.97			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	1.83	1.00			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.30	.86			
Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir	1.Genel lise	102	2.05	.94	1.702	.136	
	2.And lisesi	18	1.83	.98			
	3.Mes lisesi	27	1.88	.84			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.20	.44			
	5.Özel lise	24	2.20	.83			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.30	.86			
Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir	1.Genel lise	102	2.20	.94	1.726	.130	
	2.And lisesi	18	1.83	.98			
	3.Mes lisesi	27	2.03	.84			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.60	.44			
	5.Özel lise	24	1.95	.83			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.40	.86			
Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir	1.Genel lise	102	2.38	.85	6.176	.000*	(3-1) (3-6)
	2.And lisesi	18	1.83	.85			
	3.Mes lisesi	27	1.55	.80			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.60	.54			
	5.Özel lise	24	1.83	.91			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.45	.88			
Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır	1.Genel lise	102	2.40	.76	1.811	.113	
	2.And lisesi	18	2.16	.92			
	3.Mes lisesi	27	2.14	.81			
	4.Yabancı dil. ağr. lis	5	1.80	.44			
	5.Özel lise	24	2.08	.82			
	6.Öğr lisesi, Fen lisesi	20	2.55	.75			

\*p<0.05

Tablo 18’de öğretmenlerin genel GDO’lu ürünlerin dünya ve ülkemizdeki durumuna yönelik bilgi düzeyleri mezun olunan lise değişkeni açısından incelendiğinde, “transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir” ifadesine verdikleri cevaplarda; lise türlerine göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda elde edilen F değerine göre (F=6.176), lise türlerine göre GDO bilgi düzeyi açısından anlamlı bir farklılık saptanmıştır(p<0.05). Meslek lisesi mezunu olan öğretmenlerin genel lise ve diğer liselerden (fen lisesi,

öğretmen lisesi) mezunu olan öğretmenlere göre verdikleri yanıtlar daha anlamlı düzeydedir.

Öğretmenlerin mezun oldukları lise değişkeni açısından verdikleri cevaplarda “transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır”, “gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir”, “transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır”, “transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettiririm”, “GDO’lu ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır” ve “transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir” ifadelerinin dışında kalan diğer 18 bilgi ve görüş düzeylerinin hiç birinde anlamlı bir fark saptanmamıştır( $p>0.05$ ). Mezun olunan lisenin GDO bilgi ve görüşünde önemli bir etken olmadığı söylenebilir.

Tanır (2005), yılında üniversite fen grubu öğrencileriyle yaptığı çalışması sonucunda lise öğretimini bitiren öğrencilerin yeterli düzeyde biyoteknoloji bilgisine sahip olmadığını belirlemiş ayrıca; üniversite öğrencilerinin öğrenim gördükleri lise türüne göre biyoteknoloji konusunda sahip oldukları bilgi düzeylerinde farklılığın olduğunu belirlemiştir. Özel liseden ( fen lisesi, Anadolu lisesi, yabancı dil ağırlıklı lise, özel lise) mezun olanların genel liseden mezun olanlara oranla sorulara daha anlamlı yanıtlar verdiğini saptamıştır.

#### **4. 5. Yaş değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgi ve Görüşlerinin Karşılaştırılması**

Öğretmenlerin GDO bilgi ve görüşleri, yaş değişkeni açısından incelenmiş öğretmenlerin yaşlarına göre GDO bilgi ve görüşleri karşılaştırılmıştır.

**Tablo 19**  
**Yaş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO İle İlgili Bilgi Düzeyleri**  
**Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	F	p
GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır	1. 25 ve altı	56	1.67	.93	.603	.661
	2. 26-30	88	1.46	.81		
	3. 31-35	36	1.47	.84		
	4. 36-40	11	1.54	.93		
	5. 41 ve üstü	5	1.40	.89		
GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir	1. 25 ve altı	56	1.69	.95	.222	.926
	2. 26-30	88	1.67	.93		
	3. 31-35	36	1.75	.96		
	4. 36-40	11	1.54	.93		
	5. 41 ve üstü	5	1.40	.89		
Trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur	1. 25 ve altı	56	1.80	.98	1.60	.176
	2. 26-30	88	1.60	.90		
	3. 31-35	36	1.36	.76		
	4. 36-40	11	1.36	.80		
	5. 41 ve üstü	5	1.40	.89		
Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır	1. 25 ve altı	56	1.75	.65	.578	.679
	2. 26-30	88	1.65	.76		
	3. 31-35	36	1.55	.71		
	4. 36-40	11	1.45	.98		
	5. 41 ve üstü	5	2.00	.70		
Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir	1. 25 ve altı	56	2.28	.65	.914	.457
	2. 26-30	88	2.13	.76		
	3. 31-35	36	2.00	.71		
	4. 36-40	11	2.18	.98		
	5. 41 ve üstü	5	2.00	.70		

-p>0.05

Tablo 19 incelendiğinde, yaşa göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucuna göre GDO İle İlgili bilgi düzeylerinin hiç birisinde  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı fark saptanmamıştır(p>0.05).

**Tablo 20**  
**Yaş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	F	p
Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir	1. 25 ve altı	56	2.17	.76	.156	0.96
	2. 26-30	88	2.26	.71		
	3. 31-35	36	2.19	.52		
	4. 36-40	11	2.18	.60		
	5. 41 ve üstü	5	2.20	.44		
Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır	1. 25 ve altı	56	2.08	.87	1.06	0.379
	2. 26-30	88	1.90	.89		
	3. 31-35	36	1.72	.94		
	4. 36-40	11	1.72	1.00		
	5. 41 ve üstü	5	2.00	.70		
Transgenik ürünler besinlerin besin değerini arttırır	1. 25 ve altı	56	2.00	.89	0.62	0.64
	2. 26-30	88	1.82	.86		
	3. 31-35	36	1.91	.87		
	4. 36-40	11	2.18	.75		
	5. 41 ve üstü	5	2.00	.70		
Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır	1. 25 ve altı	56	2.10	.94	0.18	0.94
	2. 26-30	88	2.00	.87		
	3. 31-35	36	2.11	.85		
	4. 36-40	11	2.00	1.00		
	5. 41 ve üstü	5	2.00	.70		
Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır	1. 25 ve altı	56	2.17	.91	0.78	0.53
	2. 26-30	88	2.04	.94		
	3. 31-35	36	1.83	.97		
	4. 36-40	11	1.90	1.04		
	5. 41 ve üstü	5	2.00	.70		

-p>0.05

Tablo 20’de öğretmenlerin GDO ürünlerin özelliklerine ait bilgi düzeyleri yaş değişkeni açısından incelendiğinde, yaşa göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucuna göre GDO ürünlerin özelliklerine ait bilgi düzeylerinin hiç birisinde  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı fark bulunmamıştır( $p>0.05$ ).

**Tablo 21**  
**Yaş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	F	p
Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin artırır	1. 25 ve altı	56	2.21	.77	0.18	0.94
	2. 26-30	88	2.19	.88		
	3. 31-35	36	2.13	.83		
	4. 36-40	11	2.00	.77		
	5. 41 ve üstü	5	2.20	.44		
Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir	1. 25 ve altı	56	2.26	.86	0.48	0.74
	2. 26-30	88	2.38	.86		
	3. 31-35	36	2.22	.89		
	4. 36-40	11	2.18	.87		
	5. 41 ve üstü	5	2.60	.89		
Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir	1. 25 ve altı	56	1.96	.93	1.13	0.34
	2. 26-30	88	2.20	.91		
	3. 31-35	36	2.25	.87		
	4. 36-40	11	2.00	1.00		
	5. 41 ve üstü	5	2.60	.89		
Transgenik ürünler ekosistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler	1. 25 ve altı	56	1.78	.92	2.55	0.46
	2. 26-30	88	2.13	.96		
	3. 31-35	36	1.66	.92		
	4. 36-40	11	1.72	1.00		
	5. 41 ve üstü	5	1.40	.89		

-p>0.05

Tablo 21’de öğretmenlerin GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili bilgi düzeyleri yaş değişkeni açısından incelendiğinde, yaşa göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucuna göre GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili bilgi düzeylerinin hiç birisinde  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 22**  
**Yaş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlere Yönelik Görüşlerin**  
**Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	F	p
Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önlenebilir	1. 25 ve altı	56	1.75	.89	0.795	0.52
	2. 26-30	88	1.94	.88		
	3. 31-35	36	1.91	.84		
	4. 36-40	11	1.81	.87		
	5. 41 ve üstü	5	1.40	.89		
Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettiririm	1. 25 ve altı	56	2.10	.80	1.12	0.34
	2. 26-30	88	2.20	.71		
	3. 31-35	36	2.16	.60		
	4. 36-40	11	1.72	.78		
	5. 41 ve üstü	5	2.20	.44		
Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız	1. 25 ve altı	56	2.17	.87	1.24	0.29
	2. 26-30	88	2.00	.80		
	3. 31-35	36	2.11	.62		
	4. 36-40	11	2.36	.80		
	5. 41 ve üstü	5	1.60	.89		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır	1. 25 ve altı	56	2.25	.79	0.71	0.58
	2. 26-30	88	2.20	.59		
	3. 31-35	36	2.22	.59		
	4. 36-40	11	1.90	.83		
	5. 41 ve üstü	5	2.40	.54		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır	1. 25 ve altı	56	1.98	.90	2.041	0.08
	2. 26-30	88	1.57	.82		
	3. 31-35	36	1.77	.86		
	4. 36-40	11	1.72	1.00		
	5. 41 ve üstü	5	1.40	.89		

-p>0.05

Tablo 22’de öğretmenlerin GDO ürünlere yönelik görüşlerin düzeyleri yaşa göre anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucuna göre GDO ürünlere yönelik görüşlerin düzeylerinin hiç birisinde  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı fark saptanmamıştır(p>0.05).

**Tablo 23**  
**Yaş Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumuna Yönelik Bilgi Düzeyleri Ortalamalar, Standart Sapmalar ve Frekans Değerleri Sonuçları**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	F	p
Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	1. 25 ve altı	56	2.03	.95	094	0.43
	2. 26-30	88	1.85	.96		
	3. 31-35	36	1.97	.94		
	4. 36-40	11	1.63	.92		
	5. 41 ve üstü	5	1.40	.89		
Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir	1. 25 ve altı	56	2.08	.95	0.08	0.98
	2. 26-30	88	2.01	.94		
	3. 31-35	36	2.00	.82		
	4. 36-40	11	2.09	.94		
	5. 41 ve üstü	5	2.00	.70		
Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir	1. 25 ve altı	56	2.01	.92	0.55	0.69
	2. 26-30	88	2.13	.80		
	3. 31-35	36	2.27	.77		
	4. 36-40	11	2.09	.94		
	5. 41 ve üstü	5	2.00	.70		
Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir	1. 25 ve altı	56	2.10	.92	1.47	0.21
	2. 26-30	88	2.26	.87		
	3. 31-35	36	2.00	.89		
	4. 36-40	11	2.09	1.04		
	5. 41 ve üstü	5	1.40	.89		
Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır	1. 25 ve altı	56	2.41	.80	0.50	0.72
	2. 26-30	88	2.29	.80		
	3. 31-35	36	2.25	.77		
	4. 36-40	11	2.09	.94		
	5. 41 ve üstü	5	2.20	.44		

-p>0.05

Tablo 22’de öğretmenlerin GDO ürünlerin dünya ve ülkemizdeki durumuna yönelik bilgi düzeyleri yaş değişkeni açısından anlamlı fark olup olmadığını tespit etmek için yapılan tek yönlü varyans analizi sonucuna göre GDO ürünlerin dünya ve ülkemizdeki durumuna yönelik bilgi düzeylerinin hiç birisinde  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı fark bulunmamıştır(p>0.05).

Öğretmenlerin yaş değişkeni açısından GDO bilgisi ve görüşlerine verdikleri cevapların hiç birinde anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Öğretmenlerin yaşlarının GDO bilgisi ve görüşünde etkili olmadığı söylenebilir.

Hallman ve arkadaşlarının (2003) Amerikalı tüketiciler üzerinde yaptıkları araştırma sonucunda; tüketicilerin yaklaşık %10'unun GDO gıdalar hakkında kararsız olduğunu ve GDO gıdalar hakkındaki fikirlerinin çok kolay değiştiğini belirlemişlerdir. GDO gıdaların spesifik faydalarından söz edildiği zaman onaylamanın arttığını, kadınların , 64 yaş üstü insanların, ve düşük eğitilmiş insanların GDO gıdaların onaylanmasında daha az istekli olduklarını ve geçmişte organik gıda alan insanların GDO gıdaları onaylamada isteksiz olduklarını saptamışlardır.

Yapılan başka bir araştırmada ise yaş seviyesi arttıkça ürün etiketlerini okuma alışkanlığı arttığı, fakat GDO ürün alım diyenlerin oranının azaldığı, GDO tüketimi ile ilgili en olumsuz cevapların da 40-50 yaş grubundan geldiği belirlenmiştir(Demir ve Pala, 2007).

#### **4. 6. Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgi ve Görüşlerinin Karşılaştırılması**

Öğretmenlerin GDO bilgi ve görüşleri, cinsiyet değişkeni açısından incelenmiş öğretmenlerin cinsiyetlerine göre GDO bilgi ve görüşleri karşılaştırılmıştır.

**Tablo 24**  
**Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgisine Yönelik Sorulara**  
**Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	P
GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır	<b>Erkek</b>	141	1.59	.89	1.799	.074
	<b>Kadın</b>	52	1.34	.73		
GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir	<b>Erkek</b>	141	1.72	.95	1.092	.276
	<b>Kadın</b>	52	1.55	.87		
Trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur	<b>Erkek</b>	141	1.70	.94	2.449	.015*
	<b>Kadın</b>	52	1.34	.73		
Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır	<b>Erkek</b>	141	1.63	.90	-.941	.348
	<b>Kadın</b>	52	1.76	.89		
Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir	<b>Erkek</b>	141	2.19	.71	1.193	.235
	<b>Kadın</b>	52	2.05	.75		

\* $p < 0.05$ ,  $\bar{p} > 0.05$

Tablo 24'de öğretmenlerin "transgenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur" ifadesinde erkek öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X} = 1.70$  ile kadın öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X} = 1.34$  arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan t-testi sonucuna göre  $\alpha = 0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $t = 2.449$ ,  $p < 0.05$ ). Erkek öğretmenler kadın öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 25**  
**Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Özelliklerine Ait Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir	<b>Erkek</b>	141	2.28	.65	2.220	.028*
	<b>Kadın</b>	52	2.03	.73		
Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır	<b>Erkek</b>	141	1.91	.89	-.056	.956
	<b>Kadın</b>	52	1.92	.94		
Transgenik ürünler besinlerin besin değerini arttırır	<b>Erkek</b>	141	1.90	.89	-.246	.806
	<b>Kadın</b>	52	1.94	.77		
Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır	<b>Erkek</b>	141	2.01	.89	-.969	.334
	<b>Kadın</b>	52	2.15	.87		
Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır	<b>Erkek</b>	141	2.02	.94	-.490	.625
	<b>Kadın</b>	52	2.09	.93		

\*p<0.05,  $\bar{p}$ >0.05

Tablo 25’de öğretmenlerin GDO ürünlerin özelliklerine ait verdikleri cevapların cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, “transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir.” ifadesine verilen cevaplarda erkek öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 2.28 ile kadın öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 2.03’dür. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda soruya verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda erkek öğretmenleri ile kadın öğretmenleri arasında  $\alpha$ =0.05 düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmiştir(t=2.220, p<0.05). Erkek öğretmenler kadın öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 26**  
**Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin artırır	<b>Erkek</b>	141	2.14	.86	-.898	.370
	<b>Kadın</b>	52	2.26	.71		
Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir	<b>Erkek</b>	141	2.39	.83	1.891	.060
	<b>Kadın</b>	52	2.13	.90		
Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir	<b>Erkek</b>	141	2.09	.92	-1.277	.203
	<b>Kadın</b>	52	2.28	.89		
Transgenik ürünler eko-sistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler	<b>Erkek</b>	141	1.95	.96	.914	.362
	<b>Kadın</b>	52	1.80	.95		

$\bar{p} > 0.05$

Tablo 26’da öğretmenlerin genel GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili verdikleri cevapların cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde belirtilen ifadelerle verilen cevaplar  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı fark göstermemiştir

**Tablo 27**  
**Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerinde Görüşlerin**  
**Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

<b>BİLGİ DÜZEYLERİ</b>	<b>Cinsiyet</b>	<b>N</b>	$\bar{X}$	<b>SS</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önenebilir	<b>Erkek</b>	141	1.87	.8902	.367	.714
	<b>Kadın</b>	52	1.82	.8568		
Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettiririm	<b>Erkek</b>	141	2.13	.7389	-.323	.747
	<b>Kadın</b>	52	2.17	.7063		
Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız	<b>Erkek</b>	141	2.07	.8024	.008	.993
	<b>Kadın</b>	52	2.07	.8128		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır	<b>Erkek</b>	141	2.23	.6284	1.099	.273
	<b>Kadın</b>	52	2.11	.7581		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır	<b>Erkek</b>	141	1.75	.8856	.602	.548
	<b>Kadın</b>	52	1.67	.8568		

$\bar{p} > 0.05$

Tablo 27’de öğretmenlerin GDO ürünlere yönelik görüşlerin cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde belirtilen ifadeler verilen cevaplar  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı fark göstermemiştir

**Tablo 28**  
**Cinsiyet Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO’lu Ürünlerin Dünya ve**  
**Ülkemizdeki Durumu ile İlgili Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların**  
**Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	<b>Erkek</b>	141	1.93	.95	.579	.563
	<b>Kadın</b>	52	1.84	.95		
Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir	<b>Erkek</b>	141	1.94	.92	-2.480	.014*
	<b>Kadın</b>	52	2.30	.85		
Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir	<b>Erkek</b>	141	2.10	.84	-.629	.530
	<b>Kadın</b>	52	2.19	.84		
Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir	<b>Erkek</b>	141	2.14	.90	.227	.821
	<b>Kadın</b>	52	2.11	.92		
Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır	<b>Erkek</b>	141	2.31	.79	.033	.973
	<b>Kadın</b>	52	2.30	.82		

\* $p < 0.05$ ,  $\bar{p} > 0.05$

Tablo 28’de öğretmenlerin GDO ürünlerin dünya ve ülkemizdeki durumuna yönelik sorulara verdikleri cevapların cinsiyet değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, “transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir” ifadesine verilen cevaplarda erkek öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 1.94$  ile kadın öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 2.30$ ’dur. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda erkek öğretmenleri ile kadın öğretmenleri arasında  $\alpha = 0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $t = -2.480$ ,  $p < 0.05$ ). Kadın öğretmenler erkek öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

Öğretmenlerin cinsiyet değişkeni açısından GDO bilgisi ve görüşlerine yönelik soruların sadece 3 ifadeye (transgenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur, transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir, transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir) verdikleri yanıtlarda farklılık saptanmıştır. Cinsiyet değişkeninin GDO bilgisi ve görüşlerinde önemli bir etken olmadığı söylenebilir.

Sağlamer (2003) öğrencilerin biyoteknoloji kavramının öğrenmesinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemiş, öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Başka bir araştırmada, Tanır (2005) öğrencilerin biyoteknoloji ile ilgili sahip oldukları bilgi düzeylerinin cinsiyete göre farklılık göstermediğini saptamıştır.

Almanya'da Emnid Enstitüsü tarafından 1000 Alman arasında yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre, kadınların % 56'sının ekolojik kökenli ürünleri tüketmeyi tercih ettikleri saptandı. Erkeklerde bu oranın % 39 olduğu belirlenmiştir. İngiltere ve Galler'de 265.000 üyesi olan Ulusal Kadın Enstitüleri Federasyonu'nun üyeleri üzerinde yaptığı bir ankete göre, kişilerin % 98'i GDO'lar hakkında daha fazla tartışılmasını, % 93'ü ise GDO gıdaların etiketlenmesini istediklerini belirtmişlerdir (Anon, 2004). Yapılan başka bir araştırmada kadınların erkeklere göre GDO ürünlere daha hassas oldukları saptanmıştır (Demir ve Pala, 2007).

#### **4. 7. Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgi ve Görüşlerinin Karşılaştırılması**

Öğretmenlerin GDO bilgi ve görüşleri, medeni durum değişkeni açısından incelenmiş öğretmenlerin medeni durumlarına göre GDO bilgi ve görüşleri karşılaştırılmıştır.

**Tablo 29**  
**Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgisine Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Medeni Durum	N	$\bar{X}$	SS	t	P
GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır	<b>Bekar</b>	66	1.51	0.84	-.123	.902
	<b>Evli</b>	128	1.53	0.76		
GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir	<b>Bekar</b>	66	1.54	0.86	-1.393	.165
	<b>Evli</b>	128	1.74	0.81		
Trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur	<b>Bekar</b>	66	1.74	0.96	1.544	.124
	<b>Evli</b>	128	1.53	0.89		
Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır	<b>Bekar</b>	66	1.87	0.93	2.399	.017*
	<b>Evli</b>	128	1.55	0.87		
Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir	<b>Bekar</b>	66	2.22	0.79	.993	.322
	<b>Evli</b>	128	2.11	0.84		

\*p<0.05,  $\bar{p}$ >0.05

Tablo 29'da öğretmenlerin GDO bilgisine yönelik verdikleri cevapların medeni durum değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde; "transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır" ifadesine verilen cevaplarda bekar öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 1.87 ile evli öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 1.55'dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda bekar öğretmenler ile evli öğretmenler arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmiştir(t=2.399, p<0.05). Bekar öğretmenler evli öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 30**  
**Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin**  
**Özelliklerine Ait Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik**  
**t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Medeni Durum	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir	<b>Bekar</b>	66	2.16	.73	-.725	.469
	<b>Evli</b>	128	2.24	.82		
Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır	<b>Bekar</b>	66	2.16	.85	2.815	.005*
	<b>Evli</b>	128	1.78	.74		
Transgenik ürünler besinlerin besin değerini arttırır	<b>Bekar</b>	66	1.98	.83	.782	.435
	<b>Evli</b>	128	1.88	.89		
Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır	<b>Bekar</b>	66	2.21	.92	1.824	.070
	<b>Evli</b>	128	1.96	.91		
Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır	<b>Bekar</b>	66	2.24	.89	2.216	.028*
	<b>Evli</b>	128	1.92	.86		

\* $p < 0.05$ ,  $\bar{p} > 0.05$

Tablo 30’da öğretmenlerin GDO ürünlerin özelliklerine ait verdikleri cevapların medeni durum değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde; “transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır” ifadesinde bekar öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X} = 2.16$  ile evli öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X} = 1.78$  arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan t-testi sonucuna göre  $\alpha = 0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $t = 2.815$ ,  $p < 0.05$ ). Bekar öğretmenler evli öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır” ifadesine verilen cevaplarda bekar öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 2.24$  ile evli öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X} = 1.92$ ’dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda bekar öğretmenler ile evli öğretmenler arasında  $\alpha = 0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark

saptanmıştır( $t= 2.216$ ,  $p<0.05$ ). Bekar öğretmenler evli öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 31**

**Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri İle İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Medeni Durum	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin arttırır	<b>Bekar</b>	66	2.36	.71	2.303	.022*
	<b>Evli</b>	128	2.07	.79		
Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir	<b>Bekar</b>	66	2.19	.91	-1.354	.177
	<b>Evli</b>	128	2.37	.87		
Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir	<b>Bekar</b>	66	2.18	.92	.463	.644
	<b>Evli</b>	128	2.11	.83		
Transgenik ürünler ekosistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler	<b>Bekar</b>	66	1.80	.94	-1.028	.305
	<b>Evli</b>	128	1.95	.93		

\* $p<0.05$ ,  $\bar{p}>0.05$

Tablo 31’de öğretmenlerin GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili verdikleri cevapların medeni durum değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde; “transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin arttırır” ifadesine verilen cevaplarda bekar öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}= 2.36$  ile evli öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}= 2.07$ ’dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda bekar öğretmenler ile evli öğretmenler arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur( $t=2.303$ ,  $p<0.05$ ). Bekar öğretmenler evli öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 32**  
**Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerinde**  
**Görüşlerin Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Medeni Durum	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önlenebilir	<b>Bekar</b>	66	1.84	.84	-.140	.889
	<b>Evli</b>	128	1.86	.79		
Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tüketiririm	<b>Bekar</b>	66	2.15	.76	.028	.978
	<b>Evli</b>	128	2.14	.73		
Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız	<b>Bekar</b>	66	2.25	.77	2.219	.028*
	<b>Evli</b>	128	1.99	.83		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır	<b>Bekar</b>	66	2.28	.73	1.159	.248
	<b>Evli</b>	128	2.17	.76		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır	<b>Bekar</b>	66	1.83	.90	1.216	.225
	<b>Evli</b>	128	1.67	.83		

\*p<0.05,  $\bar{p}$ >0.05

Tablo 32’de öğretmenlerin GDO ürünlere yönelik görüşlerin medeni durum değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları verilmektedir. Tablodan da anlaşılacağı gibi “gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız” ifadesinde bekar öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X}$ = 2.25 ile evli öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X}$ = 1.99 arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan t-testi sonucuna göre  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmiştir(t=2.219, p<0.05). Bekar öğretmenler evli öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 33**  
**Medeni Durum Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumu ile İlgili Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Medeni Durum	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	<b>Bekar</b>	66	2.04	.95	1.451	.149
	<b>Evli</b>	128	1.83	.86		
Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir	<b>Bekar</b>	141	2.25	.91	2.393	.018*
	<b>Evli</b>	52	1.92	.79		
Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir	<b>Bekar</b>	141	2.10	.93	-.271	.786
	<b>Evli</b>	52	2.14	.81		
Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir	<b>Bekar</b>	141	2.19	.93	.635	.526
	<b>Evli</b>	52	2.10	.85		
Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır	<b>Bekar</b>	141	2.42	.82	1.386	.167
	<b>Evli</b>	52	2.25	.78		

\*p<0.05,  $\bar{p}$ >0.05

Tablo 33’de öğretmenlerin GDO ürünlerin dünya ve ülkemizdeki durumuna yönelik verdikleri cevapların medeni durum değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, “transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir” ifadesine verilen cevaplarda bekar öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}= 2.25$  ile evli öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}= 1.92$ ’dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda bekar öğretmenler ile evli öğretmenler arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır(t=2.393, p<0.05). Bekar öğretmenler evli öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

Öğretmenlerin medeni durum değişkeni açısından GDO bilgisi ve görüşlerine yönelik sorulan 24 ifadeden sadece 6 ifadeye (transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır, transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü

arttırır, transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır, transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin arttırır, gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız, transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir) verdikleri yanıtların hepsinde bekar öğretmenler evli öğretmenlere göre daha anlamlı yanıt vermiştir. Bekar öğretmenlerin evli öğretmenlere oranla daha fazla araştırmaya zaman ayırdıkları ve daha doğru bilgiye sahip oldukları söylenebilir. Genel anlamda baktığımızda medeni durum değişkeninin GDO bilgisi ve görüşlerinde önemli bir etken olmadığı söylenebilir.

#### **4. 8. Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgi ve Görüşlerinin Karşılaştırılması**

Öğretmenlerin GDO bilgi ve görüşleri, çocuk sahibi olma değişkeni açısından incelenmiş öğretmenlerin çocuk sahibi olma durumlarına göre GDO bilgi ve görüşleri karşılaştırılmıştır.

**Tablo 34**  
**Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Bilgisine Yönelik Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Çocuk Shb. Olm. Durumu	N	$\bar{X}$	SS	t	P
GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır	<b>Evet</b>	101	1.51	.85	-.138	.890
	<b>Hayır</b>	94	1.53	.86		
GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir	<b>Evet</b>	101	1.62	.92	-.744	.458
	<b>Hayır</b>	94	1.72	.94		
Trangenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur	<b>Evet</b>	101	1.44	.81	-2.504	.098
	<b>Hayır</b>	94	1.76	.96		
Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır	<b>Evet</b>	101	1.48	.81	-2.885	.004*
	<b>Hayır</b>	94	1.85	.94		
Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir	<b>Evet</b>	101	2.06	.71	-1.571	.118
	<b>Hayır</b>	94	2.23	.75		

\*p<0.05,  $\bar{p}$ >0.05

Tablo 34'de öğretmenlerin genel GDO bilgisine yönelik verdikleri cevapların çocuk sahibi olma değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, "transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır" ifadesinde çocuk sahibi öğretmenlerin ortalaması  $\bar{x}$ = 1.48 ile çocuk sahibi olmayan öğretmenlerin ortalaması  $\bar{x}$ = 1.85 arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan t-testi sonucuna göre  $\alpha$ =0.05 düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır(t=-2.885, p<0.05). Çocuk sahibi olmayan öğretmenler çocuk sahibi öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 35**  
**Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin**  
**Özelliklerine Ait Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik**  
**t-Testi Sonucu**

<b>BİLGİ DÜZEYLERİ</b>	<b>Çocuk Shb. Olm. Durumu</b>	<b>N</b>	$\bar{X}$	<b>SS</b>	<b>t</b>	<b>P</b>
Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir	<b>Evet</b>	101	2.22	.64	.260	.795
	<b>Hayır</b>	94	2.20	.72		
Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü arttırır	<b>Evet</b>	101	1.88	.90	-.507	.613
	<b>Hayır</b>	94	1.94	.89		
Transgenik ürünler besinlerin besin değerini arttırır	<b>Evet</b>	101	1.93	.89	.300	.764
	<b>Hayır</b>	94	1.89	.82		
Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır	<b>Evet</b>	101	2.07	.84	.539	.591
	<b>Hayır</b>	94	2.01	.93		
Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır	<b>Evet</b>	101	2.00	.95	-.320	.749
	<b>Hayır</b>	94	2.05	.93		

$p > 0.05$

Tablo 35’de öğretmenlerin genel GDO ürünlerin özelliklerine ait verdikleri cevapların çocuk sahibi olma değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, belirtilen ifadelere verilen cevaplar  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı fark göstermemiştir

Tablo 36

**Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin İnsan Sağlığı ve Çevreye Olası Etkileri ile İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Çocuk Shb. Olm. Durumu	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin artırır	<b>Evet</b>	101	2.07	.87	-1.677	.095
	<b>Hayır</b>	94	2.27	.75		
Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir	<b>Evet</b>	101	2.30	.88	-.098	.922
	<b>Hayır</b>	94	2.31	.85		
Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir	<b>Evet</b>	101	2.08	.90	-.778	.438
	<b>Hayır</b>	94	2.19	.93		
Transgenik ürünler ekosistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler	<b>Evet</b>	101	1.88	.96	-.321	.748
	<b>Hayır</b>	94	1.92	.96		

$\bar{p} > 0.05$

Tablo 36'da öğretmenlerin genel GDO ürünlerin insan sağlığı ve çevreye olası etkileri ile ilgili verdikleri cevapların çocuk sahibi olma değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, belirtilen ifadelere verilen cevaplar  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı fark göstermemiştir

**Tablo 37**  
**Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerinde**  
**Görüşlerin Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Çocuk Shb. Olm. Durumu	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önenebilir	<b>Evet</b>	101	1.80	.90	-.896	.372
	<b>Hayır</b>	94	1.91	.85		
Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettiririm	<b>Evet</b>	101	2.14	.62	.098	.922
	<b>Hayır</b>	94	2.13	.82		
Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız	<b>Evet</b>	101	1.88	.75	-3.657	.000*
	<b>Hayır</b>	94	2.28	.79		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır	<b>Evet</b>	101	2.17	.62	-.585	.559
	<b>Hayır</b>	94	2.23	.70		
GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır	<b>Evet</b>	101	1.72	.87	-.090	.929
	<b>Hayır</b>	94	1.73	.88		

\*p<0.05,  $\bar{p}$ >0.05

Tablo 37’de öğretmenlerin GDO ürünlere yönelik görüşlerin çocuk sahibi olma değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, “gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız” ifadesine verilen cevaplarda çocuk sahibi öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 1.88 ile çocuk sahibi olmayan öğretmenlerinin ortalaması  $\bar{X}$ = 2.28’dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda çocuk sahibi öğretmenler ile çocuk sahibi olmayan öğretmenler arasında  $\alpha$ =0.05 düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmiştir(t=-3.657, p<0.05). Çocuk sahi olmayan öğretmenler çocuk sahibi öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

**Tablo 38**  
**Çocuk Sahibi Olma Değişkeni Açısından Öğretmenlerin GDO Ürünlerin Dünya ve Ülkemizdeki Durumu İle İlgili Sorulara Verdikleri Cevapların Karşılaştırılmasına Yönelik t-Testi Sonucu**

BİLGİ DÜZEYLERİ	Çocuk Shb. Olm. Durumu	N	$\bar{X}$	SS	t	P
Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır	<b>Evet</b>	101	1.69	.91	-3.251	.001*
	<b>Hayır</b>	94	2.12	.95		
Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir	<b>Evet</b>	101	1.75	.87	-4.718	.000*
	<b>Hayır</b>	94	2.34	.86		
Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir	<b>Evet</b>	101	2.04	.76	-1.269	.206
	<b>Hayır</b>	94	2.20	.91		
Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir	<b>Evet</b>	101	2.03	.87	-1.496	.136
	<b>Hayır</b>	94	2.23	.94		
Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır	<b>Evet</b>	101	2.16	.76	-2.564	.011*
	<b>Hayır</b>	94	2.45	.81		

\* $p < 0.05$ ,  $\bar{p} > 0.05$

Tablo 38’de öğretmenlerin GDO ürünlerin dünya ve ülkemizdeki durumuna yönelik verdikleri cevapların çocuk sahibi olma değişkeni açısından karşılaştırılmasına yönelik t-testi sonuçları incelendiğinde, “transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir” ifadesinde çocuk sahibi öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X} = 1.75$  ile çocuk sahibi olmayan öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X} = 2.34$  arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar arasındaki anlamlılığı test etmek için yapılan t-testi sonucuna göre  $\alpha = 0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır ( $t = -4.718$ ,  $p < 0.05$ ). Çocuk sahibi olmayan öğretmenler çocuk sahibi öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır” ifadesinde çocuk sahibi öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X} = 1.69$  ile çocuk sahibi olmayan öğretmenlerin ortalaması  $\bar{X} = 2.12$  arasında fark bulunmaktadır. Ortalamalar

arasındaki anlamlılığı belirlemek için yapılan t-testi sonucuna göre, çocuk sahibi öğretmenler ile çocuk sahibi olmayan öğretmenler arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark bulunmuştur(  $t= -3.251$ ,  $p<0.05$ ). Çocuk sahibi olmayan öğretmenler çocuk sahibi öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

“Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır.” ifadesine verilen cevaplarda çocuk sahibi öğretmenlerin ortalaması  $\bar{x} = 2.16$  ile çocuk sahibi olmayan öğretmenlerin ortalaması  $\bar{x} = 2.45$ 'dir. Aritmetik ortalamalar incelendiğinde her iki grubunda verdikleri cevap farklılık göstermektedir. Yapılan t-testi sonucunda çocuk sahibi öğretmenler ile çocuk sahibi olmayan öğretmenleri arasında  $\alpha=0.05$  düzeyinde anlamlı bir fark saptanmıştır( $t= -2.564$ ,  $p<0.05$ ). Çocuk sahibi olmayan öğretmenler çocuk sahibi öğretmenlere göre ifadeye daha anlamlı yanıt vermiştir.

Çocuk sahibi öğretmenlerin GDO ürün kullanımı konusunda daha hassas olmaları beklenmektedir. Ancak anlamlı bir fark saptanan ifadelerin hepsinde çocuk sahibi olmayan öğretmenlerin daha anlamlı cevaplar verdiği tespit edilmiştir. Yapılan bir araştırmada küçük çocuk sahibi tüketicilerin besin değeri bilgilerini okuma alışkanlığı açısından daha bilinçli olduklarını ve besin değeri bilgilerini okumaya daha fazla özen gösterdiklerini saptanmıştır(Özgen, 2004). Yapılan başka bir araştırmada ise kişilerin çocuklu olup olmaması veya yalnız yaşaması etiket duyarlılığını belirlemede önemli bir değişken olmadığı belirlenmiştir(Özgül ve Aksulu, 2005).

## V. BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1. Sonuç

Bu araştırma ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler (GDO) konusundaki bilgi düzeylerini ve görüşlerini saptamak amacıyla Kocaeli ilinde yapılmıştır. Araştırma kapsamına 122 sınıf öğretmeni, 74 branş öğretmeni (Türkçe, matematik, fen bilgisi, sosyal bilgiler) olmak üzere toplam 196 ilköğretim okulu öğretmeni alınmıştır. Araştırma kapsamında öğretmenlere iki bölümden oluşan soru formu uygulanmıştır. Elde edilen bulgular istatistik anlamda analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda sıralanmıştır.

Araştırmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğunun (% 72) erkek olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin % 44.9'unun 26 - 30 yaş arasında olduğu, % 52'sinin genel lise mezunu olduğu, % 49.5'inin meslekte 5 yıl ve daha süredir çalıştığı, % 65.4'ünün evli ve % 51.4'ünün çocuk sahibi olduğu saptanmıştır.

Araştırma kapsamındaki öğretmenlerin % 71.4'ünün GDO teriminin açılımını doğru olarak işretlemiş, % 64.8'i GDO'ların transgenik ürünler olarak tanımlanabileceğini, % 68.9'ü transgenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin yarısına yakını (% 48.5) transgenik ürünlerle doğal ürünlerin aynı özelliklere sahip olmadığını düşünmekte, % 44.9'u transgenik ürünlerin besinlerin raf ömrünü arttırdığını, % 41.3'ü besin değerini arttırdığı, % 36.7'si tarımsal ilaç kullanımını azalttığı ve % 45.9'u zararlı bitki varlığına dayanıklı olduğu konusunda bilgisi olmadığını belirtmiştir.

Öğretmenlerin yarısı GDO ürünlerin insan sağlığı ile ilgili sorularda bilgilerinin olmadığını ifade ederken, % 51'i transgenik ürünlerin eko-sistemdeki tür

dağılımını ve dengesini etkilediği düşüncesindedir. Transgenik ürünlerin insan sağlığına etkileri konusunda öğretmenlerin bilgi yetersizliği olduğu saptanmıştır. Bunun nedenin ise yazılı-görsel basında ve kamuoyunda bu konuya yeterince yer verilmemesi olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin % 46.4'ü transgenik ürünlerle dünyadaki açlığın önlenebileceği görüşündedir. Bireylerin % 19.9'u kendisinin ve ailesinin transgenik ürün kullanmayacağını belirtirken, gelecek beş yılda kendisi ve ailesinin bu ürünlerden yararlanabileceklerini görüşünde olanların oranı ise % 28.1'dir. Oluşan bu farkın nedeni önümüzdeki yıllarda biyoteknolojinin yaşamdaki yerinin artacağı düşüncesi olabilir. Bireylerin transgenik ürünleri kullanımına temkinli yaklaşıkları görülmüştür. Yapılan araştırmalar bu bulguyu doğrulamaktadır.

Öğretmenlerin yarısı (% 50.5) transgenik ürünlerin son zamanlarda marketlerde bulunduğunun farkındadır. Bireylerin % 39.8'i transgenik ürün üretiminin dünya ülkelerinde serbest olduğunu belirtirken, % 41.8'i ülkemizde serbest olup olmadığı, % 49'u transgenik ürün kullanımının ülkemizde serbest olup olmadığı ve % 51.5'i ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemelerin yapıp yapılmadığına dair bilgisi olmadığını ifade etmiştir. Bu bilgi eksikliğinin yetkili kurumların halkı yeterince bilgilendirmemesi olduğu söylenebilir.

Araştırmada elde edilen bilgiler branş, mezun olunan lise, yaş, cinsiyet, medeni durum ve çocuk sahibi olma değişkenlerine göre soru ve görüşlere verilen cevaplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı t-testi ve tek yönlü varyans analizi ile incelendi ve şu sonuçlara varılmıştır.

Branş değişkeni açısından öğretmenlerin GDO bilgi ve görüşleri t-testi ile incelendi; sınıf öğretmenlerinin, branş öğretmenlerine ( Türkçe, matematik, fen bilgisi, sosyal bilgiler) göre daha anlamlı cevaplar verdikleri saptanmıştır.

Öğretmenlerin mezun oldukları lise türlerinin GDO bilgilerini ve görüşlerini önemli derecede etkilemediği yapılan tek yönlü varyans analizi sonucunda saptandı. Görüş farklılığı çıkan 6 ifadelerin ise çoğunda genel lise ve meslek lisesi mezunu öğretmenlerin cevaplarının daha anlamlı düzeyde oluşu belirlenmiştir.

Öğretmenlerin yaşlarının GDO bilgi ve görüşleri konusunda etkili olup olmadığı t-testi ile incelendi verilen cevapların hiçbirisinde yaş değişkeninin anlamlı bir fark yaratmadığı saptanmıştır.

Öğretmenlerin cinsiyetlerinin verilen cevaplarda anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığı t-testi ile incelendi sonuçta; sadece 3 ifadede farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılıkların ikisi erkek öğretmenlerin birisi de kadın öğretmenlerin lehinde olduğu belirlenmiştir. Genel anlamda değerlendirdiğimizde öğretmenlerin cinsiyetlerinin GDO bilgi ve görüşlerinde anlamlı bir fark yaratmadığı söylenebilir.

Öğretmenlerin medeni durumları GDO bilgisi ve görüşünde anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmadığı t-testi ile incelendi sonuçta; sadece 6 ifadede anlamlı bir farklılık saptandı. Farklılık saptanan ifadelerin hepsi bekar öğretmenler lehinedir. Genel anlamda değerlendirdiğimizde medeni durumun GDO bilgi ve görüşünde önemli olmadığı söylenebilir.

Çocuk sahibi olmanın GDO bilgi ve görüşünde anlamlı bir farklılık yaratıp yaratmadığı t-testi ile incelendi sonuçta; sadece 5 ifadede anlamlı bir farklılık saptandı. Farklılık saptanan ifadelerin hepsi çocuk sahibi olmayan öğretmenler lehinedir. Genel anlamda değerlendirdiğimizde çocuk sahibi olma değişkeninin GDO bilgi ve görüşünde önemli olmadığı söylenebilir.

## 5. 2. Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen bilgiler ışığında şu öneriler getirilmiştir.

MEB ve öğretmenlere şu öneriler yapılabilir.

MEB ile ilgili kurumların işbirliği yaparak topluma yön veren bireyler olan öğretmenlerin doğru ve güncel bilgi aktarmaları için biyoteknoloji ve ürünleri konusunda eğitim çalışmaları yapmalıdır.

Okullarda fen ve teknoloji/biyoloji derslerinde verilen müfredat içerisine biyoteknoloji ve ürünleri ile ilgili doyurucu bilgi koyulmalıdır.

Öğretmeler kendilerini geliştirmek için araştırma yapmalı, öğrencilerine ve topluma beslenme konusunda doğru ve güncel bilgiler aktarmalıdır.

Öğretmeler zorunlu ihtiyaç olan beslenmede tüketilen ürünlerin üretilmesinde kullanılan yeni teknolojiler hakkında araştırma yapmalıdırlar.

Öğretmeler besin üretimindeki yeni yaklaşımlara önyargıyla yaklaşmamaları, avantaj ve dezavantajlarını değerlendirmeleri, yapılan bilimsel araştırmaları takip etmeleri gereklidir.

## KAYNAKÇA

- Açıkgöz, N. (2000). Birinci Generasyon Transgenik Çeşitlerde Karlılık Karşılaştırmaları. **Agbiyotek**. 15. <<http://bornova.ege.edu.tr/totem/>> (2007, 15 Nisan).
- Açıkgöz, N. (2003). Tarımsal Biyoteknolojiye Sosyo-Ekonomik Yaklaşımlar. **Tarım ve Mühendislik**. 66/67. 62-68.
- Açıkgöz, N., Açıkgöz N. ve Tosun M. (2004). Biyoteknolojinin Ahlaki ve Hukuki Yönleri. **Bitki Biyoteknolojisi II – Doku Kültürü ve Uygulamaları**. (İkinci Baskı). Babaoğlu, M., Gürel, E. ve Özcan, S. (Ed.). Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- Altuğ, T. (1993). Çiftlik Hayvanlarında Biyoteknolojiden Yararlanma Olanakları. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Ana Bilim Dalı.
- Anon (2004). *Türkiye GDO*. <[http://www.ekoses.com/ekolojikyasamportali/bpg/publication\\_view.asp?iabspos=1&vjob=vdocid,147035](http://www.ekoses.com/ekolojikyasamportali/bpg/publication_view.asp?iabspos=1&vjob=vdocid,147035)> (2008, 12 Ocak).
- Anon (2005). *Tüketici GDO'lu gıda almak istemiyor*. <<http://www.tumgazeteler.com/haberleri/gfk-turkiye/>> (2007, 15 Eylül)
- Anon (2006). *Biyoteknoloji*. <<http://www.izmircevre.gov.tr>> (2006, 12 Temmuz).
- Anon (2007). *Doktora Öğrencimize, Bilimsel Çalışma Ödülü*. <<http://www.ankara.edu.tr/yazi.php?yad=5993>> (2008, 12 Ocak)

- Babaoğlu, M., Yorgancılar, M. ve Akbudak, A. M. (2001). **Bitki Biyoteknolojisi I – Doku Kültürü ve Uygulamaları.** (İkinci Baskı). Babaoğlu, M., Gürel, E. ve Özcan, S. (Ed.). Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- Bahçeci, Z. (2001). **Genetik.** (Birinci baskı). Kırşehir. Öğrenci Kitapevi Yayınları.
- Baklaya, A., Yanmaz, R. (2001). Bitki Genetik Kaynaklarının Muhafaza İmkanları ve Tohum Gen Bankalarının Çalışma Sistemleri. **Ekoloji Çevre Dergisi.** 10:39. 25-30 <<http://www.ekolojidergisi.com.tr/resimler/39-5.pdf>> (2007, 17 Nisan).
- Bal, Ş., Keskin, N. (2001). Grup Tartışması Yoluyla Öğrencilerin Genetik Mühendisliği Uygulamaları İle İlgili Tutum Ve Görüşlerinin Değerlendirilmesi.<[http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/b\\_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/t279d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK5/b_kitabi/PDF/OgretmenYetistirme/Bildiri/t279d.pdf)> (2007, 23 Ekim).
- BÇS (2003). (Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Biyogüvenlik Cartagena Protokolü). Yayınlandığı Resmi Gazete Tarih: 11 Ağustos 2003 Sayı: 25196 <<http://www.tarimsal.com/yasayonetmelik/cartagenabiyogüvenlikprotokolu.htm>> (2007, 25 Ocak).
- Bostan, H., (2001). Bitki Virüs Hastalıklarına Karşı Gen Aktarımı Yoluyla Dayanıklı Bitki Elde Edilmesinde Stratejiler. **Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.** 32:3. 343-350.
- Boyacıoğlu, D. (1994). Geçmişte ve Günümüzde Gıda Biyoteknolojisi Uygulamaları. **II. Gıda Mühendisliği Kongresi.** Kimya Mühendisleri Odası ve Gaziantep Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü. 21-23 Eylül 1994, Gaziantep.
- Boyacıoğlu, D., Nilüfer, D., Çapanoğlu, E., (2001).Genetik Modifiye Gıdalar ve Uluslar Arası Yasal Mevzuat. İstanbul Teknik Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü. **12. Biyoteknoloji Kongresi Notları.** 17 Eylül 2001. Ayvalık.

- Bozcuk N. A. (2005). **Genetik**. (Birinci baskı) Ankara: Palme Yayıncılık.
- Bramard, J. (2005). Washington Update, **Chronicle of Higher Education**. 51. 30-38.
- Claybourne A. (2007). **Genler ve DNA**. (Birinci baskı). Çeviren: Nivart Taşçı. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Costa-font, J., Mossianlos, E. (2007). Are Perceptions of Risks and Benefits of Genetically Modified Food (in) Dependent?. **Food Quality and Preference**. 18. 174-182.
- Chassy, B. M., (2002). Food Safety Evaluation of Crops Produced Through Biotechnology. **Journal of the American College of Nutrition**, 21:3.166-173.
- Çelik V. ve Balık D-T. (2007). Genetiği Değiştirtmiş Organizmalar (GDO). **Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**. 23:1-2. 13-23. <<http://fbe.erciyes.edu.tr/mka-2005/Dergi/2007-vol23-no-1-2/02-2007-vol23-no-1-2.pdf>> (2007, 12 Eylül).
- Çetiner, S. (2004). GDO Gerçeği. Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvencesi: Sorunlar ve Öneriler. **Modern Biyoteknoloji, Genetiği değiştirilmiş Organizmalar ve Gıda Güvenliği Konferans Notları**. İstanbul.
- Çetiner, S. (2004a). Türkiye'de ve Dünyada Tarımsal Biyoteknolojisi. **Cine Tarım Dergisi**. 60: 19-23
- Çırakoğlu, B. (1996). TÜBA – TÜBİTAK – TTGV Bilim – Teknoloji – Sanayi Tartışmaları Platformu. Genetik – Gen Mühendisliği – Biyoteknoloji Alanına Yönelik Politikalar Çalışma Grubu Raporu. Türkiye İçin Moleküler Biyoloji – Gen Teknolojisi – Biyoteknoloji Alanına Yönelik Politika Önerisi. Ankara.

Çırakoğlu, B. (2002). Genetik Uygulamalar. Genetik 2. Çırakoğlu, B. (Ed). **Bilim ve Teknik**. Mayıs 2002 Sayısının Ücretsiz Eki. 2-3.

Çırakoğlu, B. (2002a). Genetik Çağı. Genetik. Çırakoğlu, B. (Ed). **Bilim ve Teknik**. Nisan 2002 Sayısının Ücretsiz Eki. 2-3.

Çırakoğlu, B. (2005). Gen Teknolojisi: Bugün ve Yarın. **I. Tıbbi Biyolojik Bilimler Kongresi**. 04-07 Ocak. İstanbul.

Dean, M., Shepherd, R. (2007). Effects of Information From Sources in Conflict and in Consensus on Perceptions of Genetically Modified Food. **Food Quality and Preference**. 18. 460-469.

Demir, A., Arısoy, M. (2007). Genetiği Değiştirilmiş Organizmalardan Gıda Üretimi ve Uluslararası Yasal Düzenlemeler. **e-akademi Hukuk Ekonomi ve Siyasal Bilimler Aylık İnternet Dergisi**. 69.

<<http://www.e-akademi.org/icerik.asp?kategori=Makale&kid=1>> (2007, 12 Aralık).

Demir, A., Seyis, F., Kurt, O. (2006) Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar: I. Bitkiler. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**. 21:2. 249-260. <[http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/web\\_pdf/21\(2\)/21\(2\)249-260.pdf](http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/web_pdf/21(2)/21(2)249-260.pdf)> (2007, 12 Aralık).

Demir, A., Pala, A., (2007). Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Toplumun Bakış Açısı. **Hayvansal Üretim** 48:1. 33-43. <[http://ziraat.comu.edu.tr/bolumler/Zootekni/a\\_kadro/yayin/pala/2007%20GDO%20ANKET%20MAKALESİ.pdf](http://ziraat.comu.edu.tr/bolumler/Zootekni/a_kadro/yayin/pala/2007%20GDO%20ANKET%20MAKALESİ.pdf)> (2007, 12 Aralık).

Demirayak, F. (2002). Biyolojik Çeşitlilik-Doğa Koruma ve Sürdürülebilir Kalkınma.<[http://194.27.41.8/duyurular/web\\_katalog/ab\\_7cpbilgi\\_katalog2/biyocesitlilik\\_doga\\_koruma\\_2023.pdf](http://194.27.41.8/duyurular/web_katalog/ab_7cpbilgi_katalog2/biyocesitlilik_doga_koruma_2023.pdf)> (2007, 15 Haziran).

- Demirer R. (2003). Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar: Riskler ve Avantajlar. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. İktisad Anabilim Dalı. Antalya.
- DPT. (1999). (Devlet Planlama Teşkilatı) **Biyoteknoloji Sunuşu.** <<http://plan8.dpt.gov.tr/biyotekn/sunus.html>> (2007, 15 Haziran).
- DPT (2000). (Devlet Planlama Teşkilatı) Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. **Biyoteknoloji ve Biogüvenlik Özel İhtisas Komisyonu Raporu.** DPT: 2515 . ÖİK: 533 Ankara. <<http://ekutup.dpt.gov.tr/bilim/oik533.pdf>> (2007, 15 Haziran).
- DPT (2007). (Devlet Planlama Teşkilatı). Dokuzuncu Kalkınma Planı 2007-2013. **Çevre Özel İhtisas Komisyonu Raporu.** DPT: 2737. ÖİK:688. Ankara. <<http://ekutup.dpt.gov.tr/cevre/oik688.pdf>> (2008, 13 Ocak).
- Ecevit, O., Tuncer, C. (1991). Gen Transferi İle Böceklerle Karşı Dayanımlı Bitki Elde Etme Çalışmaları. **Türkiye Entomoloji Dergisi.** 15: 117-127.
- Ekinci, M. S., Akyol, İ., Karaman, M., Özköse, E. (2005). Hayvansal Biyoteknoloji Uygulamalarında Güncel Gelişmeler. **Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi. Fen ve Mühendislik Dergisi,** 8:2. 89-95 <<http://fmd.ksu.edu.tr/sayi/82/82.89-95.pdf>> (2007, 15 Ocak).
- Ekmekci, E., Apan, M., Kara, T. (2005). Tuzluluğun Bitki Gelişimine Etkisi. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.** 20:3.118-125. <[http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/WEB\\_PDF/20\(3\)/20\(3\)118-125.pdf](http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/WEB_PDF/20(3)/20(3)118-125.pdf)> (2007, 15 Ocak).
- Elci, A., Timur, M., Bağış, H. (2006). Transgenik Canlılar ve Akuakültürdeki Önemi. **Ege üniversitesi Su Ürünleri Dergisi.** 23:1/2. 211-214.

- Erdoğan, C. (2004). *Genleri Değişmiş Gıdalar Bütün Dünyayı Korkutuyor*. <<http://arsiv.sabah.com.tr/2004/06/19/cpsabah/iyi104-20040516-102.html>> (2007, 02 Aralık).
- Erzincanlı, O. H., (2006). Tarımda Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Dünyadaki Son Durum. <<http://www.abveteriner.org/dosyalar/gdo.doc>> (2007, 02 Aralık).
- Erdoğan, M. S. (2004). Cartagena Biyogüvenlik Protokolü'nün Getirdikleri ve Türk Mevzuatına Etkileri. Yüksel Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Eser, V. (2000). Modern Biyoteknolojideki Gelişmelerin Işığı Altında Dünya ve Türkiye'de Tarım. **Küreselleşme Sürecinde Biyogüvenlik Sempozyumu Bildiri Özetleri**. Ankara.
- FAO (2003). (Food and Agriculture Organization). World Agriculture: Towards 2015/2030. Jelle Bruinsma(eds). Earthscan Publications Ltd: London.
- Fresco, L. O. (2001). Genetically Modified Organisms in Food and Agriculture: Where are we? Where are we going?. **Conference on "Crop and Forest Biotechnology for the Future Royal Swedish Academy of Agriculture and Forestry Falkenberg**, Sweden 16 to 18 September 2001.
- Gerçek C. (1999). Orta Öğretim Biyoloji Derslerinde Biyoteknoloji Konularının Yeri, Öğrencilerin Biyoteknolojiye Olan İlgilerinin Belirlenmesi. Bilim Uzmanlığı Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gözükırmızı, N. (2005) Transgenik Bitki, Hayvan Gıdalar ve Ulusal Biyogüvenlik Kanun Taslağı. **I. Tıbbi Biyolojik Bilimler Kongresi**. 04-07 Ocak 2005. İstanbul.

Günay, H. (2000). Gıdada Gen(etik) Kavramı. **Gıda**. 60: 61-62.

Günaydın, G., (2006). GDO Türkiye Yararına mı ?. **TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası. 2004 – 2006 Çalışma Raporu**. Ankara.

Günel, İ. (2001). *Açlığın Umudu Biyoteknoloji*.

<<http://www.radikal.com.tr/haber.php?haberno=12495>> (2007, 02 Kasım).

Gürel, A., Avcıoğlu, R. (2004). Bitkilerde Strese Dayanıklılık Fizyolojisi. **Bitki Biyoteknolojisi II – Doku Kültürü ve Uygulamaları**. (İkinci Baskı). Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S. (Ed.). Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.

Haspolat I. (2007). Genetik Yapısı Değiştirilmiş Tarımsal Ürünlerin Ticareti. **Mesleki Eğitim Dergisi**. 9:17. 58-75.

Hallman, W. K., Hebden, W. C., Aquino, H.L., Cuite, C.L. and Lang, J.T. (2003). Public Perceptions of Genetically Modified Foods: A National Study of American Knowledge and Opinion. Food Policy Institute, Cook College, Rutgers - The State University of New Jersey.

Hansan M., Halloran, J. (2005). Why We Need Labelling of Genetically Engineered Food. <<http://www.greens.org/s-r/18/18-07.html>> (2006, 07 Ocak).

Hoban, T., J. (1999). Consumer Acceptance of Biotechnology in the United States and Japon. **Food Technology**. 53: 5. 50- 53.

IFST (2004). (Institute of Food Science and Technology). Genetic Modification and Food. Institute of Food Science & Technology Trust Fund is a Registered Charity, Number 264044. <[http://www.ifst.org/uploadedfiles/cms/store/ATTACHMENTS/gm\\_summary.pdf](http://www.ifst.org/uploadedfiles/cms/store/ATTACHMENTS/gm_summary.pdf)> (2007, 11 Ocak).

- Insall I. (2004). Avrupa Birliği'nde Genetiği Değiştirilmiş Gıdalar Modern Biyoteknoloji. **Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Gıda Güvenliği Konferans Notları**. İstanbul.
- Işık, D., Mennan., H . (2003). Transgenik Bitkilere Genel Bir Bakış. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**. 18:1. 83-92.
- James J. S. ( 2004) Consumer Knowledge and Acceptance of Agricultural Biotechnology Vary. **California Agriculture**. 58: 2. 99-105.
- James, C. (2005). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2005. **ISAAA Briefs No: 34-2005**, Metro Manila, Philippines.
- James, C. (2006) Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006. **ISAAA Brief No. 35-2006**, Metro Manila, Philippines.
- Kete, Ö. R. (2005). Genetiği Değiştirilmiş Gıdalar. 8.Sayı (Ekim - Aralık 2005) <<http://www.ekolojimagazin.com>> (2007, 11 Ocak).
- Karasar, N. (2007). **Bilimsel Araştırma Yöntemi**. (16. Baskı). Ankara. Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, Z., Güray, T., Önde, S. (2004). Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmalar (GDO): İnsan Sağlığı İle İlgili Endişeler. **Gıda**. 9:9. 84-89.
- Kefi, S. (2003). Genetik Modifiye Organizmalar ve Gıdalarda Kullanımı. **TMMOB Gıda Mühendisleri Odası. Kitaplar Serisi – 2**. Ankara Kardelen Ofset.
- Kıyak, S. (2004). Genetik Olarak Değiştirilmiş Gıdalar, Cartagena Biyogüvenlik Protokolü ve Türkiye'de Durum (1). **Çevreye Genç Bakış Bilimsel Haber Dergisi**. 2:3. 14-22.

- Kıyak, S. (2004a). Genetik Olarak Değiştirilmiş Gıdalar, Cartagena Biyogüvenlik Protokolü ve Türkiye’de Durum (2). **Çevreye Genç Bakış Bilimsel Haber Dergisi**. 2:5. 1-19.
- Kıymaz, T., Tarakcıoğlu, M. (2002). Biyoteknoloji Alanındaki Gelişmelerin Yansımaları ve Türkiye’nin Politika Seçenekleri. **Planlama Dergisi Özel Sayı**. . <<http://ekutup.dpt.gov.tr/planlama/42nciyil/kiymazt.pdf>> (2007, 11 Ocak).
- Kuiper, H. A., Köing, A., Kleter G. A., Hammea W.P., Knudsen, I. (2004). Concluding Remark. **Food and Chemical Texcology**. 42: 1047-1088.
- Kulaç, İ., Ağirdil, Y., Yakın, M. (2006). Sofralarımızdaki Tatlı Dert, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Halk Sağlığına Etkileri. **Türk Biyokimya Dergisi**. 31:3. 151–155 <[http://www.turkjbiochem.com/2006/151\\_155.pdf](http://www.turkjbiochem.com/2006/151_155.pdf)> (2007, 11 Ocak).
- Kung S. D. (1993). Introduction: From Gren Revolution To Gene Revolution. Transgenic Plants. **Present Status And Social Economic Impacts. Academic Pres**. 2. 146-177.
- Kuray, Ö. (2004). Biyoteknoloji Sektör Profili. **İstanbul Ticaret Odası Etüt ve Araştırma Şubesi**. <<http://www.ito.org.tr/ITOPortal/Dokuman/15.104.pdf>> (2007, 11 Ocak).
- Kurt, A., Şavşatlı, Y. (2005). Bitkisel Biyoteknolojiye Genel Bir Bakış. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**. 20:3. 126-133. <[http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/WEB\\_PDF/20\(3\)/20\(3\)126-133.pdf](http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/WEB_PDF/20(3)/20(3)126-133.pdf)> (2007, 15 Ocak).
- Mackey, M. (2002). The Application of Biotechnology to Nutrition: An Overview. **Journal of the American College of Nutrition**. 21: 3. 157–160.

- Memiş E., Yaman M. (2005). Genetiği Değiştirilmiş Süt ve Ürünlerinin Kansere Riskine Etkisi. **Gıda**.12. 63-65.
- Memon A. (2008). Bitkilere Gen Aktarımı. Gen Aktarımı Yapılmış Bitkiler. Kirletilmiş Toprakları Temizleyecek, Enerji Üretebilecek, Sıcaklık-Kuraklık Stresini Ortadan Kaldıracak. **Bilim ve Teknik** 482. Ocak 2008 Sayısının Parasız Eki. 6-9.
- Nottingham, S. (1998). **Eat Your Genes – How Genetically Modified Food is Entering Our Diet**. London, New York. Zed Boks Ltd.
- Mut, Z., Gülümser, A. (2002). Transgenik Bitkilerin Çevresel Boyutu. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**. 17:3. 84-93. <<http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi>> (2007, 15 Ocak).
- Oğraş, T. T.(2008). Bitkilere Gen Aktarımı. Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar. **Bilim ve Teknik**. 482. Ocak 2008 Sayısının Parasız Eki. 3-5.
- Ölçer, H. (2001). Transgenik Bitkiler: Tarımsal Uygulamaları, Üretim ve Tüketiminin Kontrolü. **Ekoloji Çevre Dergisi**. 10:40. 21-24. <<http://www.ekolojidergisi.com.tr/resimler/40-5.pdf>> (2007, 15 Ocak).
- Öktem, A. H. (2004). Herbisitlere Dayanıklı Transgenik Bitkilerin Yetiştirilmesi. **Bitki Biyoteknolojisi II – Doku Kültürü ve Uygulamaları**. (2. baskı). Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S. (Ed.). Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- Öktem, A. H. (2004a). Böceklerle Dayanıklı Transgenik Bitkilerin Geliştirilmesi. **Bitki Biyoteknolojisi II – Doku Kültürü ve Uygulamaları**. (2. baskı). Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S. (Ed.). Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.

- Özay, G. (2000). Gen Transferi Asrın Teknolojisi Olacak. **Gıda**. 60. 63-65.
- Özcan, S., Gürel, E., Babaoğlu, M. (2004). **Bitki Biyoteknolojisi II. Genetik Mühendisliği Uygulamaları**. Konya. Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları.
- Özdemir, O. (2003). Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (Gdo'ların) Etkilerinin Küreselleşme Çerçevesinde Ele Alınması. **Doğu Akdeniz Ormanlık Araştırma Müdürlüğü DOA Dergisi**. 9. 113-133. <<http://www.doa.gov.tr/doadergisi/doa9/d1.pdf>> (2007, 15 Ocak).
- Özdemir, O. (2003a). Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmaların (Gdo'ların) Doğal Çevreye Etkileri ve Avrupa Birliği Açısından Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı.
- Özer, I. (2003). Genetik Yapısı Değiştirilmiş Besinler. **Klinik Pediatri**. 2:2. 74-77. <<http://www.klinikpediatri.org/article/viewFile/395/379>> (2007, 18 Ocak).
- Özgen M., Ertunç F., Kınacı G., Yıldız M., Birsin M., Ulukan H., Emiroğlu H., Koyuncu N., Sancak C. (2005). Tarım Teknolojilerinde Yeni Yaklaşımlar: Bitki Biyoteknolojisi. **TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği 6. Teknik Kongresi**. Ankara.
- Özlen Ö., Taş S. A. (2007). Genetiği Değiştirilmiş Ürünler ve Tüketici. **Mesleki Eğitim Dergisi**. 9:17. 1-22.
- Panem, S. H. (1987). Biyoteknoloji Genetik Mühendisliği ve İnsanlığın Geleceği. Rekombinant DNA Araştırmaları. **1982 Wesleyan ve 1985 Brookings Sempozyumları**. Ankara. V Yayınları.

- Saldamlı, İ., Uygun, Ü., (2000). Genetik Modifikasyon Teknolojisi ve Uygulanabilirliği. **Gıda**. 61. 95-96.
- Sağlamer, B. (2003). İlköğretim Öğrencilerinde Biyoteknoloji Kavramının Geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı.
- Santerre C. R. ve Machtmes K. L. (2002) The Impact of Consumer Food Biotechnology Training on Knowledge and Attitude. **Journal of the American College of Nutrition**. 21: 3. 174-177.
- Schilling, B. J., Hallman, W. K. Adesoji O. A., Marxen L. J. (2002). Consumer Knowledge of Food Biotechnology. A Descriptive Study of U.S. Residents. **Food Policy Institute**. New Brunswick.  
<<http://ageconsearch.umn.edu/handle/123456789/17733>> (2007, 23 Kasım).
- Scipioni, A., Saccarola, G., Arena, F. And Alberto, S., (2005). Strategies to Assure the Absense of GMO in Food Products Application Process in a Confectionery Firm , **Food Control**, 16:7. 569-578.
- Sökmen, M. A. (2005). Genetik Yapısı Değiştirilmiş Bitkiler Ve Bitki Koruma Amaçlı Kullanımı. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi**. 20:3.105-109.  
<[http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/WEB\\_PDF/20\(3\)/20\(3\)105-109.pdf](http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/WEB_PDF/20(3)/20(3)105-109.pdf)>  
(2007, 15 Ocak).
- Shelton, A. , McCandless, L., Lewenstein, B., Hawkes, J., Lyson, T., Bauman, D., Aldwinckle H. (2002). What is Agricultural Biotechnology? Agricultural Biotechnology Infirming The Dialogue. **College of Agriculture and Life Sciences**. <<http://www.nysaes.cornell.edu/comm/gmo/PDF/GMO2002.pdf> >  
(2007, 25 Ocak).

- SOFA (2004). State of the Food and Agriculture 2003-2004. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAO Argriculture Series NO:35** <<http://www.fao.org/docrep/006/Y5160E/Y5160E00.htm>> (2007, 25 Ocak).
- Şahin, T. (2003). Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Biyoteknoloji. **Sümae Yunus Araştırma Bülteni.** 3:1 Mart 2-5. <<http://www.sumae.gov.tr/yunus/2003/01/01.pdf>> (2007, 15 Ocak).
- Tanır, S. (2005). Çukurova Üniversitesi Birinci Sınıf Fen Grubu Öğrencilerinin Biyoteknoloji ve Genetik Mühendisliği Konusundaki Bilgilerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim ve Fen ve Matematik Alanları Bölümü Biyoloji Ana Bilim Dalı..
- TCŞK (2004). (Türkiye Şeker Kurumu). Tarımsal Transgenik Ürünler ve Dünyadaki Durum.<[http://www.sekerkurumu.gov.tr/altsayfa/Ar\\_Ozet/transgenik\\_misir.html](http://www.sekerkurumu.gov.tr/altsayfa/Ar_Ozet/transgenik_misir.html)> (2007, 25 Ocak).
- Thomas, P. (2004). Avrupa Birliğinde Gdo'lu Gıdalara Karşı Tüketici Tepkileri. **Modern Biyoteknoloji, Genetiği değiştirilmiş Organizmalar ve Gıda Güvenliği Konferans Notları.** İstanbul.
- Thomzik, J.E. (1996). Gene Transfer in Plants. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer: **Special Issue.** 49. 1-120.
- Tirayki İ., Acar, Z. (2005). Genetik Yapısı Değiştirilmiş Bitkiler: Dünü, Bugünü ve Geleceği. **Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.** 20:2. 21-126. <[http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/web\\_pdf/20\(2\)/20\\_2\\_121-126.pdf](http://www3.omu.edu.tr/ziraatdergisi/web_pdf/20(2)/20_2_121-126.pdf)> (2007, 15 Ocak).

- Topal, Ş. R. (2002). Gıda, Tarımsal Çevre ve Tüketici Güvenliği Açısından Genetik Modifiye Ürünlerin Etkileri ve İlgili Yasal Gelişmeler. **Türkiye 7. Gıda Kongresi**. 22–24 Mayıs. Ankara.
- TTG, (1995). (Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı). Türkiyede Bitki Biyoteknolojisi Öncelikleri. Ankara. Tübitak Matbası.
- Turgut K. (2004). Erkek Kısır Bitkilerin Üretimi. **Bitki Biyoteknolojisi II – Doku Kültürü ve Uygulamaları**. (2 Baskı). Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan, S. (Ed.). Konya: Selçuk Üniversitesi Basımevi.
- TÜBİTAK (2004). (Türkiye Sanayicileri ve İş Adamları Derneği). Biyoteknoloji ve Gen Teknolojileri Stratejisi Vizyon 2023 Projesi. **Biyoteknoloji ve Gen Teknolojileri Strateji Grubu** . Ankara.
- TUSİAD (2006). (Türkiye Sanayicileri ve İş Adamları Derneği). **Uluslararası Rekabet Stratejileri. Türkiye’de Biyoteknoloji İşbirlikleri. Tüsiad Rekabet Stratejileri Dizisi-9**. İstanbul. Lebib Yalkın Yayınları ve Basım İşleri Anonim Şirketi.
- Tüysüzoğlu, B.B, Gülsaçan, M. (2004)., Türkiye’de GDO, **Bilim ve Teknik**, 443, 36-43.
- Uncuoğlu A. A. (2008). Bitkilere Gen Aktarımı. Buğdayda Sarı Pas Hastalığına Dayanıklılık İçin Moleküler İşaretçilerin Geliştirilmesi. **Bilim ve Teknik**. 482. 10-11.
- Whitman D. B. (2000). Genetically Modified Foods: Harmful or Helpful?  
<<http://www.csa.com/discoveryguides/gmfood/review.pdf>> (2007, 23 Nisan).

Yanaz, S. (2003). Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) Konusu ve Cartagena Biyogüvenlik Protokolü. <<http://www.dtm.gov.tr/dtmadmin/upload/EAD/TanitimKoordinasyonDb/genetik.doc>> (2007, 20 Ocak).

Yavuz, F. (2005). Türkiye’de Tarım. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.

Yeşilbağ, D. (2004). Tarımsal ve Hayvansal Ürünlerde Modern Biyoteknoloji ve Organik Üretim. **Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.** 23:1-2-3: 157-162. <[http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/PDF/vet/2004-23\(1-2-3\)/mak27.pdf](http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/PDF/vet/2004-23(1-2-3)/mak27.pdf)> (2007, 27 şubat).

Zülal, A. (2003). Gen Aktarımlı Tarım Ürünleri. **Bilim ve Teknik Dergisi**, 426: 38–43.

## EKLER

### EK 1. Anket Formu

#### Değerli öğretmenler;

Bu yüksek lisans tez çalışması, Kocaeli’nde bulunan ilköğretim okullarında görevli öğretmenlerin transgenik ürünler hakkındaki bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik bir çalışmadır.

Anketin birinci bölümünde 7 adet demografî sorusu, ikinci bölümünde ise 22 adet biyoteknoloji ile ilgili görüşlerinizi yansıtacağınız bilgi sorusu bulunmaktadır.

Araştırmanın başarısı ve değeri tümüyle sizin katılımınıza bağlıdır.

**Açıklama:** Araştırmada soru formunu dolduranın kimliği değil, verilen cevaplar önemlidir. Bu nedenle soru formu üzerine kimliğinizi yazmayınız.

Katıldığınız için teşekkürler.

Osman ÇİÇEKÇİ

### I. BÖLÜM DEMOGRAFİ SORULARI

<b>1. Branşınız nedir?</b>	
Sınıf öğretmeni	
Fen bilgisi öğretmeni	
Türkçe öğretmeni	
Matematik öğretmeni	
Sosyal bilgiler öğretmeni	
Diğer (belirtiniz)	
<b>2. Hangi tür liseden mezunsunuz?</b>	
Genel lise	
Anadolu Lisesi	
Öğretmen lisesi	
Fen lisesi	
Meslek lisesi	
Yabancı dil ağırlıklı lise	
Özel okul	
Diğer (belirtiniz)	

<b>3. Kaç yıldır öğretmenlik yapmaktasınız?</b>	
5 yıl ve daha az	
6-10 yıl	
11-15 yıl	
16-20 yıl	
21 yıl ve üstü	
<b>4. Cinsiyetiniz?</b>	
Kadın	
Erkek	
<b>5. Yaşınız?</b>	
25 yaş ve altı	
26-30 yaş	
31-35 yaş	
36-40 yaş	
41 yaş ve üstü	
<b>6. Medeni durumunuz?</b>	
Bekar	
Evli	
<b>7. Çocuğunuz var mı?</b>	
Evet	
Hayır	

## II. BÖLÜM GDO BİLGİ VE GÖRÜŞÜNE YÖNELİK SORULAR

	DOĞRU	YANLIŞ	BİLGİM YOK
8. GDO'nun açılımı "genetiği değiştirilmiş organizma"dır.			
9. GDO'lar transgenik ürünler olarak tanımlanabilir.			
10. Transgenik ürünler biyoteknolojik araştırmalar sonucu oluşturulmuştur.			
11. Transgenik ürünlere farklı organizmalardan gen aktarılmaktadır.			
12. Gen aktarımı hızlı ve maliyeti düşük bir yöntemdir.			
13. Transgenik ürünler doğal ürünlerle aynı özelliklere sahiptir.			
14. Transgenik ürünler besinlerin raf ömrünü artırır.			
15. Transgenik ürünler besinlerin besin değerini artırır.			
16. Transgenik ürünler tarımsal ilaç kullanımını azaltır.			
17. Transgenik ürünler zararlı bitki varlığına dayanıklıdır.			
18. Transgenik ürünlerin tüketimi insan vücudunun antibiyotik direncinin artırır.			
19. Transgenik ürünler insan vücudunda toksik etki gösterir.			
20. Transgenik ürünler insan vücudunda alerjik etki gösterir			
21. Transgenik ürünler son zamanlarda marketlerde bulunmaktadır.			
22. Transgenik ürünler eko-sistemdeki tür dağılımını ve dengesini etkiler.			
23. Transgenik ürünlerle dünyadaki açlık önlenabilir.			
24. Transgenik ürün üretimi dünya ülkelerinde serbesttir.			
25. Transgenik ürün üretimi ülkemizde serbesttir.			
26. Transgenik ürün kullanımı ülkemizde serbesttir.			
27. Ülkemizde devlet kurumlarınca transgenik ürünlerle ilgili uygun düzenlemeler yapılmaktadır.			
28. Transgenik ürünleri tüketirim aileme de tükettirim.			
29. Gelecek 5 yılda ben ve ailem transgenik ürünlerden faydalanacağız.			
30. GDO ürünlerin kullanımı insanlar için faydalıdır.			
31. GDO ürünlerin kullanımı insanlar için zararlıdır.			

## EK 2. ULUSAL BİYOGÜVENLİK KANUN TASLAĞI

### ULUSAL BİYOGÜVENLİK KANUN TASLAĞI BİRİNCİ KISIM GENEL HÜKÜMLER BİRİNCİ BÖLÜM Amaç, Kapsam ve Tanımlar

#### Amaç

**Madde 1-** Bu kanunun amacı; ülkemizde çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı ile bitki, hayvan ve insan sağlığı ve yaşamının korunması için 4898 sayılı kanunla onaylanan Birleşmiş Milletler Cartagena Biyogüvenlik Protokolü de dikkate alınarak, modern biyoteknoloji kullanılarak elde edilen genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar ve ürünleri ile ilgili faaliyetleri düzenlemek, denetlemek, izlemek üzere biyogüvenlik sistemini kurmak, geliştirmek ve uygulanmasını sağlamaktır.

#### Kapsam

**Madde 2-** Bu kanun, araştırma ve geliştirme, muamele, kullanım, taşıma, ithalat ve ihracatı da kapsayan ticari işlemler de dahil olmak üzere GDO ve ürünlerini içeren faaliyetlere, bu faaliyetlerle ilgili gerçek kişiler ile kamu ve özel hukuk tüzel kişilerine dair hükümleri kapsar.

#### Tanımlar

##### **Madde 3-. Bu kanunda geçen;**

- a) **Bakanlık:** Tarım ve Köyişleri Bakanlığı'nı,
- b) **Kurum:** Bakanlığın ilgili kuruluşu olarak bu Kanunla kurulan ve bu Kanunun uygulanmasından sorumlu ve yetkili olan Biyogüvenlik Kurumu'nu,
- c) **Biyogüvenlik:** Modern biyoteknoloji tekniklerinin ve bu teknikler kullanılarak geliştirilen ürünlerin güvenli bir şekilde araştırılması, geliştirilmesi ve kullanımını,
- d) **Biyogüvenlik Sistemi (çerçevesi):** İnsan, hayvan ve bitki sağlığını ve çevreyi korumak amacıyla, GDO ve ürünleri ile ilgili faaliyetlerin güvenli bir şekilde yapılmasını sağlayan idari, hukuki ve kurumsal yapılanmanın tamamını,
- e) **Protokol:** 4898 Sayılı Kanunla onaylanan Birleşmiş Milletler Cartagena Biyogüvenlik Protokolü'nü,
- f) **Genetik yapısı değiştirilmiş organizmalar (GDO):** Çiftleşme ve/veya doğal rekombinasyon yoluyla doğal olarak meydana gelmeyecek bir şekilde, modern biyoteknoloji kullanılarak genetik materyali değiştirilmiş olan, insan haricindeki bir organizmayı,
- g) **Modern biyoteknoloji:** Rekombinant deoksiribonükleik asidi (DNA) ve nükleik asidin hücrelere ya da organellere doğrudan enjekte edilmesini içeren in vitro (canlı organizmadan izole olarak uygulanan) nükleik asit tekniklerinin, veya geleneksel ıslah ve seleksiyonda kullanılmayan teknikler olan ve doğal fizyolojik üreme veya rekombinasyon engellerinin üstesinden gelen, sınıflandırılmış familyanın ötesinde hücre füzyonu tekniklerinin uygulanmasını,
- h) **GDO ürünleri:** GDO içeren, GDO'lerden oluşan veya GDO'lerden elde edilen ürünleri,
- i) **İzleme:** GDO ve ürünlerinin çevrede ve piyasada gözlenmesi, analiz ve kontrol edilmesi,
- j) **Risk değerlendirme:** GDO ve ürünlerinin, genetik değişiklikten dolayı, insan, hayvan ve bitki sağlığı ve çevre üzerinde sebep olacağı potansiyel zarar ve risklerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi sürecini,
- k) **Risk yönetimi:** Risk değerlendirme sonucunda öngörülen ve/veya tahmin edilen olumsuz etkilerin gerçekleşmesini önlemek ve gerçekleşmesi durumunda zararı en az seviyede ve kontrol altında tutarak ortadan kaldırmak ve GDO ve ürününün izin verilen amaç ve kurallar dahilinde kullanılmasını ve muamelesini sağlamak amacıyla alınan tedbirleri,
- l) **Basitleştirilmiş işlem:** GDO ve ürününün güvenli kullanımı hakkında mevcut bilgiye ve daha önce yapılmış olan risk değerlendirmesine dayanan basitleştirilmiş karar alma sürecini,
- m) **Kapalı kullanım:** GDO'nun, harici çevre ile etkileşiminin ve bu çevre üzerindeki etkilerinin, biyolojik, kimyasal ve fiziksel engellerle tamamen önlenmesi amacıyla kontrol edildiği bir tesis, tesisat ya da diğer bir fiziksel yapı içerisinde gerçekleştirilen herhangi bir işlemi,

**n) Muamele:** başta üretim, çevreye serbest bırakma, piyasaya sürme, kullanma, ithalat, ihracat, taşıma, saklama, paketleme, etiketleme, depolama gibi, GDO üzerinde gerçekleştirilen herhangi bir faaliyet ve işlemi,

**o) Piyasaya sürme:** üçüncü tarafa satma, verme, değiş-tokuş, hediye etme, kiralama, gönderme, ihracat amacıyla yurtiçinde işleme ve ithalatı,

**p) Ayırıcı kimlik:** Her bir GDO için ayrı ayrı belirlenen ve GDO'nun-ayırıcı özelliklerini tanımlayan şifreleme sistemini,

**q) Eşik değer:** Bir ürünün GDO ve/veya GDO ürünü olarak kabul edileceği, nicel GDO ve/veya GDO ürünü içeriğinin alt sınırını,

**r) Alan denemesi:** GDO'ların çevre, biyolojik çeşitlilik, bitki, hayvan ve insan üzerindeki etkilerinin kontrollü koşullarda test edilmesi için, amaca göre laboratuvar, sera ve su alanları dahil açık alan çalışmalarından bir veya birkaçını kapsayabilecek, denemeleri,

**s) Deneysel çevreye serbest bırakma:** GDO'nun harici çevre ile temasını önlemek için sınırlandırılmış ve kontrollü şartlar altında gerçekleştirilen çevreye salımı, ifade eder.

## İKİNCİ BÖLÜM

### Temel Esaslar

#### İzin

**Madde 4-** Ülkemizde bitki, hayvan ve insan sağlığı ve yaşamı ile çevrenin ve biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilir kullanımı göz önünde bulundurularak ihtiyat prensibi çerçevesinde, bu kanun kapsamına giren GDO ve/veya ürünlerinin, ithalatı, piyasaya sürülmesi, kapalı kullanımı, transiti izne tabidir. İnsan hastalıklarının teşhis ve tedavisinde kullanılan tıbbi ürünler ile veteriner tıbbi ürünleri hariç, tüm GDO ve/veya ürünleri için izin Kurum tarafından verilir. İnsan hastalıklarının teşhis ve tedavisinde kullanılan tıbbi ürünler ve veteriner tıbbi ürünleri için izin işlemleri ilgili Bakanlıklar tarafından yürütülür.

İthalat başvurularının değerlendirme alınması için, GDO ve/veya ürünlerinin geliştirildiği ülkede yetiştirildiği ve/veya serbest satışının yapıldığını gösterir belgenin bulunması zorunludur.

GDO'ların ve ürünlerinin piyasaya sürülmesi veya kapalı kullanım izni verilmesinde aşağıdaki hususlar göz önüne alınır;

- İnsan, hayvan, bitki ve çevre sağlığı ile güvenliğinin tehdit edilmemesi,
- Tüketicinin seçme özgürlüğünün ortadan kaldırılmaması,
- Çevrenin materyal dengesinin ve ekosistem işleyişinin istenmeyen bozulmasına neden olunmaması,
- GDO'nun kendisinin veya özelliklerinin istenmeyen şekilde çevreye yayılmaması,
- Yerel çeşitlerin devamlılığının tehlikeye düşürülmemesi.

İzin süresi kararda belirtilir. İzin süresinin devamı için, başvuru sahibi, ilk verilen iznin süresi dolmadan karar metninde belirtilecek makul bir süre öncesinde müracaat ederek iznin uzatılmasını talep edebilir. İzinin uzatılması ile ilgili kurallar Kurum tarafından belirlenir.

#### Başvuru ve değerlendirme

**Madde 5-** GDO ve ürünü ile ilgili izne tabi herhangi bir faaliyet gerçekleştirilmeden önce, her bir GDO ve/veya ürünü için ithalatta ithalatçı, ülke içinde geliştirilen GDO'lar için ise gerçek kişiler ile kamu ve özel hukuk tüzel kişileri tarafından Kuruma başvuru yapılır.

Her bir başvuru ayrı ayrı değerlendirilir ve en geç doksan gün içinde başvuru sahibine karar alma ile ilgili işlemler hakkında bilgi verilir.

#### Gizli bilgi

**Madde 6-** Başvurularda hangi bilgilerin gizli bilgi olacağı ile ilgili talep, başvuru sahibi tarafından yazılı olarak bildirilir. Bu bilgilerin gizliliğinin sağlanması için gerekli tedbirler alınır. Gizli bilginin açıklanması öncesinde, başvuru geri çekilmiş olsa dahi, başvuru sahibi bilgilendirilir. Başvuru sahibinin talebi halinde görüşme yapılarak açıklama ile ilgili karar verilir. Başvuru sahibinin ve/veya ihracatçının adı ve açık adresi, GDO ve ürünlerinin kullanım amacı, sahip olduğu özellikler, ayırıcı kimlik bilgileri, bilinen ve bilimsel isimleri, transfer edilen genin alındığı organizma, alıcı ve verici organizmanın orijin ülkesi, transfer yönteminin genel tanımı, acil durumlarda uygulanacak olan yöntem ile planların özeti, risk değerlendirmesinin özeti, gizli bilgi olamaz.

### **Risk değerlendirme ve risk yönetimi**

**Madde 7-** Bu kanunun 4 üncü maddesine tabi olarak başvurusu yapılan GDO ve ürünleri için bilimsel esaslara göre ayrı ayrı risk değerlendirmesi yapılır. Kurum her bir vak'a için risk değerlendirmesinin kim tarafından yapılacağını belirler. Karar metni risk yönetimi ile uyum planı ve işlemlerini içerir. Risk değerlendirme ile ilgili tüm masraflar başvuru sahibi tarafından karşılanır.

### **Halkın bilgilendirilmesi ve katılımı**

**Madde 8-** Halkın zamanında bilgilenebilmesi ve karar sürecine katılımlarının sağlanması için ihtiyaç duyulan düzenlemeler Kurum tarafından yapılır.

GDO ve ürünlerinin kullanımları hakkında bilgiler ve alınan kararlar zamanında halka açılır. Kurum, halkın ve bu kanun kapsamındaki faaliyetleri gerçekleştirenlerin, Kanunun yaptırımlarını anlamalarına yardımcı olur ve halkın, biyogüvenlik takas mekanizmasında yer alan bilgilere erişim yolları dahil olmak üzere, biyogüvenlik takas mekanizmasının işlevleri hakkında bilgiye erişimini sağlar.

Kurum, herhangi bir özel veya tüzel kişinin yazılı başvurusu üzerine, GDO ve ürünleri ile ilgili faaliyetlerin güvenliği konusunda gizli olmayan bilgileri verir.

### **Sosyo ekonomik değerlendirme**

**Madde 9-** Başvuru hakkında karar verilmeden önce değerlendirilmek üzere, ürünün çevreye serbest bırakılması ve kullanılması sürecinde üretici, tüketici ve çiftçi üzerindeki sosyo-ekonomik etkilerini belirlemek üzere gerekli çalışmalar bilimsel esaslara dayanarak ayrı ayrı yapılır veya yaptırılır.

### **Karar verme**

**Madde 10-** Her bir GDO'nun ve ürünlerinin ilk kez ithalat, piyasaya sürme ve kapalı kullanım kararı, ayrı ayrı Biyogüvenlik Kurumu tarafından alınır. Kararın olumlu olması halinde, alınan karar, izin geçerlilik süresi, aynı GDO ve ürünlerini içeren ve karara konu olan faaliyetin yinelenmesinde uygulanacak işlemler, risk yönetimi, izleme planı ve izin sahibinin rapor verme yükümlülükleri dahil olmak üzere uyum planı ile ilgili hükümleri de içerir.

Karar alma süresi GDO ve ürünlerinin özelliklerine ve kullanım amacına göre ihtiyaç duyulacak işlemlere bağlı olarak Kurum tarafından belirlenir ve başvuru sahibine Madde 5'e göre bildirilir.

Risk değerlendirmenin sonuçlarını değiştirebilecek yeni bilgi ve belgelerin ortaya çıkması veya izin sahibinin karardaki koşullara uymaması halinde, karar yeniden değerlendirmeye alınabilir.

Kararın olumsuz olması durumunda, karar başvuru sahibine yazılı olarak bildirilir. Başvuru sahibi, kararın değiştirilmesine sebep olabilecek yeni bilgilere sahip olması halinde, Kuruma başvurarak kararın gözden geçirilmesini isteme hakkına sahiptir. Bu durumda, Kurum, kendisine sunulan bilgileri dikkate alarak kararı gözden geçirir. Yeniden bir işlem yapılacaksa bunu başvuru sahibine yazılı olarak bildirir.

Verilen nihai kararlar basılı olarak ve/veya elektronik ortamda yayınlanır.

### **Yasaklar**

**Madde 11-** Yasaklar aşağıda belirtilmektedir:

**a)** GDO ve ürünlerinin, verilen izinde belirtilen koşullar ve kullanım amacı dışında kullanılması ve/veya kullandırılması,

**b)** GDO ve ürünlerinin, bebek ürünleri ile küçük çocuk ek besinlerinde kullanılmak üzere özellikle geliştirilmiş olanlar hariç, bebek mamalarında ve küçük çocuk ek besinlerinde kullanımı, bu tür ürünleri içeren bebek mamalarının ve küçük çocuk ek besinlerinin ithalatı ve ülke içinde dağıtımı,

**c)** Biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynakların korunması amacı için belirlenmiş genetik çeşitlilik merkezleri ile Korunan Alanlarına ve organik tarım yapılan alanlara risk değerlendirmeye dayanarak belirlenecek mesafelerden daha yakın mesafelerde GDO üretimi yasaktır.

### **Basitleştirilmiş işlem**

**Madde 12-** Bu kanunun amacına uygun olmak şartı ile, GDO ve ürünleri ile ilgili faaliyetlerin güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesini temin eden yeterli tedbir, bilgi ve deneyimin mevcut olduğu durumlarda karar almak için, sosyo-ekonomik etkilerde dikkate alınarak,

basitleştirilmiş işlem uygulanabilir. Basitleştirilmiş işlem ile ilgili esas ve kurallar Kurum tarafından belirlenir.

#### **İzleme ve ürün analizi**

**Madde 13-** İzin verilmiş GDO ve ürünleri, izinde verilen koşullara ve uyum programına uyulmasını sağlamak için, Kurumca görevlendirilen birimler tarafından izlenir. Tespit ve kontrol işlemleri kurum tarafından onaylanmış laboratuvarlar ağı tarafından gerçekleştirilir.

İzin sahibi GDO ve ürünleriyle ilgili olarak yeni bir risk veya risk şüphesini öğrendiği takdirde durumu derhal rapor etmek ve tedbir almakla yükümlüdür.

#### **Denetleme ve yürütme**

**Madde 14-** Kurumun iznin ihlal edildiğine kanaat getirmesi için yeterli sebeplerin olması hali yanında, Kurum, yönetmeliklerle düzenlenen kurallara göre izindeki koşullarla ve ilgili tedbir ve rehberlerle uyumu belirlemek amacıyla da, herhangi bir alanı, tesisi, aracı veya aleti denetleme yetkisine sahiptir. Kurum, GDO ve ürünlerinin yasa dışı hareketi ve kullanımını önlemek için, sınır kontrolleri dahil olmak üzere, etkin kontrol tedbirlerini temin etmek üzere, diğer kurumlarla işbirliği yapar.

#### **İznin iptali**

**Madde 15-** İzin, izin koşullarının ihlali veya olası zarar ve risklerle ilgili yeni bilgilerin edinilmesi durumunda iptal edilir. İzni iptal edilen GDO ve ürünleri toplatılır ve uygun olması halinde imha edilir. Toplatma, imha veya gerekli diğer tedbir giderleri, başvurusunu yapan özel ve/veya tüzel kişiler tarafından karşılanır.

#### **Belgeleme, etiketleme ve izsürülebilirlik**

**Madde 16-** GDO ve ürünlerinin ülkeye girişi ve ülke içinde hareketi, ürünün GDO içeriğine ilişkin bilgileri de kapsayan belgeler eşliğinde gerçekleştirilir. Belgeler, gerekli hallerde izin, tescil, sertifikasyon ve ruhsatlandırma ile ilgili dokümanları da kapsar.

Yönetmelik ve tebliğlerle Kurum tarafından belirlenen eşik seviyelerinin üzerinde olan, gıda, yem ve işleme amaçlı GDO ve ürünleri etiketlenir.

İzsürülebilirliği sağlamak için her bir GDO ve ürününe ayrımcı kimlik verilir ve kayıt altına alınır.

Üretim ve ithal izni verilen GDO ve ürünlerinin kayıt altına alınması ve ürünün üretimden tüketime kadar takibinin sağlanması amacıyla, GDO ve ürünlerini muamele edenler yetkili birime beyanda bulunmak, GDO ve ürünlerini belge eşliğinde taşımak ve etiketleme kurallarını uygulamakla yükümlüdür.

#### **Taşıma, depolama, ambalajlama**

**Madde 17-** Her türlü GDO ve ürünlerinin öngörülebilecek riskleri dikkate alınarak, verilen izin kapsamında taşıma, depolama ve ambalajlamaya yönelik kurallar Kurum tarafından belirlenir.

İzin sahibi, üreticileri, tüketicileri ve kullanıcıları, taşıma, depolama ve ambalajlamaya ilişkin güvenlik kuralları ve tedbirleri ile GDO ve ürünlerinin sağlıklı olarak üretilmesi, kullanılması ve tüketilmesi hakkında bilgilendirmekle yükümlüdür. Bilgilendirme ile ilgili yükümlülükler Kurum tarafından düzenlenir.

Tanımlama, muamele, paketleme ve nakil uygulamalarına ilişkin standartlar Kurum tarafından belirlenir.

#### **Acil eylem planı**

**Madde 18-** Kurum GDO ve ürünlerinin yasa dışı/amaç dışı hareketleri ve/veya kullanımı durumunda acil eylem planlarının zamanında hazırlanması ve uygulanmasından sorumludur.

## İKİNCİ KISIM Kapalı Kullanım, Piyasaya Sürme ve Transit

### BİRİNCİ BÖLÜM Kapalı kullanım

#### **Kapalı kullanım koşulları**

**Madde 19-** Risk seviyesine bağlı olarak, GDO'lar ve ürünlerinin kapalı kullanımı Kurum tarafından belirlenen kurallara tabiidir. Kapalı kullanım dahilinde yapılan araştırma, geliştirme ve ticari amaçlı üretim faaliyetleri ile ilgili bildirimler Kuruma yapılır. Bildirim ile ilgili kurallar Kurumca belirlenir.

#### **Başvuru**

**Madde 20-** Kapalı kullanım şartlarında üretim amacıyla ithal edilecek veya piyasaya sürülecek her GDO için önceden başvuru yapılır.

Araştırma ve geliştirme faaliyetleri için de kuruma başvuru yapılır.

#### **Kapalı kullanımda risk değerlendirme**

**Madde 21-** Kapalı kullanımı amaçlanan GDO'ların risk değerlendirmesi kurum tarafından belirlenecek esaslara göre ayrı ayrı yapılır.

#### **Standardizasyon ve yetkilendirme**

**Madde 22-** GDO'ları kapalı kullanmayı planlayan gerçek ve tüzel kişiler ile Kamu Kurum ve Kuruluşları, ilgili Kurum veya Bakanlıklar tarafından belirlenen kapalı kullanım koşullarına ve standartlarına, bu ortamlarda üretim yapabilme iznine sahip olmalı ve bu durumu Kuruma bildirmelidir.

#### **Kapalı kullanım izni**

**Madde 23-** Kapalı kullanım amacıyla verilen izin, aşağıdaki hususları içermelidir;

- a) İzinin geçerlilik süresi,
- b) Kullanım amacı,
- c) İzleme ve izsürülebilirlik koşulları,
- d) Belgeleme ve etiketleme koşulları,
- e) Ambalajlama ve nakil kuralları,
- f) Risk sınıfı ve risk yönetimi,
- g) Güvenlik ve acil durum tedbirleri,
- h) İşleme, atık ve artık imha koşulları,
- i) Muhafaza koşulları,
- j) Raporlama.

## İKİNCİ BÖLÜM

### Çevreye Serbest Bırakma Amacıyla Piyasaya Sürme

#### **Başvuru**

**Madde 24-** Başvuru, üretim amacıyla yapılacak çevreye serbest bırakmak için ithal edilecek GDO ve ürünlerinin ilk ithalatı öncesinde, yurt içinde geliştirilen GDO'ların piyasaya sürmek amacıyla ilk kez çevreye salımından önce başvuru yapılır. Kurum aynı GDO'nun izleyen ithalatları için uygulanacak kural ve işlemleri kararında belirtir.

Ülke içerisinde geliştirilen GDO ve ürünlerinin çevreye salım amacıyla piyasaya sürülmesinden önce, geliştirilen GDO'nun risk değerlendirmeleri için gerekli olan verileri elde etmek için yapılacak deneysel çevreye serbest bırakma ilgili talepler Kurum tarafından karara bağlanır.

#### **Risk değerlendirme**

**Madde 25-** Risk değerlendirmesi, çevreye serbest bırakma amaçlı GDO ve ürünlerinin ithalatından ve yurt içinde kullanımından önce, biyolojik çeşitlilik ile çevre, bitki, hayvan ve insan sağlığı üzerindeki olası riskler esas alınarak, her GDO ve ürünü, olası alıcı çevre ve kullanım amacı için ayrı ayrı yapılır.

Risk değerlendirmesinde laboratuvar, sera ve tarla testlerini içeren alan denemeleri ile gıda analizleri, toksisite ve alerji testleri yanında gerekli görülen diğer testlerin yapılması zorunludur.

Aynı GDO'nun, aynı olası alıcı evre ve aynı kullanım amacı ile izleyen piyasaya sürme başvurularında basitleştirilmiş işlem uygulanabilir.

#### **Çevreye serbest bırakma amacıyla piyasaya sürme izni**

**Madde 26-** evreye serbest bırakılma amacıyla verilen piyasaya sürme izni, aşağıdaki hususları içermelidir;

- a) Tedarik ve çevreye serbest bırakma koşulları,
- b) İzinin geçerlilik süresi,
- c) Kullanım amacı ve kısıtlamaları,
- d) İzleme ve izsürülebilirlik koşulları,
- e) Belgeleme ve etiketleme,
- f) Atık ve artım koşulları,
- g) Risk yönetimi ve aşamalı üretim planlaması,
- h) Acil durum tedbirleri,
- i) Ambalajlama, muhafaza ve nakil kuralları,
- j) Raporlama.

### **NC BÖLÜM**

#### **Gıda, Yem, İşleme ve Tüketim Amacıyla Piyasaya Sürme**

##### **Başvuru**

**Madde 27-** Gıda, yem, işleme ve tüketim amacıyla ithalatı yapılan veya ülke içinde geliştirilen GDO ve ürünlerinin piyasaya sürülmesi amaçlandığında, GDO ve ürününün her bir ithalatından ve/veya piyasaya sürülmesinden önce Kuruma başvuru yapılır.

##### **Gıda, yem, işleme ve tüketim ürünlerinde eşik değer**

**Madde 28-** Gıda olarak işleme ve tüketim, hayvan yemi olarak işleme ve tüketim, gıda ve yem dışında amaçlar için işleme ve tüketim amacıyla ithal edilecek ve/veya piyasaya sürülecek ürünlerde GDO eşik değeri Kurum tarafından belirlenir.

##### **Risk değerlendirme**

**Madde 29-** Gıda, yem, işleme ve tüketim amacıyla ithal edilecek ve/veya piyasaya sürülecek GDO ve ürünlerinin risk değerlendirmesi Kurum tarafından ayrı ayrı yapılır, veya Kurum başvuru sahibinin risk değerlendirmesi yapmasını isteyebilir, veya biyolojik çeşitlilik için tehdit olmayacağına dair yeterli bilgi ve deneyim olması halinde gıda kodeksi işlemleri kapsamında daha önce yapılmış risk değerlendirme sonuçlarını kullanabilir.

##### **Kullanım amacıyla piyasaya sürme izni**

**Madde 30-** Bu madde kapsamında gıda, yem, işleme ve tüketim amacıyla verilen piyasaya sürme izni, aşağıdaki hususları içermelidir;

- a) İzinin geçerlilik süresi,
- b) Kullanım amacı ve kısıtlamaları
- c) İzleme ve izsürülebilirlik koşulları,
- d) Belgeleme ve etiketleme koşulları,
- e) Ambalajlama, taşıma, muhafaza ve nakil kuralları,
- f) Risk yönetimi ve piyasa denetimi,
- g) Acil durum tedbirleri,
- h) İşleme ve atık artım koşulları,
- i) Raporlama.

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### Transit ve İhracat Kuralları

#### Transit

**Madde 31-** GDO ve ürünlerinin transiti, İthalatçı ve İhracatçı Devletlerin onay belgelerinin beyan edilmesini takiben en geç 60 gün içinde verilecek yazılı izinde belirtilen koşullara ve 4458 sayılı Gümrük Kanununa uygun olarak gerçekleştirilir.

#### İhracat

**Madde 32** GDO ve ürünlerinin ihracatında, Protokol hükümlerine uyulmasının sağlanmasından ve ithalatçı tarafından Protokol kapsamında istenen bilgilerin temin edilmesinden ihracatçı sorumludur.

## ÜÇÜNCÜ KISIM

### Hukuki ve Cezai Sorumluluk

## BİRİNCİ BÖLÜM

### Hukuki Sorumluluk ve Telafi

#### Sorumluluğa ilişkin temel ilkeler

**Madde 33-** GDO ve ürünleriyle ilgili faaliyetler nedeniyle tarım ve orman işletmelerine, bu işletmelerin ürünlerini tüketenlere ve çevreye gelen zararlardan doğacak sorumluluğun belirlenmesinde, GDO ve ürünlerini kapalı kullanımda kullananlar yanında, çevreye serbest bırakma veya yem, gıda, işleme ve tüketim amaçlı piyasaya sürenler ile diğer kişilerin sorumluluklarına ilişkin genel esaslar aşağıda yer almaktadır.

a) Bu kanun kapsamında izne tabi olan faaliyetlerden GDO'ların kapalı kullanımı, çevreye serbest bırakılması veya gıda, yem, işleme ve tüketim amacıyla piyasaya sürülmesi için izin alma zorunluluğu olduğu halde, bu faaliyetleri izinsiz olarak gerçekleştirenler, bu faaliyetleri sonucunda genetik değişim ile bağlantılı olarak meydana gelen her türlü zarardan sorumludur.

b) GDO ve ürünlerini, kapalı kullanımda kullananlar ile çevreye serbest bırakma veya gıda, yem, işleme ve tüketim amacıyla yurt içinde piyasaya sürülmesi için izin alma zorunluluğu olanlar, GDO'ların izinli olarak piyasaya sürülmesi nedeniyle tarım veya orman işletmelerine veya bu işletmelerin ürünlerinin tüketicilerine ve çevreye gelen zararlardan sorumludurlar. Zararların genetik değişimle bağlantılı olması ve zarara sebep olan organizmaların tarım veya orman ürünleri içinde yer almaları ya da tarım veya orman ürünlerinden türetilmiş olmaları sorumluluğun varlığının tespitinde göz önünde tutulur.

GDO'ları izin koşullarına uygun olmayan bir şekilde muameleye tabi tutmak suretiyle veya başka bir yolla yukarıda belirtilen zararların ortaya çıkmasına ya da sonuçlarının ağırlaşmasına sebep olanların sorumluluğu saklıdır.

c) GDO'ların izinli olarak piyasaya sürüldüğü durumlarda, organizmaların genetik olarak değiştirilmesiyle ilişkili olarak ortaya çıkan zararlardan, bu organizmaların hatalı olmasına bağlı olarak piyasaya sürme izni alanlar sorumludur. Bu kişiler, GDO'ların piyasaya sürüldüğü zamanda mevcut olan bilgi ve teknoloji çerçevesinde fark edilemeyen hatalardan da sorumludur.

Olası bütün koşullar göz önüne alındığında haklı olarak beklenen güvenliği garanti edemeyen GDO'lar hatalı sayılır. Bir hatanın belirlenmesinde durumun özellikleri, GDO'nun taşıdığı risk ve neden olduğu zararlar yanında, GDO'nun kamuya sunulma ve olası kullanım biçimi ve piyasaya sürülme zamanı da göz önünde tutulur.

GDO'dan elde edilmiş bir ürün, tek başına daha sonra geliştirilmiş ve daha iyi özelliklere sahip bir ürünün sonradan piyasaya sürülmesi nedenine dayanarak hatalı sayılamaz.

d) Ortaya çıkan bir zararın GDO'lardan kaynaklandığının kabul edilmesi için, zararın organizmaların sahip olduğu yeni özelliklerden, organizmaların yeniden üretiminden veya değiştirilmesinden, ya da organizmaların değiştirilmiş materyalinin başka organizmalara geçişinden kaynaklanması gerekir.

e) Zararın bir mücbir sebepten, veya zarar göreninin, ya da üçüncü bir tarafın ağır kusurundan kaynaklandığını ispat edenler sorumluluktan kurtulurlar.

f) GDO ve ürünlerinin zarara sebep olduğu durumlarda Borçlar Kanunu'nun 42-47 ve 49-53. maddeleri ile Tüketicinin Korunması Hakkında Kanun'un bu kanuna aykırı olmayan hükümleri de uygulanır.

#### **Çevreye verilen zararlar**

**Madde 34-** GDO'ları muameleye tabi tutanlar, muamele nedeniyle çevrede zararın meydana gelmemesi veya sonuçlarının ağırlaşmaması için risk değerlendirmesi sonucunda belirlenen tedbirler nedeniyle oluşacak masrafları karşılamakla yükümlüdürler. Sorumlular çevrenin zarar görmüş veya tahrip olmuş unsurlarının eski haline getirilmesi veya aynı değerdeki unsurların yerine konması için yapılması gerekli masrafları da karşılar.

Zarar gören veya tahrip olan çevre unsuru bir aynı hak konusu değilse ya da hak sahibi durumun gerektirdiği girişimlerde bulunmuyorsa, meydana gelen zararın tazminini talep hakkı yetkili idari makama aittir.

#### **Zamanaşımı**

**Madde 35-** GDO'ların ve ürünlerinin neden olduğu zararların tazmin edilmesini talep hakkı, zarar görenin, zarardan ve zarar vereni öğrenmesinden itibaren 3 yıl ve zarara neden olan olayın işletmede ya da tesiste meydana gelmesinden ya da sona ermesinden veya GDO'nun piyasaya sürüldüğü tarihten itibaren en geç 30 yıl sonra düşer. Aynı süreler müteselsilen sorumlu olanlardan talepte bulunma hakkı için de geçerlidir.

#### **İspat yükü ve re'sen araştırma ilkesi**

**Madde 36-** GDO'lardan veya ürünlerinden kaynaklanan bir zarar meydana geldiğini iddia eden kimse, zararın nedenini ispatlamakla yükümlüdür. Ancak, zararın nedeni kesin olarak ispat edilemediğinde veya zararın nedeninin iddia sahibi tarafından ispatlanmasının beklenemeyeceği durumlarda, mahkeme güçlü emarelere dayanarak da karar verebilir.

GDO'ların sebep olduğu zararlardan kaynaklanan davalarda re'sen araştırma ilkesi uygulanır.

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **Cezai Hükümler**

#### **11. maddedeki yasak fiillere ilişkin cezai hükümler**

**Madde 37-** Bu kanunun 11 inci maddesinde düzenlenen yasak fiillerden GDO ve ürünlerinin yetkili birim tarafından izin verilen kullanım amacı dışında kullanılması fiilini gerçekleştirenlere bir yıldan üç yıla kadar ağır hapis cezası ve ayrıca on milyar liradan yimi milyar liraya kadar ağır para cezası verilir. İzin amacı dışında kullanım sonucunda bir zarar meydana gelmesi halinde üç yıldan altı yıla kadar ağır hapis cezası verilecek hapis cezası beş yıldan ve ağır para cezası da yirmi milyar liradan otuz milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.

Bu kanunun 11 inci maddesinde düzenlenen yasak fiillerden GDO ve ürünlerini, bebek ürünleri ile küçük çocuk ek besinlerinde kullanılmak üzere özellikle geliştirilmiş olanlar hariç, bebek mamalarının küçük çocuk ek besinlerinin üretiminde kullananlara üç yıldan altı yıla kadar ağır hapis cezası ve ayrıca on milyar liradan yirmi milyar liraya kadar ağır para cezası verilir. GDO ve ürünlerinin bebek mamalarının kullanımını sonucunda bir zarar meydana gelmesi halinde verilecek hapis cezası beş yıldan ve para cezası da onbeş milyar liradan az olamaz.

Bu kanunun 11 inci maddesinde düzenlenen yasak fiillerden GDO'lu ürünlerin üretiminin yapıldığı yerlere belirlenmiş mesafelerden daha yakın yerlerde üretim yapanlara bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ve ayrıca bir milyar liradan üç milyar liraya kadar para cezası verilir. İzin amacı dışında kullanım sonucunda bir zarar meydana gelmesi halinde verilecek hapis cezası bir yıldan ve idari para cezası da iki milyar liradan az olamaz.

Yasak fiilleri gerçekleştiren kişi ve kuruluşlar GDO'lu ürünlerle ilgili izin verme yetkisine sahip makam tarafından GDO'larla ilgili faaliyetleri belirli bir süre için durdurulabilir veya tüm faaliyetlerden men edilebilir.

#### **Yetkili birime yapılacak başvurularda gerçeğe aykırı beyanda bulunulması halinde uygulanacak cezai hükümler**

**Madde 38-** Bu kanun kapsamında yetkili birime yapılan başvurularda gerçeğe aykırı beyanda bulunanlara on milyar liradan yirmi milyar liraya kadar ağır para cezası, fiilin tekrarı halinde ise bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası verilir. Bu tür gerçeğe aykırı beyana dayanılarak bu kanun kapsamında izne tabi olan herhangi bir faaliyet için izin alınması ve bu izne dayanılarak faaliyetin gerçekleştirilmesi halinde izni alanlara üç yıldan altı yıla kadar hapis cezası verilir. Gerçekleştirilen faaliyet sonucu zarar meydana gelmesi halinde verilecek ceza beş yıldan az olamaz.

İlgili makam tarafından gerçeğe aykırı beyanda bulunan şirketin GDO'larla ilgili her türlü faaliyetten men'ine karar verilir. Kapalı kullanım amacıyla yapılan başvurularda gerçeğe aykırı beyanda bulunulması halinde ilgili kurum ve kişi üç yıl süresince GDO'ların kapalı kullanımına ilişkin faaliyetlerde bulunmak amacıyla başvuruda bulunamaz. Bu kişi veya kurumların GDO'larla ilgili olarak yürüttüğü diğer tüm faaliyetlere ilişkin izinler de iptal edilir.

**Kanunun 13 üncü maddesinde düzenlenen "izleme"ye ilişkin olarak ilgili başvuru sahibinin yükümlülüklerini yerine getirmemesi halinde uygulanacak cezai hükümler**

**Madde 39-** 13 üncü maddede izleme kapsamındaki GDO ve ürünlere ilişkin risk ya da risk şüphesini öğrendiği halde yetkili birime derhal bildirmeyen başvuru sahiplerine elli milyar lira idari para cezası verilir. Başvuru sahibinin öğrenmiş olduğu risk ya da risk şüphesini Yetkili Birime bildirmemesi nedeniyle zarar ortaya çıkması halinde üç yıldan altı yıla kadar hapis cezası verilir. Risk ya da risk şüphesini derhal bildirme yükümlülüğünü yerine getirmeyen kişi ve kuruluşların GDO'larla ilgili tüm faaliyetlerden menine ilgili makam tarafından karar verilir.

**Bu kanun kapsamında izne tabi faaliyetlerin izinsiz, izin sona erdikten sonra veya iznin iptali durumunda gerçekleştirilmesine uygulanacak cezai hükümler**

**İzinsiz çevreye serbest bırakanlara uygulanacak cezalar**

**Madde 40-** Bu Kanun kapsamında GDO ve ürünlerini izinsiz olarak, izin sona erdikten sonra veya izni iptal edildiği halde çevreye serbest bırakanlara iki yıldan dört yıla kadar ağır hapis ve on milyar liradan yirmi milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.

İzinsiz olarak veya iznin iptal edilmiş olduğu hallerde çevreye serbest bırakma sonucunda;

- a) Hayvan sağlığı ve çevre açısından bir tehlike meydana gelmesi halinde üç yıldan altı yıla kadar ağır hapis ve yirmi milyar liradan otuz milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.
- b) İnsan sağlığı açısından tehlike meydana gelmesi halinde beş yıldan sekiz yıla kadar ağır hapis, otuz milyar liradan elli milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.
- c) Hayvan sağlığı ve çevre açısından bir zarar meydana gelmesi halinde beş yıldan sekiz yıla kadar ağır hapis cezası ve kırk milyar liradan altmış milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.
- d) İnsan sağlığı açısından bir zarar meydana gelmesi halinde altı yıldan altı yıla kadar ağır hapis cezası ve elli milyar liradan yüz milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.

Bu maddede yazılı fiilleri işleyenlere GDO ve ürünleriyle ilgili çevreye serbest bırakma izni verilmez.

Bu maddede düzenlenen fiiller bir tüzel kişinin faaliyeti kapsamında işlendiği takdirde fiilli işleyenlerin cezai sorumluluklarına ek olarak tüzel kişilere yüz milyar lira para cezası verilir ve bu tüzel kişilere GDO ve ürünleriyle ilgili çevreye serbest bırakma izni verilmez.

İzinsiz olarak çevreye serbest bırakılan GDO ve ürünlerine el konulur ve gerekli görüldüğü takdirde bunlar imha edilir. İmha ve el koyma masrafları izinsiz faaliyette bulunanlara ve ilgili tüzel kişilere aittir.

**İzinsiz kapalı kullanım halinde uygulanacak cezalar**

**Madde 41-** Bu Kanun kapsamında GDO ve ürünlerinin izinsiz olarak, izin sona erdikten sonra veya izni iptal edildiği halde kapalı kullanımını gerçekleştirenlere iki milyar lira idari para cezası verilir. Bu fiili işleyenlere üç yıla kadar GDO ve ürünleriyle ilgili kapalı kullanım izni verilmez.

**İzinsiz kapalı kullanımın gerçekleştirilmesi sonucu;**

- a) Hayvan sağlığı ve çevre için tehlike meydana gelmesi halinde bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ve üç milyar liradan beş milyar liraya kadar para cezası verilir.
- b) İnsan sağlığı açısından tehlike meydana gelmesi halinde bir yıldan üç yıla kadar hapis cezası ve yirmi milyar liradan otuz milyar liraya kadar para cezası verilir.
- c) Hayvan sağlığı ve çevre açısından bir zarar meydana gelmesi halinde beş yıldan sekiz yıla kadar ağır hapis cezası ve onbeş milyar liradan otuz milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.
- d) İnsan sağlığı açısından bir zarar meydana gelmesi halinde altı yıldan dokuz yıla kadar ağır hapis cezası ve elli milyar liradan yüz milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.

ikinci fıkranın (a), (b), (c) ve (d) bentlerinde düzenlenen fiilleri işleyenlere beş yıl süreyle GDO ve ürünleriyle ilgili çevreye serbest bırakma izni verilmez.

Bu maddede düzenlenen fiiller bir tüzel kişinin faaliyeti kapsamında işlendiği takdirde fiilli işleyenlerin cezai sorumluluklarına ek olarak tüzel kişilere yüz milyar lira para cezası verilir ve bu tüzel kişilere üç yıl süreyle GDO ve ürünleriyle ilgili kapalı kullanım izni verilmez.

İzinsiz olarak kapalı kullanıma tabi tutulan GDO ve ürünlerine el konulur ve gerekli görüldüğü takdirde bunlar imha edilir. İmha ve el koyma masrafları izinsiz faaliyette bulunanlara ve ilgili tüzel kişilere aittir.

**İzinsiz gıda, yem ve işlemede kullanım halinde uygulanacak cezalar**

**Madde 42-** Bu Kanun kapsamında GDO ve ürünlerini izinsiz olarak, izin sona erdikten sonra veya izni iptal edildiği halde gıda, yem ve işlemede kullananlara dört yıldan altı yıla kadar ağır hapis ve otuz milyar liradan elli milyar liraya kadar ağır para cezası verilir. İzinsiz olarak gıdalarda kullanılan GDO'ların bebek mamalarına bulaşması halinde GDO'ları izinsiz olarak gıdalarda kullananlara beş yıldan sekiz yıla kadar ağır hapis cezası ve elli milyar liradan yüz milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.

**İzinsiz olarak veya iznin iptal edilmiş olduğu hallerde gıda, yem ve işlemede kullanım sonucunda;**

- a) Hayvan sağlığı ve çevre açısından tehlike meydana gelmesi halinde üç yıldan altı yıla kadar ağır hapis cezası ve yirmi milyar liradan kırk milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.
- b) İnsan sağlığı açısından tehlike meydana gelmesi halinde beş yıldan sekiz yıla kadar ağır hapis cezası ve elli milyar liradan yüz milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.
- c) Hayvan sağlığı ve çevre açısından bir zarar meydana gelmesi halinde beş yıldan sekiz yıla kadar ağır hapis cezası ve elli milyar liradan yüz milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.
- d) İnsan sağlığı açısından bir zarar meydana gelmesi halinde sekiz yıldan oniki yıla kadar ağır hapis cezası ve yüz milyar liradan ikiyüz milyar liraya kadar ağır para cezası verilir.

Birinci fıkranın ve ikinci fıkranın (a), (b), (c) ve (d) bentlerinde düzenlenen fiilleri işleyenlere beş yıl süreyle GDO ve ürünleriyle ilgili gıda, yem ve işlemede kullanım izni verilmez.

Bu maddede düzenlenen fiiller bir tüzel kişinin faaliyeti kapsamında işlendiği takdirde fiilli işleyenlerin cezai sorumluluklarına ek olarak tüzel kişilere 200 milyar lira para cezası verilir ve bu tüzel kişilere beş yıl süreyle GDO ve ürünleriyle gıda, yem ve işlemede kullanma amaçlı izin verilmez.

İzinsiz olarak gıda, yem ve işlemede kullanılan GDO ve ürünleri ile bunları içeren ürünlere el konulur ve gerekli görüldüğü takdirde bunlar imha edilir. İmha ve el koyma masrafları izinsiz faaliyette bulunanlara ve ilgili tüzel kişilere aittir.

**İzinsiz transit ve kaçakçılık için uygulanacak cezalar**

**Madde 43-** GDO ve ürünlerinin Kaçakçılık Kanunu kapsamında düzenlenen suçlara konu olması halinde, ilgili Kanun'da öngörölmüş olan cezalar iki katına kadar arttırılarak uygulanır.

**Tecil ve paraya çevirme**

**Madde 44- Bu kanun kapsamında suç olarak düzenlenen fiilleri işleyenlere verilecek cezalar tecil edilemez ve para cezasına çevrilemez.**

**DÖRDÜNCÜ KISIM**  
**Biyogüvenlik Kurumu**

**BİRİNCİ BÖLÜM**  
**Biyogüvenlik Kurumu**

**Biyogüvenlik Kurumu**

**Madde 45-** Bu Kanunla verilen görevleri yapmak üzere kamu tüzel kişiliğini haiz, idari ve malî özerkliğe sahip, özel bütçeli, özel hukuk hükümlerine tabi Biyogüvenlik Kurumu kurulmuştur. Kurumun ilişkili olduğu Bakanlık Tarım ve Köyişleri Bakanlığıdır. Kurumun merkezi Ankara'dadır.

**Kurumun görev ve yetkileri**

**Madde 46-** Kurumun görev ve yetkileri aşağıda sayılmıştır;

- a) Bu Kanunda belirtilen esas, usul ve işlemlerin uygulanmasını sağlamak;
- b) Biyogüvenliğin sağlanmasına yönelik olarak, kazara çevreye salımlar veya kaçak kullanımlar ile mücadele dahil olmak üzere, uzun vadeli bilimsel ve sosyoekonomik araştırma, değerlendirme ve planlama yapmak, strateji geliştirmek ve uygulamak;
- c) Ülkesel biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynakların korunması ve değerlendirilmesi için strateji geliştirmek, uygulamak ve/veya uygulatmak;
- d) Bu Kanuna ilişkin bütün mevzuatı ve standartları hazırlamak, geliştirmek ve uygulamayı yönlendirmek;
- e) Kanunun uygulanması için gerekli olan araştırmaları ve analizleri yapmak üzere laboratuvar ve enstitüleri kurmak, görevlendirmek, özel sektörün, üniversitelerin, belediyelerin ve kamu kurum ve kuruluşlarının laboratuvarlarını ve diğer tesislerini yetkilendirmek, kullanılacak analiz testlerinin geliştirilmesi, testlerin kabulü ve uygulanması ile ilgili usul ve esasları belirlemek;
- f) Biyoteknolojinin güvenli kullanımını sağlamak için standartlar geliştirmek, uygulamak ve uygulatmak;
- g) Biyogüvenliğin sağlanması için, ülke içinde gerekli denetleme, kontrol, izleme ve raporlama işlemlerini yapmak ve/veya yaptırmak, tehlike durumlarında gerekli tedbirleri almak ve/veya aldırarak için planlar geliştirmek ve uygulamak;
- h) Kanunun uygulanması için gerekli olan hallerde geçici veya kalıcı olarak, Bakanlar Kurulu kararıyla il ve/veya bölge müdürlükleri kurmak;
- i) Kanun ve ilgili mevzuat hükümlerine aykırılık bulunduğu ilişkin iddiaları incelemek, sonuçlandırmak ve Kanun ve ilgili mevzuat hükümlerine aykırılık tespit ettiği durumlarda idari para cezası vermek ve faaliyetten men etmek;
- j) Kurul kararıyla bu Kanunun uygulanmasına ilişkin yönetmelik ve tebliğler çıkarmak.
- k) Kurum, Protokolün uygulanması, hükümlerine uyulması, uluslar arası rapor verme yükümlülüklerinin yerine getirilmesi, Protokol ve ilgili diğer anlaşma ve düzenlemelerin hazırlanma ve uygulanma sürecinde ülke politikasının belirlenmesi ve temsil edilmesi için düzenlemeler yapmak;
- l) Cartagena Biyogüvenlik Protokolünün Ulusal Odak Noktası ve Ulusal Yetkili Mercii olarak sorumluluklarını yerine getirmek ve gerekli düzenlemeleri yapmak;
- m) Cartagena Biyogüvenlik Protokolü uygulaması olan Takas Mekanizmasını kurmak, geliştirmek ve idame ettirmek;
- n) Uluslararası alanda Biyogüvenlik ile ilgili konularda ülkemizi temsil etmek, uluslar arası kuruluşlara üye olmak, ülkesel görüş oluşturmak için koordinasyonu sağlamak;
- o) İhracatçıların Protokol hükümlerine uyması ve GDO ve ürünleri ile ilgili gerekli bilgileri sağlamasını temin etmek;

Kurul ve Kurum yetkilerini, düzenleyici işlemler tesis ederek ve özel nitelikli kararlar olarak kullanır. Yönetmelik ve tebliğler Resmî Gazetede yayımlanarak yürürlüğe konulur.

Kurum, görevlerinin yerine getirilmesinde resmi ve özel bütün kurum, kuruluş ve kişilerden belge, bilgi ve görüş isteyebilir. Belge, bilgi ve görüşlerin istenilen süre içinde verilmesi zorunludur.

Kurum personeli ile Kurul üyeleri görevlerini yerine getirmeleri sırasında Kuruma, ilgililere ve üçüncü kişilere ait gizlilik taşıyan bilgileri ve ticarî sırları, bu konuda kanunen yetkili kılınan mercilerden başkasına açıklayamazlar, kendilerinin veya üçüncü şahısların yararına kullanamazlar. Bu yükümlülük görevden ayrılmalarından sonra da devam eder.

#### **Kurumun teşkilâtı**

**Madde 47-** Kurumun teşkilâtı;

- a) Yönetim Kurulu,
- b) Başkanlık,
- c) Hizmet birimlerinden oluşur.

#### **Kurumun gelirleri**

**Madde 48-** Kurumun gelirleri aşağıda belirtilmiştir;

- a) Kurumun yapacağı hizmetler karşılığında alınacak ücretler,
- b) Bu Kanun kapsamında yapılan başvurularda, başvuru sahibinden tahsil edilecek başvuru bedeli,
- c) İthalatına izin verilen GDO ve ürünlerinden alınan fonlardan yapılacak %0.3'lük kesintiler,
- d) GDO ve ürünleri ve bunlarla ilgili işlem ve faaliyetlerden dolayı uygulanacak cezalar,
- e) Eğitim, kurs, seminer ve toplantı faaliyetlerinden elde edilecek gelirler,
- f) Her türlü basılı evrak, form, doküman ve yayınlardan elde edilecek gelirler,
- g) Genel bütçeden yapılacak yardımlar,
- h) Proje karşılığı yurt içi ve yurt dışından sağlanacak kaynaklar,
- i) GDO'lu ürünlerin sigortalanmasında kesilecek binde birlik pay,
- j) Her türlü yardım ve bağışlar,
- k) Kuruma ait taşınmazların gelirleri,
- l) Yukarıda sayılan gelirlerin nemalandırılması ile elde edilecek gelirler,
- m) Diğer gelirler.

Kuruma ait gelirler T.C. Merkez Bankası veya Türk bankalarından birisi nezdinde açılacak bir hesapta toplanır.

Kurumun mal ve varlıkları Devlet malı sayılır, haczedilemez, rehnedilemez. Kurumun tahsil edilemeyen gelirleri 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkında Kanun hükümlerine göre mal sandıklarınca tahsil edilerek bir ay içerisinde Kurum hesaplarına aktarılır.

Kurumun gelirleri, işlemleri ve gayrimenkulleri her türlü vergi, resim ve harçtan muafır, davalarda teminat aranmaz.

Kurum 969 Sayılı Döner Sermaye kanununa tabii olmak üzere Döner Sermaye İşletmesi kurabilir.

#### **Kurumun Giderleri**

**Madde 49-** Kurumun giderleri, Kurul kararıyla yürürlüğe giren yıllık bütçeye göre yapılır. Kurumun bütçe yılı takvim yılıdır. Bütçe, bütçe yılının başlamasından önceki otuz gün içinde hazırlanır. Kurumun bütçe uygulama sonuçlarına ilişkin yıllık malî raporu ve bütçe kesin hesabı Bakanlar Kurulu Kararı ile ibra edilir.

Kurumun yıllık hesapları ile gelir ve harcamalarına ilişkin iş ve işlemleri, Sayıştay denetimine tâbidir.

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **Yönetim Kurulu**

#### **Kurulun oluşumu**

Madde 50- Kurumun karar organı biri başkan, biri ikinci başkan olmak üzere yedi üyeden oluşan Biyogüvenlik Yönetim Kuruludur. Biyogüvenlik Yönetim Kurulu Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (3), Çevre ve Orman Bakanlığı (2), Sağlık Bakanlığı (1) ve Dış Ticaret Müsteşarlığı (1) bağlı olduğu Devlet Bakanlığının önerisi ve Bakanlar Kurulunun ataması ile oluşturulur. Kurul üyesi

olabilmek için 657 sayılı Devlet Memurları Kanununun 48 inci maddesinin (A) fıkrasının (1), (4), (5), (6) ve (7) numaralı bentlerinde belirtilen şartları taşımak ve yüksek lisans mezunu olmak gerekir. Yönetim Kurulu üyelerinin Kurumun işgal konularında yargılama, inceleme, denetleme, uygulama veya danışma konularında fiilen en az beş yıllık tecrübeye sahip olması, bu konularla ilgili olan kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler yada özel sektörde en az on yıldır çalışıyor olması ve ulusal ve uluslararası biyogüvenlik mevzuatı açısından kanıtlanmış niteliğe ve deneyime sahip olması şartı aranır. Kurumun kuruluşundan beş yıl sonra yapılacak atamalarda, Kurul üyelerinden bir kişinin kurumun meslek personeli veya anahizmet birimi amiri yahut başkan yardımcısı olarak çalışmış olması zorunludur.

Bakanlar Kurulu, Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca teklif edilen üyelere birini başkan, birini de ikinci başkan olarak görevlendirir. Yönetim Kurulu Başkanı aynı zamanda Kurum Başkanıdır.

Kurul üyeliklerine atananların meslekî tecrübeleri atamaya ilişkin Bakanlar Kurulu kararının gerekçesinde belirtilir ve atama kararı bu gerekçe ile birlikte Resmî Gazetede yayımlanır.

#### **Görev süreleri**

**Madde 51-** Kurul başkanı ve üyelerinin görev süreleri altı yıldır. Süresi biten başkan ve üyeler yeniden atanamazlar. Kurul başkanı hariç olmak üzere, ilk atanan üyelerin üçte biri iki yılda bir yenilenir. İkinci yılın sonunda kur'a sonucu üyelikleri sona eren üyeler bir defalığına tekrar atanabilir. Başkanlığın veya üyeliğin görev süresi dolmadan herhangi bir sebeple boşalması halinde, boşalan yere bir ay içinde 50inci maddedeki esaslara göre atama yapılır. Bu şekilde atanan kişiler, yerine atandıklarının süresini tamamlar ve bu şekilde atananlardan iki yıl veya daha az süreyle görev yapanlar bir defalığına tekrar atanabilir.

Kurul başkan ve üyelerinin süreleri dolmadan herhangi bir nedenle görevlerine son verilemez. Ancak, ciddi hastalık veya sakatlık nedeniyle iş göremeyecekleri, atanmaları için gerekli şartları kaybettikleri veya durumlarının 50. nci maddeye aykırı olduğu anlaşılan kurul başkan ve üyelerinin görevleri Bakanlar Kurulu kararı ile sona erdirilir.

657 Sayılı Devlet Memurları Kanununun 48 inci maddesinin (A) fıkrasının (5) numaralı bendinde öngörülen suçlarla ilgili olarak haklarında ceza davası açılan kurul başkan ve üyeleri, davanın açıldığı mahkeme tarafından tedbiren görevden uzaklaştırılabilir.

#### **Yasaklar**

**Madde 52-** Kurul başkan ve üyeleri, bilimsel amaçlı ders ve konferans gibi etkinlikler hariç olmak üzere, kurumdaki resmî görevlerinin yürütülmesi dışında kalan resmî veya özel hiçbir görev alamaz, ticaretle uğraşamaz, kurumun düzenlemek ve denetlemekle yetkili olduğu sektör veya alanla ilgili sermaye piyasası araçlarına sahip olamazlar.

Kurul başkan ve üyeleri ile eş ve velâyeti altındaki çocukları, göreve başlamadan önce maliki oldukları menkul kıymetlerden, Hazine tarafından çıkarılan borçlanmaya ilişkin olanlar hariç, kurulun düzenlemek ve denetlemekle sorumlu olduğu sektör veya alanla ilgili her türlü sermaye piyasası araçlarını eş, evlâtlık, üçüncü dereceye kadar kan ve ikinci dereceye kadar kayın hısımları dışındakilere otuz gün içinde satmak suretiyle elden çıkarmak zorundadır.

Birinci ve ikinci fıkra hükümleri kurum personeli hakkında da uygulanır. Danışmanlık ve avukatlık gibi hizmetleri yürütmek üzere kurumla sözleşme yapanlar sözleşme süresince kurumun faaliyet alanında başka iş yapamazlar.

Kurul üyeleri, görevlerinden ayrılmalarını izleyen iki yıl içinde kurumun denetlemekle ve düzenlemekle görevli olduğu sektör ve alandaki özel kuruluşlarda görev alamazlar. Bu fıkra hükmüne uymayanlara 2531 sayılı Kamu Görevlerinden Ayrılanların Yapamayacakları İşler Hakkında Kanunun 4 üncü maddesinde belirtilen cezalar verilir.

Kurul üyeleri atandıkları ve görevlerinin sona erdiği tarihten itibaren bir ay içinde mal beyanında bulunurlar. 3628 Sayılı Mal Bildiriminde Bulunulması, Rüsvet ve Yolsuzluklarla Mücadele Kanunu hükümleri saklıdır.

#### **Yemin**

**Madde 53-** Kurul başkan ve üyeleri, Yargıtay Birinci Başkanlık Kurulu huzurunda, görevlerinin devamı süresince kurulun işlerini tam bir dikkat, dürüstlük ve tarafsızlık ile yürüteceklerine, kanun hükümlerine aykırı hareket etmeyeceklerine ve ettirmeyeceklerine dair yemin ederler. Yemin için yapılan başvuru Yargıtay tarafından acele işlerden sayılır. Kurul başkan ve üyeleri yemin etmedikçe göreve başlayamazlar.

### **Kurulun çalışma esasları**

**Madde 54-** Kurul görevini yaparken bağımsızdır. Hiçbir organ, makam, merci ve kişi kurulun kararını etkilemek amacıyla emir ve talimat veremez.

Kurul en az haftada bir defa olmak üzere, gerekli hallerde toplanır. Toplantıyı kurul başkanı, yokluğunda ikinci başkan yönetir. Her bir toplantının gündemi toplantıdan en az bir gün önce başkan, yokluğunda ikinci başkan tarafından hazırlanarak kurul üyelerine bildirilir. Gündem maddelerine geçmeden önce başkan tarafından kurumun faaliyetleri hakkında kurula bilgi verilir. Gündeme yeni madde eklenebilmesi için toplantı başlamadan önce bir üyenin öneride bulunması ve önerilen maddenin gündeme eklenmesinin kurulca kabul edilmesi gerekir.

Kurul en az beş üyenin hazır bulunması ile toplanır ve en az dört üyenin aynı yöndeki oyuyla karar alır. Ancak, toplantıda karar için gerekli nisabın sağlanamadığı durumlarda bir sonraki toplantıda oylarda eşitlik olması halinde başkanın bulunduğu tarafın oyu üstün sayılarak karar alınır. Kurul kararı tutanakla tespit edilir ve karar tutanağı toplantı esnasında veya en geç toplantıyı izleyen işgünü, toplantıya katılan tüm üyeler tarafından imzalanır.

Kurul kararı, alındığı toplantı tarihinden itibaren en geç otuz gün içinde gerekçeleri, varsa karşı oy gerekçeleri ve imzaları ile birlikte tekemmül ettirilerek zorundadır. Kurulun düzenleme mahiyetinde olmayan kararları, gerekçeleri, varsa karşı oy gerekçeleri ve imzaları ile birlikte tekemmül ettirildikleri tarihte yürürlüğe girer.

Geçerli mazereti olmaksızın bir takvim yılında toplam üç toplantıya katılmayan veya bir toplantıya katıldığı ve karşı oy kullanmadığı halde kurul kararlarını süresi içinde imzalamayan veya karşı oy gerekçesini süresi içinde yazmayan kurul üyeleri, üyelikten çekilmiş sayılır. Bu durum kurul kararı ile tespit edilir.

Kurul üyeleri kendisi, eşi, evlâtlıkları ve üçüncü derece dahil kan ve ikinci derece dahil kayın hısımlarıyla ilgili konularda müzakere ve oylamaya katılamazlar.

Kurulun düzenleme ve denetleme mahiyetindeki kararları, tekemmül etmesinden itibaren en on beş iş günü içinde ilgili bakanlığa gönderilir. İlgili bakanlık kurul kararlarına karşı süresi içinde iptal davası açabilir.

Kurul ikincil düzenlemeleri hazırlarken, katılımı ve saydamlığı sağlamak üzere, ilgili tarafların görüşlerine başvurur.

Kurul tarafından alınan düzenleyici nitelikteki kararlar yayımlanmak üzere Başbakanlığa gönderilir ve en geç yedi gün içinde Resmî Gazetede yayımlanır. Kurul, yayımlanması ülke ekonomisi ve kamu düzeni açısından sakıncalı olan denetleyici nitelikteki kararların yayımlanmamasına karar verebilir. Yaptırım öngören kararlar dahil tüm kurul kararları, tekemmül etmeleri ve ilgililere 7201 sayılı Tebliğat Kanunu hükümleri uyarınca tebliğ edilmeleri veya usulüne uygun olarak duyurulmaları ile birlikte uygulanabilir ve para cezaları tahsil edilebilir hale gelir.

Haklarında dava açılıp yürütülmesinin durdurulmasına veya ihtiyatî tedbir kararı verilmesine rağmen, nihaî aşamada iptal istemleri reddedilen para cezalarına, işlemin ilgiliye tebliği tarihinden itibaren kanunî faiz uygulanır. Para cezaları 6183 Sayılı Kanun hükümlerine göre tahsil olunur.

### **Kurulun görev ve yetkileri**

**Madde 55-** Kurulun görev ve yetkileri şunlardır;

- a) Kuruma yapılan başvuruları, Kurum tarafından hazırlanan değerlendirme raporlarını esas alarak, karara bağlamak,
- b) İzleme, denetleme ve kontrol raporlarına dayanarak, izin iptali, belli alanlar veya belli GDO ve ürünleri için yasaklama ve ihtiyat tedbirleri de dahil olmak üzere, Biyogüvenlik ile ilgili diğer kararları almak,
- c) Kanun kapsamına giren konularda ikincil düzenlemeleri yapmak ve kararlar almak, sektörde faaliyette bulunanlar arasında ortaya çıkan uyuşmazlıkları çözümlmek üzere arabuluculuk ve uzlaştırıcılık yapmak veya bu konularda hakemleri belirlemek,
- d) Kurumun ana stratejisini, performans ölçütlerini, amaç ve hedeflerini, hizmet kalite standartlarını belirlemek, insan kaynakları ve çalışma politikalarını oluşturmak, kurumun hizmet birimleri ve bunların görevleri hakkında öneride bulunmak,

- e) Kurumun ana stratejisi ile amaç ve hedeflerine uygun olarak hazırlanan bütçesini görüşmek ve karara bağlamak,
- f) Kurumun performansını ve malî durumunu gösteren raporları onaylamak,
- g) Başkanın önerisi üzerine, başkan yardımcıları ve daire başkanlarını atamak,
- h) Taşınmaz mal alımı, satımı, kiralanması konularındaki önerileri görüşüp karara bağlamak,
- i) Kanunlarla verilen diğer görevleri yapmak.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### Başkanlık ve Hizmet Birimleri

#### Başkanlık

**Madde 56-** Başkanlık, kurul kararlarını uygulamakla ve diğer konularda kurula yardımcı olmakla görevlidir. Başkanlık, başkan, başkan yardımcıları ve hizmet birimlerinden oluşur.

#### Başkan

**Madde 57-** Kurul başkanı, kurumun da başkanı olup, genel yönetim ve temsilinden sorumludur. Bu sorumluluk, kurum çalışmalarının yürütülmesi, denetlenmesi, değerlendirilmesi ve gerektiğinde kamuya duyurulması görev ve yetkilerini kapsar. Başkana, yokluğunda ikinci başkan vekâlet eder.

#### Başkanın görev ve yetkileri

**Madde 58-** Başkanın görev ve yetkileri şunlardır;

- a) Kurul toplantılarının gündemini, gün ve saatini belirlemek, toplantıları idare etmek, gündeme alınmayan başvurular hakkında gerekli işlemleri yapmak ve bunlara ilişkin olarak kurula bilgi vermek,
- b) Kurul kararlarının yayımlanmasını veya tebliğini sağlamak, bu kararların gereğinin yerine getirilmesini temin etmek ve uygulanmasını izlemek,
- c) Hizmet birimlerinden gelen önerilere son şeklini vererek kurula sunmak,
- d) Kurulun belirlediği stratejilere, amaç ve hedeflere uygun olarak, kurumun yıllık bütçesi ile malî tablolarını hazırlamak,
- e) Kurul ile hizmet birimlerinin uyumlu, verimli, disiplinli ve düzenli bir biçimde çalışmasının en üst düzeyde organizasyonu ve koordinasyonunu sağlamak, kurum hizmet birimleri arasında çıkabilecek görev ve yetki sorunlarını çözmek,
- f) Yıllık faaliyet raporlarını hazırlamak, amaç ve hedeflere, performans ölçütlerine göre faaliyetlerin değerlendirmesini yaptırmak ve bunları kurula sunmak,
- g) Kurumun faaliyet gösterdiği alanda strateji, politikalar ve ilgili mevzuat ile kurum ve çalışanların performans ölçütleri hakkında çalışma ve değerlendirme yapmak,
- h) Kurumun diğer kuruluşlarla ilişkilerini yürütmek ve kurumu temsil etmek,
- i) Kurul tarafından atanması öngörülenler dışındaki kurum personelini atamak,
- j) Kurum başkanı adına imzaya yetkili personelin görev ve yetki alanını belirlemek,
- k) İdarî konulardaki diğer görevleri yerine getirmek.
- l) Cartagena Biyogüvenlik Protokolü Ülkesel Odak Noktası, ve Yetkili Otorite görevini yürütmek, gerektiği durumlarda bu görevlerini Kurum personeline devretmek,

Başkan, Kurul ile ilgili olmayan görev ve yetkilerinden bir bölümünü, sınırlarını açıkça belirlemek ve yazılı olmak kaydıyla, alt kademelere devredebilir.

#### Başkan yardımcıları

**Madde 59-** Başkana, başkanlığa ilişkin görevlerinde yardımcı olmak üzere iki başkan yardımcısı atanır. Başkan yardımcıları, en az dört yıllık üniversite eğitimi almış, kamu hizmetinde on yılını doldurmuş, en az bir yabancı lisansı iyi derecede bilen Kurum personeli arasından Başkanın teklifi ve Kurulun kararı ile atanır. Başkan Yardımcılarının görev süreleri altı yıl olup en fazla bir defa atanabilirler. Kurumun kuruluş yılına mahsus olmak üzere ilgili Kamu kurum ve kuruluşlarında Biyogüvenlik ve Biyoteknoloji konusunda en az beş yıl çalışmış olan, en az bir yabancı lisansı iyi

derecede bilen Kamu hizmetinde on yılını doldurmuş personel arasından Başkanın teklifi ve Kurulun kararı ile atanır.

#### **Hizmet birimleri**

**Madde 60-** Kurumun hizmet birimleri, daire başkanlıkları şeklinde teşkilâtlanmış anahizmet, danışma ve yardımcı hizmet birimlerinden oluşur.

Kurumun ana hizmet birimleri şunlardır:

#### **a) Kurum Başkanlığı**

- 1- Kurul Sekreterliği,
- 2- Kurum Özel Kalem Müdürlüğü

#### **b) Daire Başkanlıkları**

- 1- Koordinasyon ve Destek Hizmetleri Dairesi Başkanlığı,
- 2- Denetim İzleme ve Kontrol Dairesi Başkanlığı,
- 3- Araştırma ve Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı,
- 4- Teknik İşler Dairesi Başkanlığı,
- 5- Bilgi İşlem ve Enformasyon Daire Başkanlığı

Hizmet birimleri, Kanunda belirtilen faaliyet alanı, görev ve fonksiyonlara uygun olarak kurumun teklifi ve Bakanlar Kurulu kararıyla yürürlüğe konulan yönetmelikle belirlenir.

Daire Başkanları, en az dört yıllık bir üniversiteden mezun olmuş, kamu hizmetinde on yılını doldurmuş, en az bir yabancı lisanı iyi derecede bilen, Kurum personeli arasından Başkanın teklifi ve Kurulun kararı ile atanır. Daire Başkanlarının görev süreleri dört yıl olup en fazla iki defa atanabilirler. Kurumun kuruluş yılına mahsus olmak üzere ilgili Kamu kurum ve kuruluşlarında Biyogüvenlik ve Biyoteknoloji konusunda en az beş yıl çalışmış olan, en az bir yabancı lisanı iyi derecede bilen Kamu hizmetinde on yılını doldurmuş personel arasından Başkanın teklifi ve Kurulun kararı ile atanır.

İhtiyaç duyulan alanlarda sayıları beşi geçmemek üzere başkanlık müşaviri görevlendirilebilir.

#### **Kurum personelinin statüsü**

**Madde 61-** Kurum hizmetlerinin gerektirdiği aslî ve sürekli görevler, idarî hizmet sözleşmesi ile sözleşmeli olarak istihdam edilen personel eliyle yürütülür. Kurum emrinde yeteri kadar uzman, uzman yardımcısı, meslek personeli, idari ve destek personeli ile kariyer dışı ihtisas personeli çalıştırılabilir.

Kurum personeli ücret ve malî haklar dışında 657 sayılı Devlet Memurları Kanununa tabidir. Kurul, ihtiyaca uygun kuruluş ve kadro statülerinin düzenlenmesinde serbesttir. Kadroların iptali ve ihdası Kurulca yapılır.

Kurumun kadro sayısı, kurum personelinin derecesi ile kadroların kullanım durumları I, II ve III numaralı eklerde verilen cetvellerdeki gibidir. Ek-III de serbest kadro sütununda gösterilen kadrolar bu Kanun Resmî Gazete’de yayınlanmasını müteakiben serbest bırakılır. Bağlı kadrolar ise, kurumun teklifi ve Bakanlar Kurulu kararı ile serbest bırakılır.

Geçicilik veya belli bir ihtisas gerektiren nitelikteki hizmetler başkanlıkça tespit olunur. Bu işlerde çalışacak personel hakkında vekalet veya istisna akdi hükümleri uygulanır. Bu fıkraya göre istihdam edileceklerden sosyal güvenlik kuruluşlarından almakta oldukları aylıkları kesilmez.

Uzman yardımcılığına ve memurluğa ilk defa atanacaklar yapılan merkezî yarışma sınavıyla belirlenenler arasından Kurum tarafından seçilir.

Kurum personelinin mesleğe giriş ve yeterlik sınavlarına, görev, yetki ve sorumluluklarına, çalışma esas ve usullerine ilişkin hususlar Kurul kararıyla yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

Kurum personeline ilişkin kadroların ihdası ve iptali ile kullanılmasına dair esas ve usuller Kurul tarafından belirlenir.

Kurumun ana hizmet birimlerinde uzmanlık gerektiren işlerde meslek personeli çalıştırılması esastır. Anahizmet, danışma ve yardımcı hizmet birimlerinde istihdam edilecek personelin nitelikleri Başkanın teklifi üzerine kurulca belirlenir.

Kurumda çalışan personel başka kamu kurum ve kuruluşlarında geçici olarak görevlendirilemez.

Kurul üyeleri ve kurum personeli, Türk Ceza Kanunu açısından memur sayılır. 4483 Sayılı Memurlar ve Diğer Kamu Görevlilerinin Yargılanması Hakkında Kanun uyarınca soruşturma izinleri kurul başkan ve üyeleri için ilişkili bakan, kurum personeli için ise kurum başkanı tarafından verilir.

### **Meslek personeli**

**Madde 62-** Kurum hizmetlerinin gerektirdiği asli ve sürekli görevler, ziraat mühendisliği, biyoloji, su ürünleri mühendisliği, gıda mühendisliği, orman mühendisliği, kimya mühendisliği, tıp, veterinerlik, eczacılık, çevre mühendisliği, bilgisayar mühendisliği, sosyoloji, uluslar arası ilişkiler, işletme, iktisat, ekonomi ve hukuk alanlarında meslek personeli ve diğer personel eliyle yürütülür. Meslek personeli, baş uzman, uzman, uzman yardımcısı ile dört yıllık lisans eğitimi almış diğer personeli kapsar.

### **Biyogüvenlik uzman yardımcılığına atama**

**Madde 63-** Biyogüvenlik uzman yardımcılığına atanacaklarda aşağıdaki nitelikler aranır:

a) Ziraat mühendisliği, biyoloji, su ürünleri mühendisliği, gıda mühendisliği, orman mühendisliği, tıp, veterinerlik, eczacılık, çevre mühendisliği, moleküler biyoloji ve genetik mühendisliği, bilgisayar mühendisliği, işletme, iktisat, hukuk, sosyoloji ve uluslar arası ilişkiler bölümlerinden yahut bunlara denkliği kabul edilen yurt dışındaki yüksek öğretim kurumlarından mezun olmak,

b) Yapılacak yarışma sınavında başarılı olmak,

c) İngilizce, Fransızca ve Almanca dillerinden birinde yapılacak yabancı dil sınavında başarılı olmak,

d) Kurumda çalışmayanlar, sınavın yapıldığı yılın Ocak ayının ilk günü itibariyle otuz yaşını doldurmamış olmak. Ancak, kurumda çalışanlar içerisinde Uzman Yardımcılığına başvuracak olanlarda yaş sınırı aranmaz. Bu durumda olanların Kurumda en az üç yıldır çalışıyor olmaları gerekir.

e) Kurumun kurulduğu yılda kendi kurumlarında Biyogüvenlikle ilgili konulardan herhangi birinde beş yıl süre ile çalışmakta olanlar, yaş kısıtlaması olmaksızın, açılacak ilk uzman yardımcılığı sınavına girme hakkına sahiptir.

Gerekli diğer şartlar Kurulca çıkarılacak sınav yönetmeliğinde belirlenir.

### **Biyogüvenlik uzmanlığı ve biyogüvenlik baş uzmanlığı**

**Madde 64-** 63 üncü maddeye göre uzman yardımcılığına atananlar, üç yıl çalışmak ve olumlu sicil almak kaydıyla konuları ile ilgili hazırlayacakları veya daha önce hazırlamış oldukları uzmanlık tezinin Kurulca kabul edilmesi halinde "Biyogüvenlik Uzmanı" unvanını alırlar. Biyogüvenlik Uzmanı olanlar arasından yüksek lisansını tamamlamış ve en az beş yıl Uzman olarak çalışan, olumlu sicil almış meslek personeli arasında Kurum tarafından yapılacak sınavda başarılı olanlara boş kadro durumuna göre ve başarı sırası esas alınarak "Biyogüvenlik Baş Uzmanı" unvanı verilir. Aynı notu alanlar arasından daha kıdemli olanlara öncelik verilir. Biyogüvenlik Baş Uzmanlığı için yapılan sınav üç yıl için geçerlidir.

### **Denetçi ve kontrolör**

**Madde 65-** Kurum, kanunda belirtilen görevlerle ilgili denetleme ve kontrol hizmetlerini, meslek personeli arasından Kurum tarafından yapılacak yarışma sınavı ile atanacak Denetçi ve Kontrolörler eliyle yürütür. Kurumun kuruluş ilk kez denetçi ve kontrolör olarak atanacaklarda, konu ile ilgili kurum ve kuruluşlarda en az üç yıldır çalışıyor olmak, denetçiler için en az on ve kontrolörler için ise en az beş yıllık kamu hizmetini tamamlamış olmak şartları aranır.

### **Ücretler, malî ve diğer sosyal haklar**

**Madde 66-** Kurul başkanına Başbakanlık Müsteşarı, üyelere ise Başbakanlık müsteşar yardımcısı için belirlenen her türlü ödemeler dahil malî ve sosyal haklar tutarında aylık ücret ödenir.

Kurumun sözleşmeli personelinin ücretleri ile diğer malî ve sosyal hakları birinci fıkrada belirlenen ücret tavanını geçmemek üzere kurul tarafından tespit edilir.

Kurul kararı ile kurum personeline, iki ile yedi brüt maaş tutarı ikramiye verilebilir.

### **Emeklilik ve hizmet sürelerinin değerlendirilmesi**

**Madde 67-** Kurul başkan ve üyeliklerine atananlar ile kurum personeli 5434 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Emekli Sandığı Kanunu hükümlerine tâbidir. Emeklilik ve diğer bakımlardan kurul başkanı bakanlık müsteşarı, kurul üyeleri müsteşar yardımcısı; başkan yardımcıları genel müdür, daire başkanları genel müdür yardımcısı ile denk statüde kabul edilir. Kurul başkan ve üyeliklerinde geçirilen süreler makam, temsil ve hâkim ve savcılar ile bu meslekten sayılanlar için yüksek hâkimlik tazminatı ödenmesini gerektiren görevlerde geçmiş sayılır.

Emeklilik açısından kurum meslek personeline, kazanılmış hak aylık dereceleri itibariyle karşılık gelen Başbakanlık uzman ve uzman yardımcıları için tespit edilen ek gösterge ve makam tazminatı uygulanır.

Kurul başkan ve üyeliklerine atananlardan atama yapılmadan önce kanunla kurulmuş diğer sosyal güvenlik kurumlarına bağlı olanların, istekleri halinde bu kurumlara bağlılıkları devam eder ve bunlar hakkında yukarıdaki hükümler uygulanmaz.

Kurul başkan ve üyeliklerine atananların kurulda görev yaptıkları sürece önceki görevleriyle olan ilişkileri kesilir. Ancak kamu görevlisi iken üyeliğe atananlar, memuriyete giriş şartlarını kaybetmemeleri kaydıyla, görev sürelerinin sona ermesi veya görevden ayrılma isteğinde bulunmaları ve otuz gün içinde eski kurumlarına başvurmaları durumunda atamaya yetkili makam tarafından bir ay içinde mükteseplerine uygun bir kadroya atanır. Atama gerçekleşinceye kadar bunların almakta oldukları her türlü ödemelerin kurum tarafından yapılmasına devam olunur. Bir kamu kurumunda çalışmayanlardan kurul başkan ve üyeliğine seçilip yukarıda belirtilen şekilde görevi sona erenlere, herhangi bir görev veya işe başlayıncaya kadar, almakta oldukları her türlü ödemeler, kurum tarafından vermeye devam edilir. Bu fıkrafta belirtilen nedenlerle üyeliği sona erenlere Kurum tarafından yapılacak ödeme üç ayı geçemez.

Bu hükümler, akademik unvanların kazanılması için gerekli şartlar saklı kalmak üzere, üniversitelerden gelen başkan ve üyelerle kurum personeli hakkında da uygulanır.

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **Çeşitli Hükümler**

#### **Bilimsel danışma kurulu**

**Madde 68-** Kanun kapsamında yapılan başvurularda verilen bilgilerin yeterliliği, başvuruya konu olan GDO ve ürünlerinin risk değerlendirmesi için gereken deney, deneme, analizler ve bunların sonuçları hakkında bilimsel görüş oluşturmak üzere bilimsel danışma kurulu kurulur.

Bu kurulun üyeleri, Üniversitelerin, sivil toplum kuruluşlarının ve bu konuda araştırma yapan kurumların teklif ettiği, konu ile ilgili bilimsel yeterliliği kanıtlanmış veya biyoteknoloji alanında serbest çalışan bilimsel tecrübesi ve en az doktorası olan, kariyer sahibi kişiler arasından ihtiyaç duyulabilecek alanlarda, Biyogüvenlik Kurumu Yönetim Kurulu'nca belirlenir ve ihtiyaca göre Kurum Başkanı tarafından toplantıya çağrılır.

#### **Etik kurul**

**Madde 69-** GDO'larla ilgili faaliyetlerin ve Kanun kapsamında verilecek piyasaya sürme ve kullanma izinlerinin fayda-zarar analizi ile hukuk ve etik kurallara uygunluğu konusunda görüş oluşturmak ve canlıların modern biyoteknoloji araştırma, geliştirme ve deneysel amaçlı kullanımlarının hukuk ve etik kurallara uygun olarak gerçekleştirilmesini sağlamak üzere Kurum bünyesinde bir etik kurul kurulur.

Etik kurul, Kurumlarınca görevlendirilen, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığından 1'er; Üniversitelerin ilgili bölümleri ve konu çerçevesinde etkinlik gösteren Gönüllü Kuruluş temsilcilerinden akademik kariyer sahibi; Ziraat, Biyoloji, Hukuk, Tıp, Veteriner, Sosyoloji, Felsefe, Ekonomi ve Ahlak alanlarında çalışmış ve araştırma yapmış toplam 11 üyeden oluşur.

Etik kurul, Kurum Başkanı tarafından toplantıya çağrılır. İhtiyaç halinde Kurum başkanı tarafından konu uzmanları ve Gönüllü Kuruluş temsilcileri toplantılara davet edilir.

#### **Ulusal biyogüvenlik danışma kurulu**

**Madde 70-** Kanun kapsamına giren konularda genel kamu istişaresinin sağlanması amacıyla ilgili Bakanlıklar ve diğer kamu kurum ve kuruluşlarından temsilciler, üniversitelerin ilgili

bölümlerinden temsilciler ve Gönüllü Kuruluş temsilcilerden oluşan Ulusal Biyogüvenlik Danışma Kurulu kurulur. Bu kurul, kurum başkanının daveti üzerine yılda en az bir kez toplanır. Ulusal Biyogüvenlik Danışma Kurulunun teşkili ve çalışma esaslarına ait kurallar Kurul tarafından belirlenir.

#### **Kurumda başka kuruluş personelinin görevlendirilmesi**

**Madde 71-** Kurumun görev alanı ile ilgili konularda genel bütçeye dahil daireler ile katma bütçeli idareler ve kamu iktisadi teşebbüslerinde çalışanlar kurumlarının, hâkimler ve savcılar ise kendilerinin muvafakati ile Kurumda görevlendirilebilir. Bu personel, kurumlarından maaşsız izinli sayılır ve aylık, ödenek, her türlü zam ve tazminatları ile diğer malî ve sosyal hak ve yardımları Kurumla ilgili arasında imzalanacak sözleşmede belirlenir. İzinli oldukları sürece memuriyetleri ile ilgili özlük hakları devam ettiği gibi, bu süreler terfi ve emekliliklerinde hesaba katılır, terfileri başkaca bir işleme gerek duyulmadan süresinde yapılır. Üniversite öğretim elemanları uzmanlıklarına uyan işler için, 04/11/1981 tarihli ve 2547 Sayılı Yüksek Öğretim Kanununun 38 inci maddesine göre Kurumda görevlendirilebilir.

#### **Huzur hakkı**

**Madde 72-** Aylıklarını kendi kuruluşlarından almak suretiyle görevlendirilecek teknik personele Kurumca ödenecek ücretler ile kurum dışından Etik Kurul ve Bilimsel Danışma Kurulu toplantılarına katılacak üyelere toplantı günü başına ödenecek huzur ücreti Yönetim Kurulu tarafından belirlenir.

#### **Düzenleme hazırlıkları**

**Madde 73-** Kurum her türlü faaliyetinde, kuruluş kanununda verilen yetkiler saklı kalmak kaydıyla, kalkınma planı, yıllık program ve hükümet programında yer alan ilke, strateji ve politikaları öncelikle gözetir.

Kurum, faaliyette bulunduğu sektöre yönelik ikincil düzenlemeleri hazırlarken, sektör stratejisi ve politikaları ile ilişkisinin kurulması bakımından ilişkili bakanlığın; kalkınma planı ve yıllık programla ilişkisinin kurulması açısından Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığının görüşünü alır. En geç otuz gün içinde cevap verilmezse görüş verilmiş sayılır.

Kurumun hazırlayacağı ikincil düzenleme taslakları kamuoyunun bilgisine sunulmak üzere en az yedi gün süreyle uygun vasıtalarla duyurulur.

#### **Kurul kararlarına karşı yargı yolu**

**Madde 74-** Kurul kararları kesindir. Kurulun düzenleyici ve denetleyici nitelikteki kararlarına karşı açılacak davalar ilk derece mahkemesi olarak Danıştay'da görülür. Danıştay, kurul kararlarına karşı yapılan başvuruları acele işlerden sayar.

#### **Kurumlar arasındaki yetki uyuşmazlığı**

**Madde 75-** Diğer bir kurumca yetki alanına müdahale edildiği iddiası ile kurum tarafından Başbakanlığa yapılan başvuru üzerine, Danıştay'dan alınacak istişari görüş Başbakanlık tarafından ilgili taraflara bildirilir.

#### **Kurum bütçesi**

**Madde 76-** Kurumun gelirlerinin, giderlerini karşılaması esastır. Kurum bütçesi 5018 sayılı Kamu Malî Yönetimi ve Kontrol Kanunu hükümlerinde belirlenen usul ve esaslara göre hazırlanır ve kabul edilir.

Kurum gelirleri bir bankada açılacak hesapta toplanır. Kurumun gelirleri ile giderleri arasındaki olumlu fark, kurum bütçesinde öngörülen harcamalar dikkate alınarak, her üç ayda bir en geç izleyen ayın onbeşine kadar hazineye aktarılır. Ancak, gereken durumlarda genel bütçeden kuruma aktarma yapılabilir.

#### **Denetim**

**Madde 77-** Kurumlarda hukuka uygunluk denetimi, malî denetim ve performans denetimi yapılır. Kurumların iç denetimi başkan; dış denetimi ise Sayıştay tarafından yapılır.

Kurum, faaliyetlerine ilişkin olarak her yılın Mart ayı sonuna kadar bir önceki yıla ait kararları, yaptığı ikincil düzenlemeler ile bunların ekonomik ve sosyal etkilerini analiz eden bir faaliyet raporu hazırlar. Faaliyet raporu, ayrıca, kurumun performans hedefleri ile uygulama sonuçlarının karşılaştırılmasını ve değerlendirilmesini de içerir.

Kurumun yıllık faaliyet raporu, mali tabloları ve bütçe kesin hesabı Türkiye Büyük Millet Meclisine sunulur.

Yıllık faaliyet raporu, Sayıştay'ın malî denetim raporu ile 9 uncu maddenin dokuzuncu fıkrasının son cümlesinde belirtilenler dışındaki kurul kararları ve ikincil düzenlemeler, işlemler, araştırma ve soruşturmalar her yılın mayıs ayı sonunda kurumun internet sayfasında ve resmî bültenleriyle kamuoyunun bilgisine sunulur.

Kurumların denetimi konusunda 5018 Sayılı Kamu Malî Yönetimi ve Kontrol Kanunu hükümleri saklıdır.

#### **Hizmet satın alma**

**Madde 78-** Geçici veya belli bir ihtisas gerektiren nitelikteki işler için hizmet satın alınması esastır. Kurum, hizmetleri gerekli hallerde Döner Sermaye aracılığı ile alır.

## **BEŞİNCİ KISIM**

### **Yönetmelikler ve yürürlük**

#### **Yönetmelikler**

**Madde 79-** Bu kanunun uygulanması ile ilgili usul ve esasları düzenleyen yönetmelikler kanunun yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 1 yıl içinde Kurum tarafından çıkarılır.

Gıda, yem, işleme ve diğer amaçlarla piyasaya sürme ve kullanım kapsamında başvuru, basitleştirilmiş işlem, karar verme, risk değerlendirme ve yönetimi, izin, ruhsatlandırma, izleme, izsürülebilirlik, değerlendirme, belgeleme ve etiketleme ile ilgili usul ve esaslar Kurum tarafından çıkartılacak yönetmelikle belirlenir.

Kapalı kullanım kapsamında kapalı kullanım koşulları, standartları, başvuru, karar verme, izin, ruhsat, risk değerlendirme ve yönetimi, izleme, değerlendirme, belgeleme, etiketleme ve muamele ile ilgili usul ve esaslar Kurum tarafından çıkartılacak yönetmelikle belirlenir.

Çevreye serbest bırakma kapsamında başvuru, risk değerlendirme ve yönetimi, karar verme, tescil, izin, ruhsatlandırma, izleme, izsürülebilirlik, değerlendirme, belgeleme ve etiketleme, bulaşmaların ve biyolojik çeşitliliğin ve sürdürülebilir kullanımının bozulmasının önlenmesi için gerekli tedbirlere ilişkin usul ve esaslar Kurum tarafından çıkartılacak yönetmelikle belirlenir.

Transit ve ihracat kapsamında başvuru, izin, risk değerlendirme ile ilgili usul ve esaslar Kurum tarafından çıkartılacak yönetmelikle belirlenir.

Kurum, kanunun kendine verdiği görevleri yerine getirmek, personelinin işe alınma ve özlük hakları ile idari ve mali konulardaki uygulamalarla ilgili kuralları belirlemek için gerekli yönetmelikleri çıkartır.

Çıkartılan Yönetmelikler Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girer.

#### **Yürürlük**

**Madde 80-** Bu kanun yayımlandığı tarihte yürürlüğe girer. Bu kanun hükümlerini Bakanlar Kurulu yürütür.

## ALTINCI KISIM GEÇİCİ HÜKÜMLER

**Geçici Madde 1-** İnsan ve hayvan tedavisinde kullanılan antibiyotiklere dirençlilik genlerini içeren GDO'ların üretimi yasaktır, tüketimi ve kullanımı ise 31 Aralık 2008 tarihinden itibaren yasaktır.

**Geçici Madde 2-** Bu Kanunun 50inci maddesinde belirtilen Biyogüvenlik Yönetim Kurulu, Kanunun Resmî Gazetede yayımlandığı tarihi takip eden otuz gün içinde atanır. Biyogüvenlik Yönetim Kurulu üyeliğine yapılacak ilk atamalarda, Tarım ve Köyişleri Bakanlığının önereceği adaylar arasından Kurul Üyeliğine seçilen bir üye ile Sağlık Bakanlığının önereceği adaylar arasından Kurul Üyeliğine seçilen üye altı yıl süreyle görev yapar. Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca önerilen üyeler arasından altı yıl süreyle görev yapacak olan üye Başkan haricindeki iki üye arasından Bakanlar Kurulu tarafından belirlenir.

Kurul, Kanunda yer alan görevleri yerine getirmek üzere atandığı tarihi izleyen altmış gün içinde Kurum teşkilatını oluşturarak en geç bir yıl içinde Kurumun faaliyete geçmesini sağlar.

Kurumun her türlü giderleri, gelirleri ile karşılanacak aşamaya gelinceye kadar, genel bütçeden sağlanacak yardımlardan finanse edilir.

**Geçici Madde 3 -** Bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren bir yıl içinde;

**a)** Kamu kurum ve kuruluşlarında görevli personelden, lisans eğitimi yapmış olanlardan en az beş yıl, lisans eğitimini müteakip yine bu dallardan herhangi birinde lisans üstü eğitim yapmış olanlardan ise en az üç yıl süre ile kamu kurum ve kuruluşlarında Kanunun uygulanması ile bağlantılı konularda çalışmış olanlar, kurumlarının muvaffakata alınmak suretiyle, sözleşmeli kadrolarda çalışanlar dahil kadrolarına ve unvanlarına bakılmaksızın bir defaya mahsus olmak üzere Kurul kararı ile uzman olarak atanabilirler.

**b)** Kurumun görev alanı ile ilgili dallardan olmak kaydıyla en az lisans üstü eğitimini tamamlamış üniversite öğretim elemanları kurumlarının muvaffakata alınmak suretiyle, Kuruma atanabilirler.