
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ SOSYO-BİLİMSEL KONULARDAN BİRİ OLAN GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ

Derya Kara

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEMEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEMMUZ, 2020

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 3 (üç) yıl sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Derya

Soyadı : KARA

Bölümü : Temel Eğitim Anabilim Dalı

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konulardan Biri Olan Genetiği Değiştirişmiş Organizmalar İle İlgili Görüşleri

İngilizce Adı : Opinions of Primary School Teacher Candidates' About Genetically Modified Organisms one of the Socio-Scientific Topic

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı : Derya KARA

İmza : ……....

JÜRİ ONAY SAYFASI

Derya KARA tarafından hazırlanan "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konulardan Biri Olan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle İlgili Görüşleri" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/~~oy çokluğu~~ ile Gazi Üniversitesi Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan ŞAMA

(Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ……..

Başkan : Prof. Dr. Naciye AKSOY

(Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi) ...……

Üye : Prof. Dr. Fatih Çetin ÇETİNKAYA

(Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, Düzce Üniversitesi) ……

Tez Savunma Tarihi : 20/07/2020

Bu tezin Temel Eğitim Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü ……..

Aileme

TEŞEKKÜR

Bu tezin planlanması ve raporlaştırılması sürecinde takıldığım her konuda yardımını, desteğini eksik etmeyen kıymetli danışmanım sayın Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan ŞAMA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tez yazım sürecinde sorularımı cevaplandıran kıymetli anabilim dalı öğretim üyelerimize,

Bugünlerde gelmemde büyük katkıları ve destekleri olan sevgili annem, babam ve ağabeyime,

Teşekkürler…

SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ SOSYO-BİLİMSEL KONULARDAN BİRİ OLAN GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Derya Kara

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Temmuz 2020

ÖZ

Bu çalışmanın amacı; 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konulardan biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili görüşlerinin belirlenmesidir. Bu araştırmada temel nitel araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu seçkisiz örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemine göre belirlenmiş olup, 2019-2020 eğitim-öğretim yılında İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir üniversitenin Eğitim Fakültesi, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı 3. sınıfta öğrenim gören 107 sınıf öğretmeni adayından oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle İlgili Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri" isimli görüş formu kullanılmıştır. Verilerin toplanması sürecinde, görüş formu araştırmacı tarafından sınıf öğretmeni adaylarına dağıtılmış ve sınıf öğretmeni adaylarından görüşlerini yazmaları istenmiştir. Toplanan verileri analiz etmek için betimsel analiz kullanılmıştır. Yüzde ve

frekans hesaplamaları yapılmıştır. Araştırma sonucunda, sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konulardan biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bilgili oldukları, genetiği değiştirilmiş organizmaların etkileri hakkında farkındalıkları olduğu ve bu durumda da 2. sınıfta öğrenim görürken Çevre Eğitimi dersini almış olmalarının etkisi olabileceği söylenebilir. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak bazı önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Sosyo-bilimsel konular, genetiği değiştirilmiş organizmalar, sınıf öğretmeni adayı

Sayfa Adedi : 108

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan Şama

OPINIONS OF PRIMARY SCHOOL TEACHER CANDIDATES' ABOUT GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS ONE OF THE SOCIO-SCIENTIFIC TOPIC

(Master Thesis)

Derya Kara

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATION SCIENCE

July 2020

ABSTRACT

The purpose of this study; determination of the opinions of the primary school teacher candidates who are studying in the 3rd grade about genetically modified organisms (GMO) which are one the socio-scientific subjects . In this study, the basic qualitative research design was used. The study group of the research was determined according to the appropriate sampling method, which is one of the random sampling methods, and it consists of 107 primary school teacher candidates who study in the 3rd grade of the Faculty of Education, Department of Classroom Education at a university in the Central Anatolia Region in 2019-2020 academic year. In the research, the opinion form named "Opinions of Pre-service Teachers Related to Genetically Modified Organisms" was used as data collection tool. In order to collect the data, it was distributed to the candidates for

research teaching in the opinion form and the candidate classroom teachers were asked to write their opinions. Descriptive analysis was used to analyze the collected data. Percentage and frequency calculations were carried out. As a result of the research, it can be said that primary school teacher candidates are knowledgeable about genetically modified organisms, one of the socio-scientific subjects, that they are aware of the effects of genetically modified organisms, and in this case, having taken the Environmental Education course while studying in the 2nd year. Based on the results of the research, some suggestions are included.

Key Words : Socio-scientific topics, genetically modified organisms, primary school teacher candidate

Page Number : 108

Supervisor : Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan Şama

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii
JÜRİ ONAY SAYFASI iii
TEŞEKKÜR v
ÖZ vi
İÇİNDEKİLER x
TABLOLAR LİSTESİ xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xv
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1.Problem Durumu 1
1.2.Araştırmanın Amacı 8
1.3.Problem Cümlesi 8
1.4.Araştırmanın Önemi 8
1.5.Varsayımlar 9
1.6.Sınırlılıklar 9
1.7.Tanımlar 10
BÖLÜM II 11
KAVRAMSAL ÇERÇEVE 11
2.1.Sosyo-Bilimsel Konu 11

2.2.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Tarihçesi 14
2.3.Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) 17
2.4.Bitkiler ve Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar..... 20
2.5.Bitkilerde Gen Aktarımı Teknikleri 21
2.5.1.Agrobacterium Tumefaciens Aracılığıyla Gen Aktarımı 22
2.5.2.Doğrudan Gen Aktarım Yöntemleri..... 22
2.6.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Bitkilerde Gelişimi..... 23
2.6.1.Birinci Nesil Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler 23
2.6.2.İkinci Nesil Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler..... 26
2.6.3.Üçüncü Nesil Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler..... 26
2.7.Dünya'da Genetiği Değiştirilmiş Bitkilerin Üretimi 26
2.8.Hayvanlar ve Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar..... 30
2.9.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Potansiyel Faydaları ve Olası Riskleri.... 32
2.10.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sağlık Üzerine Etkileri 35
2.10.1.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sağlık Alanında Yararları 35
2.10.2.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sağlık Alanında Riskleri 36
2.11.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sosyal Etkileri..... 37
2.11.1.Dini, Kültürel ve Etik Kaygılar 37
2.11.2.Gerçekten Açlığa Çare Mi? 38
2.11.3.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Çiftçiye Etkileri 38
2.12.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Ekonomik Etkileri 39
2.12.1.GDO Pazarı 39
2.12.2.GDO ve Ekonomi 40
2.13.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Biyoçeşitliliğe Etkisi 41
2.14.GDO ve Hukuki Düzenlemeler 44
2.14.1.GDO'lu Ürünlerin Etiketlenmesi..... 44
2.14.2.Biyogüvenlik 45
2.14.3.Türkiye'de GDO..... 49
2.15.Sağlıklı Beslenme ve Eğitim 51
BÖLÜM III..... 53
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR..... 53
3.1.Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar 53
3.2.Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar..... 56

BÖLÜM IV **63**
YÖNTEM **63**
4.1.Araştırmanın Deseni **63**
4.2.Çalışma Grubu **63**
4.3.Veri Toplama Aracı **64**
4.4.Verilerin Toplanması **65**
4.5.Verilerin Analizi **66**
BÖLÜM V **69**
BULGULAR VE YORUM **69**
BÖLÜM VI **77**
SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER **77**
KAYNAKLAR **83**
EKLER **101**
EK – 1 Görüş Formu **102**
EK – 2 Veri Toplama Aracının Kullanımına İlişkin İzin **104**
EK – 3 Resmi İzin Yazıları **105**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizma Kavramına İlişkin Görüşleri* ……69

Tablo 2. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Üretilme Amacına İlişkin Görüşleri* ……..70

Tablo 3. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Faydalarına İlişkin Görüşleri* ……71

Tablo 4. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Risklerine İlişkin Görüşleri* ……72

Tablo 5. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sağlık Üzerine Etkilerine İlişkin Görüşleri* ……..72

Tablo 6. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Çevre Üzerine Etkilerine İlişkin Görüşleri* ……..73

Tablo 7. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Ekonomi Etkilerine İlişkin Görüşleri* ……..74

Tablo 8. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle Üretilen Ürünü Tüketmeye İlişkin Görüşleri* ……74

Tablo 9. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle İlgili Bilimsel Çalışmaların Desteklenmesine İlişkin Görüşleri* ……75

Tablo 10. *Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle ilgili Bilimsel Çalışma Yapmaya İlişkin Görüşleri* ……76

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1996-2017 yılları arası dünya geneli GDO'lu ekim alanları (milyon hektar) …....27

Şekil 2. Ülkelere göre 2016-2017 yılında GDO'lu ekim alanları (milyon hektar) ……...28

Şekil 3. Ekimi yapılan GDO'lu ürünler ve Oranları ……29

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AB Avrupa Birliği

ABD Amerika Birleşik Devletleri

BM Birleşmiş Milletler

Bt Bacilllus Thuringensis

CBP Cartagena Biyogüvenlik Protokolü

DNA Deoksiribo Nükleik Asit

DPT Devlet Planlama Teşkilatı

FAO Birleşmiş Milletler'in Gıda ve Tarım Örgütü (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

FDA Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (United States of America Food and Drug Administration)

GDO Genetiği Değiştirilmiş Organizma

ISAAA Uluslararası Tarımsal Biyoteknoloji Uygulamaları Edinme Servisi (International Service for he Acquisition of Agri-biotech Applications)

MEB Milli Eğitim Bakanlığı

MÖ Milattan Önce

SBK Sosyo-Bilimsel Konu

SSPS Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (Statistical Package for the Social Sciences)

UNEP Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme)

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1.Problem Durumu

Fen bilimleri, gözlemlenebilen doğayı ve doğal olaylarını inceleme ve daha önce gözlemlenememiş olaylar hakkında tahminde bulunma çabası olarak tanımlanabilir. Okullarda fen derslerinin olmasının amaçları üç grupta ifade edilmektedir. Bunlar; fen konuları ile ilgili bilgi verme, fen dersi ile zihin ve el becerisi geliştirme ve fen alanındaki mesleklerin eğitimi için ön hazırlık yapma olarak sıralanmaktadır (Çepni, 2014, s. 9). Okullarımızda fen eğitimi için temel alınan fen bilimleri öğretim programında, fen eğitiminin amacı bütün bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmek şeklinde ifade edilmektedir (MEB, 2018, s. 9).

İnsanın varoluşundan bugüne, fen ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler ve ilerlemeler sonucu artan bilgiler, dünya çapında eğitim alanında yeni değişimleri ve gelişmeleri getirmiştir. Bununla birlikte fen ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisi de ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda teknolojinin ilerlemesine ayak uydurmak, bu ilerlemeleri açıklamak ve nitelikli insan gücünü sağlamak için fen okuryazar bireyler yetiştirmek önem kazanmıştır (Bacanak, 2002, s. 1). Zaman ilerledikçe genetik klonlama, küresel ısınma, kuraklık, asit yağmurları, ötenazi, nükleer enerji ve hidroelektrik santraller gibi temeli fen ile bağlantılı olan sosyo-bilimsel konuların (SBK) sayısı çoğalmakta ve bu konularla ile ilgili gelişmeler hem küresel hem de yerel olarak toplumları etkilemektedir. Bu gelişmeler

fen okuryazar bireyler yetiştirmenin önemini ortaya koymaktadır (Topçu, 2017, s. 5). Bilimsel okuryazarlık fen okuryazarlığını da getirmektedir.

Öğrenciler öğrenme ortamında bilimsel düşünme yöntemini kullandıklarında bilimin doğasını anlayabilmektedir. Aynı zamanla sosyal amaçlara yönelik de bilimsel düşünme yöntemi ile sosyo-bilimsel konuları yorumlamakta ve tartışabilmektedir (Sadler ve Zeidler, 2004a). Bilimsel okuryazarlık tartışma becerisi ve yorumlama becerisi gerektirmektedir. Öğrenciler sınıf ortamında günlük hayatlarıyla ilgili güncel konular ile ilgili tartışmalı durumlarla karşılaştıklarında bilimsel okuryazarlık yolunda önemli bir adım atılmaktadır (Sadler ve Zeidler, 2005). Sosyo-bilimsel konular açık uçlu ve karmaşık sorunları dile getirdiğinden öğrenciler sınıf ortamında karşılaştıkları sosyo-bilimsel konu ile müzakere edip çözebilmek için muhakeme yapması gerekmektedir (Sadler ve Zeidler, 2004b). Öğrencilerin karşılaştıkları sosyo-bilimsel içeriği olan konularla ilgili yorumlama, tartışma ve karara varma süreçlerine katılabilmeleri karşı karşıya geldikleri sosyo-bilimsel konu hakkında bilgi sahibi olmalarını gerektirmektedir. Sosyo-bilimsel konular fen ile ilişkili konular olduğundan, öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili süreçlere katılmış olmaları fen okuryazarı bireyler olmaları için de önemli bir adım olmaktadır.

Fen okuryazarlığı, çevrede yaşanan olayları anlayabilme ve bilimsel olarak açıklayabilme, bilimsel gelişmeleri takip edebilme, günlük hayatta karşılaşılan sorunları bilimsel bir bakış açısıyla çözebilme olarak ifade edilebilir (Agalday, Akçam, İpek, Kablan, 2011, s. 9). Fen okuryazarlığına sahip bireylerin; araştırma yapma, sorgulama, bireysel karar verme, problem çözme, kendine güvenme, işbirliği içerisinde olma, etkili iletişim kurma gibi becerileri vardır. Bunlara ek olarak, fen okuryazarlığına sahip bireyler, fen ile ilgili bilgi sahibi, beceri geliştiren, olumlu yönde tutuma, değere ve fennin çevre, toplum ve teknoloji ile ilişkisi hakkında psikomotor becerilere de sahiptir (Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2013).

Ülkemizde fen eğitimi ile fen okuryazar bireyler yetiştirme yolundaki amaçlardan birisi de; sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği geliştirmektir (MEB, 2018, s. 9). Sosyo-bilimsel konulara 2006 yılı Fen ve Teknoloji dersi Öğretim Programı'nda dolaylı yoldan söz edilmiştir. 2013 yılında yayınlanan Fen Bilimleri dersi Öğretim Programı'nda SBK kısaltmasıyla sosyo-bilimsel konu olarak doğrudan yer almıştır (Topçu, 2017, s. 2). 2013 yılında yayınlanan Fen Bilimleri dersi Öğretim Programında fen okuryazar bireyler yetiştirme amacı altında, sosyo-bilimsel konuları kullanarak bilimsel düşünme

alışkanlıkları geliştirme olarak ifade edilmiştir (MEB, 2013). 2017 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında da sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme becerisi geliştirme olarak ifade edilmiştir (MEB, 2017, s. 4). Sosyo-bilimsel konuların gerek dolaylı gerek doğrudan öğretim programlarımızda yer alması bu konuların fen eğitimi için önemli olduğunu göstermektedir. Öğretim programları içinde yer alması sürekli gelişen ve değişen dünyanın güncel konuları fennin bilgisi ile birleşerek sınıf ortamına taşınmasını sağlamaktadır.

Günümüzde sözü edilen konuların öğretim programlarında yer almasıyla beraber, giderek daha fazla konuşulması sosyo-bilimsel konuların önemini artırmaktadır (Genç ve Genç, 2017). Giderek artan bu önemin gelecekte de devam edeceği düşünülmektedir (Topçu, 2017, s. 2). Bunun yanı sıra sosyo-bilimsel konular ile ilgili araştırma yapan, tartışmaya katılan, sonuca ulaşan bireyler bilinçli toplum ve fen okuryazarı olmak için değerli girişimleri olan bireyler olmaktadırlar (Yenilmez Türkoğlu ve Öztürk, 2019).

Bilinçli toplum yetiştirmek için fen öğretimi sırasında bilimsel konular ve tartışma içeren sosyo-bilimsel konuların öğretim ortamında kullanılması bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte öğrenme ortamlarında sosyo-bilimsel konuların kullanılması bireylerde karar verme becerisinin gelişmesine yardımcı olmaktadır (Ratcliffe ve Grace, 2003'ten aktaran Sezer, 2017 s. 2).

Bahadır (2017) sosyo-bilimsel konuları ve bu konularla bağlantılı sorunların sınıfta tartışılması ve bunun sonucunda, bu konularla ilgili karar verme süreçlerinin öğretim ve öğrenme ortamıyla bütünleşmesini eğitim açısında önemli bir hedef olarak ifade etmektedir. Bu amacın gerçekleştirilmesi de büyük ölçüde dersin öğretmenine bağlı olmaktadır. Dolayısıyla sosyo-bilimsel konuların sınıf ortamında tartışılması için öğretmenlerin de konu hakkında bilgili olması ve öğrencileri yönlendirmeleri beklenmektedir.

İnsanı kesin bir yanıta ulaştıramayan, bilim ile bağlantısı olan, tartışmalı ve güncel konulara sosyo-bilimsel konu denilmektedir (Sadler, 2004'den aktaran Yenilmez Türkoğlu ve Öztürk, 2019). Bu tanıma göre, bir konunun sosyo-bilimsel konu olması için hem güncel ve toplumu ilgilendiren hem de bilimsel bir açıklama gerektirdiği ve o konunun tartışmaya açık olduğu söylenebilir. Ratcliffe ve Grace (2003) sosyo-bilimsel konuların niteliklerini şöyle ifade etmektedir:

- Temeli fen olan, bilimsel bilgi sınırında gelişen,
- Medyada popüler olan,
- Kişisel ve sosyal düzeyde fikir oluşturulması gereken,
- Bilimsel kanıtlara göre birbiriyle çatışan,
- Yerel, ulusal ve küresel boyutları olan,
- Riskleri ve yararları birbiriyle çakışan,
- İhtimal ve riski aynı anda taşıyan,
- Hayatımızın her an içinde olan, güncel, tartışmalı ve ikilem yaratan konulardır (Ratcliffe ve Grace, 2003'ten aktaran Topçu, 2017, s.7).

Sosyo-bilimsel konuları öğretme-öğrenme çerçevesi 3 öğeden oluşmaktadır. Bunlar: tasarım öğeleri, öğrenci deneyimleri ve öğretmen özellikleridir. Tasarım öğeleri, sosyo-bilimsel öğretme-öğrenme için gerekli olan müfredat konularını ifade etmektedir. Öğrenci deneyimleri öğrenme-öğretme sürecine öğrencilerin aktif katılımı ile gerçekleşmektedir. Bu sayede öğrencilerde, eleştirel düşünme, tartışma, karar verme becerileri gelişmektedir. Öğrenci deneyimleri öğrencilerin derse aktif katılımını gerektirmektedir. Öğretmen özellikleri ise bu çerçevenin ana unsurunu oluşturur. Sosyo-bilimsel konu temelli öğretme-öğrenme sürecinde öğretmenin konu hakkında bilgili olması, konunun sosyal yönü hakkında bilgi sahibi olması, konun öğretimine istekli olması gerekmektedir (Sadler ve Murakami, 2014).

Yapısı gereği hem feni hem de kişisel, sosyal, politik, etik boyutları içeren sosyo-bilimsel konulara örnek olarak klonlama, ötenazi, küresel ısınma, hidroelektrik santraller, nükleer enerji, genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO), alternatif enerji kaynakları, kök hücre çalışmaları, organ bağışı, hava kirliliği, asit yağmurları, erozyon, fosil yakıtlar, zararlı atıklar, ozon tabaksının incelmesi, nükleer silahlanma, kan davası, yoksulluk, cinsiyet ayrımcılığı, aile içi şiddet, obezite, açlık, genetik mühendisliği, teknolojik icat gibi konular verilebilir. (Akşit, 2011; Türkmen, Pekmez ve Sağlam, 2017; Yenilmez Türkoğlu ve Öztürk, 2019).

Son zamanlarda tartışılan önemli sosyo-bilimsel konulardan biri de genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) dır. İnsan var olduğundan beri basit ve gelişmiş anlamda biyoteknoloji çalışmaları devam etmektedir. Geleneksel biyoteknoloji yöntemlerinin yeterli olamadığı durumlara karşı bilim insanları yeni çözüm yolları geliştirmeye yönelmiştir. Bu yönelimlerden biri de genetiği değiştirilmiş organizmalara olmuştur (Yaşar, Saraçoğlu,

Özperk, Aldemir, 2019, s. 2). Gelişmiş ve gelişmekte olan pek çok ülkede genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili farklı görüşler ortaya atılmaktadır. Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili düşünceler birbirinden farklı olarak konuşulduğu için dünya konusu haline gelmektedir (Kamle ve Li, 2016). Genetiği değiştirilmiş organizmalar sosyo-bilimsel konu olarak günümüzde de konuşulmaya ve güncelliğini korumaya devam etmektedir.

Günümüz koşullarında ekilebilir alanların daralması nedeniyle klasik biyoteknoloji yöntemi ile elde edilen verimlilik dünya nüfusunun temel gıda ihtiyaçlarını karşılamakta zorlanmaktadır. Bundan dolayı bitki ıslahında yeni alanlara yönelme başlamıştır (Atsan ve Kaya, 2008). Ayrıca klasik ıslah çalışmalarının uzun zaman alması, bu çalışmaların pahalı olması ve hedeflenen başarıya net olarak ulaşılamaması yeni yöntemlere yönelmenin gerekliliğini göstermektedir (Yaşar vd., 2019, s. 4). İşte bu noktada genetiği değiştirilmiş organizmalar, dünyanın gıda ihtiyaçlarını karşılama ve istenilen özelliklerde ürün elde etme olarak karşımıza çıkmaktadır.

21. yüzyılın ilk çeyreğine geldiğimizde dünya nüfusunun sekiz milyarı aşması öngörülmektedir. Böyle bir durum yaşanması halinde bu nüfusun beslenmesi önemli bir sorun olacak gibi gözükmektedir. Dünya üzerinde ekilebilir alanlar sınıra ulaştığı için, yapılması gereken işlem ekim alanlarını genişletmek değil, birim alandan alınan ürün miktarını arttırmaktır. Klasik biyoteknoloji yöntemleri ile çözümlenemeyen problemleri genetiği değiştirilmiş organizmalar ile çözmek mümkün gözükmektedir (Atsan ve Kaya, 2008).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar genomlarına yeni genlerin eklenmesi yoluyla oluşurlar (Beşik, Tilif, Vural, Gündüz, 2019, s. 161). Ülkemizde genetiği değiştirilmiş tarım ürünlerini daha kolay belirleyebilmek için transgenik ürün kavramı kullanılmaktadır (Kalaycı, Hukkamlı, Reisoğlu, Mısırlıoğlu, Karaman, 2019, s. 10). Gen teknolojisi sayesinde daha verimli, suya, kuraklığa, soğuğa dayanıklı, zararlılara karşı daha dirençli ve istenilen her özellikte ürün elde edilmektedir (Meseri, 2008).

Genetiği değiştirilmiş organizmaların getirdiği faydaları şu şekilde gruplandırabiliriz: Besinlerin sağlık içeriğinin ve ürün sayısının artması, besinlerin alerjik özelliklerini azaltılması, sağlık alanında ilaç ve aşı olarak kullanılması, herbisit ve pestisitlerin kullanılmasının azaltılması (Kanlıtepe, Aras ve Duman, 2010; Kulaç, Ağırdil ve Yakın, 2006; Nelson, 2001).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili yapılan tartışmalar, bu teknolojinin yararından ziyade olabilecek muhtemel riskleri ile ilgili olmaktadır (Bouis, Chassy, Ochanda, 2003). Her geçen gün gelişen bu teknolojinin sağladığı yararlarla birlikte birtakım riskleri de vardır. Kulaç vd. (2006) genetiği değiştirilmiş organizmaların içerdiği risklerin, kazandırdığı yararlardan daha dar bir alana sahip olduğunu dile getirmektedir.

Genetiği değiştirilmiş organizmaların içerdiği potansiyel riskleri şu şekilde sınıflandırabiliriz: Toksit etki oluşturması, kanser hücresi oluşturma riski taşıması, alerji yapma riski taşıması ve antibiyotik direnci oluşturmasıdır (Haspolat, 2012; Hug, 2008; Kanlıtepe vd., 2010; Şen ve Altınkaynak, 2014).

Genetiği değiştirilmiş organizmaların çevre üzerinde de bazı etkileri olmaktadır. Haspolat (2012) genetiği değiştirilmiş organizmaların çevre üzerindeki etkilerini şu şekilde gruplandırmaktadır: Bitkilerin üzerinde tarım ilacı kalıntısı kalması, genetik kirlilik oluşması, yararlı organizmaların zarar görmesi.

Günlük hayatımızda genellikle de medyada genetiği değiştirilmiş organizmaların yararlarından ziyade, içerdiği potansiyel riskler dile getirilmektedir. Bu durum toplumun özellikle tükettiği besinler ile ilgili kaygılar yaşamasına sebep olmaktadır. Haklı olarak bu kaygılara kulak verilmelidir ancak bir o kadar da kontrollü düşünülmesi gerekmektedir. Bu konudaki risklere dikkat edilmekle birlikte bu durumun bir teknoloji olduğu ve insanlık için birçok faydası olduğu göz önünde alınmalıdır (Aslantaş, Budak, Böke, Bakır, 2019; Kulaç vd., 2006). Genetiği değiştirilmiş organizmaların büyük küçük toplumun her kesimi için önemli bir sosyo-bilimsel bir konu olduğunu söylenebilir.

Genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanımı arttıkça, genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili farklı görüşler ortaya atılmaktadır. Bu görüşlerin topluma yayılması insanlarda genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı kabul edici yönde veya reddedici yönde bakış açısı oluşturmalarını sağlamaktadır. Bu tutumların ortaya çıkması insanların genetiği değiştirilmiş organizmalara olan merakını artırarak farkındalıklarını fazlalaştırmaktadır. Bu durum da insanlar daha çok okumaya, araştırmaya, öğrenmeye yönelmektedir. Buna bağlı olarak da bilinçli nesiller yetiştirmek için adım atılmış olunmaktadır. Bilinçli bir nesil olabilmesi için de bilinçli öğrencilerin olması gerekmektedir (Gürbüzoğlu Yalmancı, 2015). Bilinçli öğrencilerin olabilmesi için de öncelikle öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilinçlenmesi gerekmektedir. Öğretmenler bilinçli olduğunda yetiştirdiği nesiller de bilinçli olmaktadır.

Bir çocuğun hayatının en önemli dönüm noktası olan ilkokul çağında sağlıklı yaşama becerisini kazanması gerekmektedir. Çocuğun kendisi için faydalı olan ya da zarar verebilecek yiyecekleri bilmesi, sağlık bilinci kazanması önemlidir (Demir ve Düzleyen, t.y.). Bu bilincin oluşturulması büyük ölçüde sınıf öğretmenlerine düşmektedir.

İnsan hayatını oldukça yakından ilgilendiren, günlük hayatımızın her alanında karşımıza çıkan, insanlığın geleceğine etki edebilen, genetiği değiştirilmiş organizmalar, geleceğimizin nesillerini yetiştiren sınıf öğretmenlerini ilgilendirmektedir. Bireylerin, hayatımızın içinde olan genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili farkındalıklarının olması için, bireylerin bilimsel okuryazarlık ve fen okuryazarlığına sahip olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla bireylerin bilimsel okuryazarlık ve fen okuryazarlığı farkındalıkların oluşmasında ilkokul kademesinde fen dersini okutan sınıf öğretmenlerinin oldukça etkisi olmaktadır (Bahadır, 2017). Öğrencilere hayatları boyunca gerekli olacak farkındalığın ortaokul kademesine geçmeden sınıf öğretmeni tarafından oluşturulması beklenmektedir. Öğrenci, ortaokul kademesine geçtiğinde fen dersini veren fen bilimleri öğretmeni ile var olan farkındalığını geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Bu sayede daha güçlü bir gelişme söz konusu olabilir.

Bireyler sınıf ortamındaki fen öğretimini günlük hayatta kullanabildiği sürece etkili bir öğrenme ortamından bahsedebilmekteyiz. Örneğin; bireyler alışveriş esnasında GDO'lu ürün satın alma ya da satın almama, GDO içeren ürünlerin üretilmesi veya tüketilmesi ile ilgili bir gelişmeyi destekleme ya da reddetme gibi kararları verebilmesi gerekmektedir. Fen Bilimleri Öğretim Programı'nın vizyon edindiği fen okuryazarı bireylerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları sosyo-bilimsel konularla ilgili kararları vermeleri beklenmektedir (Sönmez, 2011, s. 1). Burada bahsedilen farkındalığın ilkokul çağında verilmeye başlaması beklendiği için sorumluluğun büyük kısmı sınıf öğretmenlerinde olmaktadır. Programın öngördüğü öğrencilerin yetiştirilmesi için öncelikle bunu sınıf ortamına aktaracak olan öğretmenlerin yetiştirilmesi gerekmektedir (Türkmen, Pekmez, Sağlam, 2017). Bu durumda genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunun öğretimi öğretmenlerin eğitiminde önemli olmaktadır (Sönmez, 2011, s. 9). Üniversite ortamında nitelikli yetişen öğretmen adaylarının mesleğe başladıkları zaman bilinçli bir toplum yetiştirmesi beklenmektedir. Bu süreçte de, öğrenciler fen dersiyle ilk defa sınıf öğretmenleri ile tanıştıkları için sosyo-bilimsel konulardan biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar için temel oluşturmada büyük sorumluluk sınıf öğretmenlerinde olmaktadır.

İlkokul çağında öğrenciler ilk fen dersini sınıf öğretmenlerinden aldıkları için fen okuryazarı yetiştirme noktasında sınıf öğretmeni önemli bir konumdadır. Öğretim programı fen okuryazar bireyler yetiştirme noktasında sosyo-bilimsel konularla muhakeme yapma becerisi yapan öğrenciler beklediği için öncelikle bu özelliklere sahip sınıf öğretmenleri yetiştirmek gerekmektedir. Bu araştırma, bu özelliğe sahip sınıf öğretmeni yetiştirme durumumuzu göstermek ve literatürü genetiği değiştirilmiş organizmalar ve sınıf öğretmeni adayları konusu ile genişletmek amacıyla gerekmektedir. Sınıf öğretmenliği programında 2. sınıfta yer alan Çevre Eğitimi dersini almış şu an 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adayları ile bu çalışmayı gerçekleştirmek sınıf öğretmeni adaylarının amaca uygun yetiştirilme durumlarını göstermektedir. Bu çalışmada 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konulardan biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili görüşlerini belirleme amaçlanmaktadır.

1.2.Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı; 3.sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konulardan birisi olan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili görüşlerinin belirlenmesidir. Bu genel hedef kapsamında aşağıda verilen sorulara cevap aranmaktadır.

1.3.Problem Cümlesi

3.sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konulardan birisi olan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili görüşleri nelerdir?

1.4.Araştırmanın Önemi

Genetiği değiştirilmiş organizmalardan elde edilen ürünlerin üretiminin ve tüketiminin giderek artması hayatımızın her anında tükettiğimiz ürünlerin GDO'lu mu GDO'suz mu, bu ürünler bizler için sağlıklı mı sağlıksız mı, bu ürünlerle ilgili doğru tutum hangisi, şeklinde kaygı yaşamamızı sağlamaktadır (Koçyiğit, 2015, s. 5). Bu şüpheden ancak iyi bir eğitim ile kurtulabiliriz. Geleceğin neslini yetiştiren sınıf öğretmenlerinin sağlıklı beslenme bilincini oluşturmada ilk basamak olması ile sınıf öğretmeni olmak için yetiştirilen öğretmen adayları ile bu çalışmayı gerçekleştirmek önemli gözükmektedir.

Öğrencilerin sağlıklı yaşama bilinci kazanması ve bu bilinci davranış haline dönüştürüp hayatı boyunca uygulaması gerekmektedir. Bu noktada bu bilincin oluşmasında sınıf öğretmeni önemli rol oynamaktadır. Sınıf öğretmenliği yetiştirme programlarında öğretmen adaylarının bu yaklaşımla yetiştirilmesi öğretmenlik hayatına başladıklarında öğretmenlere yardımcı olmaktadır. Sınıf eğitimi programında 2. sınıfta alınan Çevre Eğitimi dersi bu bağlamda önemli yer tutmaktadır. Bu çalışmada çalışma grubunun 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarından oluşmasında da bu durum etkili olmaktadır. Bu öğretmen adaylarının daha önce bu ders almış olmaları onların konu halinde bilgi ve farkındalıkları olduğu düşüncesiyle çalışma grubu olarak seçilmiştir.

Konu ile ilgili yapılan çalışmalar çoğunlukla nicel ve fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yapıldığı için, bu araştırma hem fen okuryazar nesil yetiştirmede ilk sorumluluğu alan sınıf öğretmeni ile hem de nitel yöntemle gerçekleşmiş olması sebebi ile literatüre katkı da bulunması amaçlanmaktadır. Bununla birlikte sınıf öğretmeni adaylarının öğretim programının vizyon edindiği öğrenciyi yetiştirmek için uygun yetiştirilip yetiştirilmediğini tespit etmemize yardımcı olmayı da hedeflemektedir.

1.5.Varsayımlar

- Araştırmaya katılan 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının, veri toplama aracına içtenlikle cevapladığı varsayılmıştır.
- Verilerin toplanması esnasında 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının birbiriyle etkileşimde bulunmadığı varsayılmıştır.

1.6.Sınırlılıklar

- Bu çalışma 2019 - 2020 akademik yılında 3. sınıf olan sınıf öğretmeni adayları ile sınırlıdır.
- Çalışma grubunu oluşturan eğitim fakültesinin, sınıf eğitimi programında 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmen adayları ile sınırlıdır.
- Sosyo-bilimsel konulardan birisi olan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) konusu ile sınırlıdır.

1.7.Tanımlar

- *Sınıf Öğretmeni Adayı:* Eğitim fakültelerinde, sınıf eğitimi programında öğrenim gören kişi.
- *Sosyo-bilimsel Konu:* Sosyal ve bilimsel ikilemi olan konulara sosyo-bilimsel konu denir (Sadler, 2004).
- *Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) :* Canlı organizmaların temel yapı birimi olan hücrede yer alan kromozomların içinde, organizmaya özgü çeşitli gen dizilimlerinden oluşan DNA bulunur. Bu gen diziliminin değiştirilmesi ya da dışarıda gen aktarılmasıyla oluşan yeni organizmaya genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) denir (Yaşar vd., 2019, s.5).

BÖLÜM II

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1.Sosyo-Bilimsel Konu

Üzerinde yaşadığımız dünyayı ayrıntılı olarak tanımak, dünya üzerinde sağlam ve güçlü toplum düzenleri kurmak, çevremizde gördüğümüz ve tanık olduğumuz olayları anlamlandırmamız ve yorumlamamız bilimin gücü ile ilişkilidir. Toplumlarda bilim önemli bir konumda olmakla birlikte birey ve gelişen dünya arasındaki ilişki, bireyin bilimsel düşünmesiyle ilgilidir. Teknolojinin ilerlemesi ile bilimsel bilgiler artmakta ve yaşamımızı da etkilemektedir (Çepni, 2014, s. 12). Teknolojinin ilerlemesi ile çoğalan bilginin de insanlar tarafından anlamlandırılıp, yorumlanması gerekmektedir.

Teknolojinin bu kadar hızlı değişmesi ve gelişmesi, teknolojiyi günümüz insanları için ihtiyaç yapmıştır (Çepni, 2014, s. 12). İnsanoğlunun varoluşundan bugüne kadar, fen ve teknoloji alanındaki hızlı gelişmeler ve ilerlemeler sonucu artan bilgiler, dünya çapında eğitim alanında yeni değişimleri ve gelişmeleri getirmiştir. Bununla birlikte fen ve teknolojinin toplum üzerindeki etkisi de ortaya çıkmıştır. Bunun sonucunda teknolojinin ve fennin ilerlemesine ayak uydurmak, bu ilerlemeleri açıklamak ve nitelikli insan gücünü sağlamak için fen okuryazar bireyler yetiştirmek önem kazanmıştır (Bacanak, 2002, s. 2).

Bugün fen ile teknolojinin ilerlemesi sayesinde, feni ve teknolojiyi günlük hayatımızda çokça görmeye başlamış bulunmaktayız. Fen ve teknolojinin ilerlemesi, değişmesi, yenilenmesi karşısında ortaya çıkan etkileri, toplumlarda tartışılmaya devam etmektedir.

Bütün bu gelişmeler olurken, teknoloji ve fen böylesine hızlı bir şekilde ilerleme kayıt ederken, toplumlar insani değerlerin, toplumsal değerlerin, adetlerin, geleneklerin bu gelişme ile nasıl mücadele edebileceği konusunda düşünmektedirler. Yaşadığımız an, geçen her bir dakika, hidroelektrik, aşı, küresel ısınma, su kirliliği, çevre sorunları, nükleer santraller, ötenazi, genetik kopyalama gibi temelleri fenne dayanan ve aynı zamanda toplum içerisinde tartışma yaratan konular çoğalmaktadır. Burada söz edilen konularla ilgili olarak verilecek olan kararlar hem yerel hem de küresel olarak toplumların geleceklerini etkilemektedir (Topçu, 2017, s. 5). Dolayısıyla bilimsel dayanağı olan bu konularla ilgili toplumun bakış açısı genellikle iki farklı görüşte olmaktadır.

İçinde yaşadığımız toplum ve bilim birbirini etkileyen ve birbirinden etkilenen iki olgudur. Üzerinde düşünülen, çalışılan, araştırılan bilimsel konu hangi konu olursa olsun, o konunun toplumsal bir boyutu olduğu göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Üzerinde çalışılan konu, içeriği nedeniyle toplumun genelini etkilediğinde o konu artık sosyo-bilimsel bir konu olarak ifade edilmektedir (Sezer, 2017, s. 1). Sosyo-bilimsel konuları, sosyal ve bilimsel ikilemi olan konular olarak tanımlayabiliriz (Sadler, 2004). Örneğin; günümüzde özellikle de büyük şehirlerde fabrika sayıları oldukça artmaktadır. Bu artış orada yaşayan insanların bazılarını tedirgin etmektedir. Bu fabrika bacalarından çıkan zehirli gazlar çevrede yaşayan insanlar, bitkiler, hayvanlara zarar vermektedir. Aynı zamanda da bu fabrikalar iş imkanı sağladığı için birçok kişinin şehirde hayatını devam ettirmesi bu fabrikalara bağlı olmaktadır. Çünkü insanlar işi olduğu takdirde büyük şehirde yaşamaya devam edebilmektedir. Buna bağlı olarak insanların bazıları doğaya zarar verdiği için bu fabrikaların kapanması gerektiğini düşünebilmekte iken insanların bir kısmı da bu fabrikalar sayesinde işim var ve yaşam standardımı yükseltiyorum diye fabrikaların kapanmaması gerektiğini düşünebilmektedir. Bu örnekte de ifade ettiği gibi, yaşamımızdaki her bilimsel ve teknolojik ilerleme toplum içinde kabul edilmeyip, zıt görüşlere yol açabilmektedir. Burada bahsedilen zıt görüşler ya da anlaşmazlıklar ikilem olarak kabul edilip ve sosyo-bilimsel konu olarak ifade edilen konularda olarak karşımıza çıkmaktadırlar (Topçu, 2017, s.5-6).

Ratcliffe ve Grace (2003) sosyo-bilimsel konuların niteliklerini şöyle ifade etmektedir:

- Temeli fen olan,
- Bilimsel bilgi sınırında büyüyen,
- Medyada popüler olan,

- Kişisel ve sosyal düzeyde yeni fikirler üretilmesi gereken,
- Bilimsel kanıtlara göre birbiriyle çatışan,
- Yerel, ulusal ve küresel boyutları olan,
- Riskleri ve yararları birbiriyle çakışan ve tartışılan,
- İhtimal ve riski aynı anda taşıyan,
- Hayatımızın her an içinde olan,
- Güncel, tartışmalı ve ikilem yaratan,

konulardır (Ratcliffe ve Grace, 2003'ten aktaran Topçu, 2017, s. 7).

Ülkemizde fen eğitimi ile fen okuryazar bireyler yetiştirme yolundaki amaçlardan birisi de; sosyo-bilimsel konuları kullanarak bireyde muhakeme yeteneği oluşturmaktır (MEB, 2018, s. 9). Sosyo-bilimsel konular 2006 yılı Fen ve Teknoloji Öğretim Programı'nda dolaylı olarak ifade edilmiştir. 2013 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında ilk defa sosyo-bilimsel adıyla olarak doğrudan yer almıştır (Topçu, 2017, s. 2). 2013 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında ifade edilen fen okuryazar bireyler yetiştirme amacı altında, sosyo-bilimsel konularla bilimsel düşünme davranışları geliştirme olarak ifade edilmiştir (MEB, 2013). 2017 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programında da sosyo-bilimsel konuları kullanarak muhakeme becerisi geliştirme olarak ifade edilmiştir (MEB, 2017, s. 4). Sosyo-bilimsel konuların gerek dolaylı gerek doğrudan öğretim programlarımızda yer alması bu konuların fen eğitimi için önemli olduğunu göstermektedir. Öğretim programları içinde yer alması sürekli gelişen ve değişen dünyanın güncel konuların fennin bilgisi ile birleşerek sınıf ortamına taşınmasını sağlamaktadır.

Sosyo-bilimsel konular açık uçlu ve karmaşık sorunları dile getirdiği için öğrenciler sınıf ortamında karşılaştıkları sosyo-bilimsel konu ile müzakere edip çözebilmek için muhakeme yapması gerekmektedir (Sadler ve Zeidler, 2004). Öğrencilerin karşılaştıkları sosyo-bilimsel konular ile ilgili yorumlama, tartışma ve karara varma süreçlerine katılabilmeleri için, karşı karşıya geldikleri sosyo-bilimsel konuyla ilgili bilgiye sahip olmaları gerekmektedir. Sosyo-bilimsel konular fen ile ilişkili konular olduğu için, öğrencilerin sosyo-bilimsel konularla ilgili süreçlere katılmış olmaları fen okuryazarı bireyler olmaları için de önemli bir adım olmaktadır.

Öğrencilerin sınıf ortamında sosyo-bilimsel konular hakkında bilgi sahibi olmaları, sosyo-bilimsel konuları tartışmaları, değerlendirmeleri ve analiz etmeleri gerekmektedir. Dolayısıyla sosyo-bilimsel konuların doğru olarak anlatılması, açıklanması, araştırılması,

bilime dayanarak karar verilmesi sonucunda farkındalıkları yüksek fen okuryazar bireyler yetiştirmeye temel oluşturmuş olabilecektir (Topçu, 2017, s. 8).

Yapısı gereği hem feni hem de kişisel, sosyal, politik, etik boyutları içeren sosyo-bilimsel konuların bazıları aşağıda sıralanmaktadır (Akşit, 2011; Türkmen vd., 2017; Yenilmez Türkoğlu ve Öztürk, 2019):

Klonlama,

Ötenazi,

Küresel ısınma

Hidroelektrik santraller,

Nükleer enerji,

Genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO),

Alternatif enerji kaynakları,

Kök hücre çalışmaları,

Organ bağışı,

Hava kirliliği,

Asit yağmurları,

Erozyon,

Fosil yakıtlar

Zararlı atıklar,

Ozon tabaksının incelmesi,

Nükleer silahlanma,

Kan davası,

Yoksulluk,

Cinsiyet ayrımcılığı,

Aile içi şiddet,

Obezite,

Açlık,

Genetik mühendisliği,

Teknolojik icat.

2.2.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Tarihçesi

İlk çağlarda avcılık yaparak ve toplayıcılıkla yaşamlarını sürdüren ilk insanlar, neredeyse on bin yıl önce toprağı işleyerek, yabani tohumları toprağa ekip bitki yetiştirmeye başladıklarında bir bakıma bitkileri de evcilleştirmeye başlamışlardır. Bir bitkiye ait olan tohumu bulup, toprağa ekip, yeni bir bitki elde edilmesi aslında bitki ıslahını başlatmıştır (Baydar, 2015). Günümüzden yaklaşık on bin yıl öncesinde, ilk insanların yetiştirdikleri en iyi ürünlerin tohumlarını ertesi yıl ekmek için saklaması ile başlayan geleneksel biyoteknoloji yöntemleri, milattan önce (MÖ.) 6000'li yıllara gelindiğinde ekmek ve bira üretiminde mayalanma yöntemi kullanılmasıyla devam etmiştir. İlerleyen zamanlarda,

MÖ. 4000'li yıllara geldiğimizde laktik asit üreten bakteriler aracılığıyla yoğurdun yapılması, 19. yüzyılda mikroorganizmaların bulunması ve besinleri hastalık yapan mikroorganizmalardan ayırmak için pastörizasyon yönteminin kullanılması birbirini takip etmiştir (Yılmaz, 2014, s. 6).

Genetiğin değiştirilmesi yıllar önceki Mendel'in bezelyelerine kadar uzanmaktadır ve melezleme yoluyla gerçekleştirilen her bir adım genetik modifikasyon için bir adım olmaktadır (Arun, 2012). Mendel bezelyelerle ilgili yaptığı çalışmasıyla kalıtım ilkelerini ortaya çıkarması sayesinde canlıların genetiği istendik olarak değiştirilmeye başlamıştır (Kandemir, 2012).

20. yüzyıla gelindiğinde sürekli çoğalan dünya nüfusunun beslenme sorununda Yeşil Devrim adıyla bilinen girişimler neticesinde genetik alanında gerçekleşen yeniliklerin uygulanması tarımda ve hayvancılıkta verimin fazla olmasını sağlamıştır. Tarımsal bitki yetiştirirken gübre ve zararlılarla mücadele eden ilaç kullanımının artması, tarım alanlarında sulama işleminin geliştirilmesi üretimde artışı sağlamıştır (Çetiner, 2010). Yeşil devrim genetik bilimindeki gelişmelerin hayvan ve bitki ıslahında kullanılması sonucunda çeşitli ve verimli bitki ve hayvan ırkı geliştirilmiştir. Bitkilerdeki zararlı böceklerin kimyasal ilaçlarla önlenmesi, tarımda gübre kullanımının artması, tarımda modern sulama yöntemlerinin kullanılması üretimi artırmıştır (Yaşar vd., 2019, s. 2).

Yeşil devrim adıyla ortaya çıkan projede en temel besinler olan; buğday, pirinç ve mısır üzerinde yoğun olarak çalışmaya başlanmıştır. Amerikalı biyolog Norman Borlaug, enerjisini saplarını yerini buğday tanesine aktaran kısa boylu buğday ıslah etmiştir. Bu işlemin sonucunda birim alandan alınan buğday verimi artmıştır (Yaşar vd., 2019, s.1-2). Bu sayede daha küçük bir alanda daha fazla buğday üretimi yapılmış olmuştur. Yeşil devrim sayesinde dar alandan alınabilecek en yüksek verim alınması amacına yaklaşılmıştır. Baydar (2015) yirminci yüzyılın ikinci yarısında tarımdaki verimi arttırmak amacıyla, sulama ve gübreleme yöntemlerinin geliştirilmesi ve bitkilere zarar veren zararlılarla mücadele ilaçlarının kullanılması sonucunda üretimin artmasını yeşil devrim olarak ifade etmektedir.

Dünyada bu gelişmeler yaşanırken ülkemizde de tarımsal üretim artmış olmakla birlikte, ekilen alandan alınan verim artışının istenilen düzeyde olmadığı söylenebilir. Özellikle 1960'lı yıllarda tarımsal üretimi arttırmak için orman ve meraların tarlaya dönüştürülmesi, kimyasal ilaç ve gübre kullanılması, yeni tohum çeşitleri kullanılma gibi girişimlerde

bulunulmuştur (Atsan ve Kaya, 2008). Tarımsal üretim için uygun olmayan dik yamaçlarda tarım yapılması, tarım alanı yapmak için göllerin bilinçli olarak kurutulması, su ve elektrik ihtiyacı için yapay göller yapılması sonucunda vadi içi alanların dengesinin bozulması gibi girişimlerde bulunulması sonucu ekolojik dengemin bozulma ve canlı çeşitliliğinin azaltma riski ortaya çıkmıştır (Çetiner, 2010).

Bu gelişmelerle birlikte, dünya genelinde yeşil devrim çağını ve gelecek çağları da ilgilendiren önemli bir problem olan çevre sorunlarına neden olmuştur. Tarım alanları yapmak için ormanların tahrip edilmesi, tohumlarını büyüyebilmesi için çok fazla suya ihtiyaç duyması ve fazla sulama neticesinde toprağın tuz miktarının artması, kimyasal ilaç ve gübre kullanımı neticesinde kirliliklerin artması ve ekolojik dengenin bozulması ile karşı karşıya kalınmıştır. Bununla birlikte yeşil devrim için önemli olan tohum, ilaç, gübre, tarımsal araç üreten şirketler için pazar olanağı fırsatı yaratmıştır (Şahinöz, 1990).

Yeşil devrim olarak adlandırılan süreç başladığı ilk yıllarda olumlu sonuçlar verse de ilerleyen zamanlarda çevre sorunlarına sebep olması sebebi uzmanları başka arayışlara sevk etmiştir. Dünya nüfusunun hızlı bir şekilde artması ve beslenme konusundaki adaletsizlik arayışın temel çıkış noktası olmuştur. Bu sorunun çözülebilmesi için yeni bir döneme geçilerek yüksek verimli ürünler elde etmenin yanı sıra ürün elde etme süresinin kısalması ve dayanıklılık kazandırılması gen aktarımı ile mümkün olmaktadır. Genetik bilimi ve klasik yöntemlerin birlikte kullanılması sayesinde hem üretim miktarının artması hem de istenilen özellikte ürünlerin meydana gelmesi sağlanmıştır (Yılmaz, 2014, s. 8). Bu noktadan sonra modern biyoteknolojinin bir ürünü olan GDO'lu ürünler hayatımıza girmiş bulunmaktadır.

Uzmanlar tarafından dünya nüfusunun 2025 yılında sekiz milyarı geçebileceği öngörülmektedir. Nüfus artışı halen hızlı bir şekilde devam ederken bir yandan da adil olmayan açlık sorunu karşımıza çıkmaktadır. Bununla birlikte dünya üzerinde ekilebilir alanlarda oldukça azalmış durumdadır. Bu sorunları çözebilmek için genetiği değiştirilmiş organizmalara başvurulma durumu ortaya çıkmıştır (Ergün, 2010, s. 20). Bu sayede azalan tarım alanlarının genişlemesi değil tersine küçük alandan daha çok verim alma yoluna gidilmiştir. Bu alanlarda yetiştirilen ürünlerin uygun olmayan koşullara dayanıklılık göstermesi üzerine çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan uygulama ve alınan sonuçlar neticesinde gelişmenin olumlu yönde olduğunu ifade edebiliriz.

Bilim insanları yukarıda ifade edilen sorunların tekrar yaşanmaması için yeni yöntemlere yoğunlaşmışlardır. Bu arayış bilim insanlarını genetiği değiştirilmiş organizmalara yöneltmiştir. 1953 yılında Deoksiribo Nükleik Asit (DNA) üzerinde değişiklik yaparak farklı organizmaların geliştirilmesi için çalışmalar yapılmıştır. Gen ve Moleküler Biyoteknoloji çalışmaları sonucunda 1973 yılında ilk GDO yapılmıştır. Gerçek adı E.coli olan bu bakteriye Salmonella genleri verilmiştir. Böylece bakterinin önceden sahip olmadığı özellikleri taşıması mümkün olmuştur. Herbert Boyer 1978 yılında ilk GDO üretici firması olan Genentech'i kurmuştur. Bu firma, insanlık tarihinin en önemli sorunlarından birine GDO teknolojisi ile E. coli bakterisinin genlerini değiştirerek insülin üretmiştir. 1982 yılında geliştirilen insülin hormonu Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) izni çıkarılarak satılmak için piyasaya çıkarılmıştır (Yaşar vd., 2019, s. 3).

Yirminci yüzyılın son yıllarında genetiği değiştirilmiş organizma teknolojileri ile gerçekleştirilen gelişmeler birbirini takip etmiştir. 1982 yılında ilk transgenik fare üretilmiştir. 1985 yılında zararlılara karşı dirençli bitkiler yetiştirilmiştir. 1986 yılında sarılık ve Hepatit B için ilk rekombinat aşı yapılmıştır. Bu olumlu gelişmeleri, 1994 yılında ilk genetiği değiştirilmiş organizma ile üretilen ilk domates, 1997 yılında ilk koyun ve 2000 yılında altın pirinç izlemiştir (Yaşar vd., 2019 s.3-4).

2.3.Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO)

Biyoteknolojinin tarihi neredeyse insanlık tarihi kadar köklüdür. Biyoteknoloji, özel bir amaç için ürün dönüştürme ya da ürün oluşturmak için biyolojik sistem ve organizmaları kullanan teknolojik bir yöntem, bir bilim dalıdır (Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 2000). Biyoteknoloji sayesinde tarım ve sağlık alanlarında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Tarımsal alanda ürün miktarının artması ve zararlılara direnç sağlaması en önemli gelişmeler olmuştur. Sağlık alanın da ise hastalıkların tanı ve tedavisinde önemli ilerlemeler yaşanmıştır (Kalaycı vd., 2019, s. 10). Biyoteknoloji tarım ve sağlık sektörünün yanında gıda sanayi, çevre ve kimyasal üretim sektörlerinde de kullanılmaktadır. Fakat biyoteknolojinin en çok geliştiği sektör tarımdır (Yılmaz, 2014, s. 12).

Biyoteknoloji geleneksel biyoteknoloji ve modern biyoteknoloji olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Modern bilgi ve teknoloji kullanmadan, deneme yoluyla gelişen biyoteknoloji, geleneksel biyoteknoloji olarak ifade edilmektedir (DPT, 2000). Bir önceki bölümde ifade ettiğimiz; ekmeğin, sütün, yoğurdun, biranın mayalanması, pastörizasyon

yöntemi geleneksel biyoteknoloji yöntemine örnektir. Modern ve gelişmiş biyoteknoloji yöntemlerinin kullanıldığı biyoteknoloji ise modern biyoteknoloji olarak ifade edilmektedir (Yılmaz, 2014). Günümüzde modern biyoteknolojik yöntemler sayesinde insanlar tarafından üretilen genetiği değiştirilmiş organizmalar karşımıza çıkmaktadır.

Geleneksel ve modern biyoteknoloji birbirinden oldukça farklıdır. Geleneksel biyoteknoloji kuralları yıllarca değişmeyen¸ oturmuş ve kalıplaşmış bir teknolojidir. Modern biyoteknoloji ise ucu açık, yenilikçi, hızlı büyüme kapasitesi olan temeli moleküler biyolojiye dayanan sınırları olmayan bir teknolojidir (DPT, 2000). Yirminci yüzyılın sonlarına doğru modern biyoteknoloji teknikleri sayesinde canlıların genetik yapılarında geleneksel yollarla yapılamayan değişiklikler mümkün olmaya başlamıştır. Modern biyoteknoloji yöntemi kullanılarak kendi türü olmayan herhangi bir türden gen aktarımıyla yeni özellikler elde etmiş hayvan, bitki ya da mikroorganizmalara genetiği değiştirilmiş organizma ya da başka bir deyişle transgenik denir (Olhan, 2010).

Biyoteknolojik yöntemler kullanarak canlının gen dizilimi değiştirilerek, o canlılara yeni nitelikler kazandırılması sonucunda oluşan yeni organizma genetiği değiştirilmiş organizma olarak adlandırılır (Kulaç vd., 2006).

Kendine özgü yöntemlerle ya da kısaca DNA teknolojisi ile bir organizmadan bir organizmaya gen aktarımı yaparak organizmanın genetik yapısının değiştirilmesine genetiği değiştirilmiş organizmalar veya genetik modifikasyon denmektedir (Dağhan, 2010).

Bir türe başka bir türden gen aktarılması sonucunda yeni özelliklerin ortaya çıkmasını sağlayan modern biyoteknoloji yöntemlerine gen teknolojisi denir. Gen teknolojisi kullanarak doğal olarak olmayan fakat yeni nitelikleri oluşan organizmalara genetiği değiştirilmiş organizmalar denir (Kalaycı vd., s.9-10).

Biyoteknolojinin sunduğu modern tekniklerle bir türden protein sentezi yapmayı sağlayan DNA parçasının laboratuar ortamında başka bir türe aktarımına ve aktarılan türde uyum sağlamasına bir türden diğer türe gen aktarımı ve bu aktarım ile oluşan ürüne de genetiği değiştirilmiş organizma denmektedir (Özcan Tukelman, 2017, s. 9).

Genetiği değiştirilmiş organizma taşıyan ürün DNA'sı yani genetik kodunu taşıyan genetik materyali yapay bir şekilde değiştirilmiş ürün olarak ifade edilmektedir (Ekici, 2010).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar, yukarıdaki örneklerde de ifade edildiği üzere literatürde farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Bu tanımlardan yola çıkarak yeni bir tanım yaptığımızda bir canlıdan başka bir canlıya gen aktararak o canlıya daha önce sahip olmadığı özellikleri kazandıran teknoloji ile üretilmiş canlılara genetiği değiştirilmiş organizmalar diyebiliriz.

İkinci Dünya Savaşı sonrasında giderek artan dünya nüfusu sonucunda yaşanabilecek muhtemel açlık sorununa çözüm bulmak için tarım alanlarının büyütülmesi yerine birim alandan alınan ürün miktarının fazlalaştırılması istenmiştir. Bu amaca ulaşmak için yıllarca geleneksel biyoteknoloji yöntemleri kullanılmış ve ürünlerin kalite ve miktarında gelişmeler yaşanmıştır. Fakat yıllar geçtikçe bitkilerde hastalık yapıcı etmenlerin olması, kimyasal ilaçların topraktan ve besin zincirinden ayrıştırılmasının uzun sürmesi çevre ve insan sağlığı için tehdit oluşturmuştur. Bu sebeplerden dolayı klasik yöntem bırakılarak modern biyoteknoloji yöntemleri kullanılmaya başlanmıştır (Yılmaz, 2014, s. 7-8). Modern biyoteknolojik yöntemlerle elde edilen transgenik ürünler sayesinde geleneksel yöntemlerle çözümlenmeyen sorunların çözümlenmesine kolaylık sağlamaktadır. GDO'lu ürünler sayesinde, tarımda ilaç kullanmada azalma olurken aynı zamanda verimde artış meydana getirmektedir. Ürünlerin lezzetlerin artması ve raf ömrünün uzun olması, bu ürünlerin daha kolay satılmasını sağlamaktadır (DPT, 2000). Bunlarla birlikte tarım ürünlerinin biyotik ve abiyotik stres şartlarına dirençli olması, tarım ürünlerinden alınan verimin ve kalitenin artması gibi sebepler modern biyoteknolojinin gelişmesine olanak sağlamaktadır (Çetiner, 2012). Modern biyoteknolojinin doğmasının sebeplerini dünya genelindeki açlığa çare bulma, tarım ürünlerini coğrafi şartlara uyum sağlaması, tarım ürünlerinden alınan miktar ve verim miktarının artması, tarımda ilaç ve gübre kullanımının azaltılması olduğunu söyleyebiliriz.

Bir canlıdan diğer canlıya gen aktarım işini genetik mühendisleri gerçekleştirmektedir. Genetik mühendisleri aktarımı yapılacak olan geni kendi DNA'sından keserek çıkarmakta ardından sahibinden kesilen DNA parçası taşıyıcı bir bakteri veya virüs aracılığıyla genleri değiştirilecek hedef canlıya aktarılmaktadır. Bu sayede hedef canlı kendine ait olmayan bir geni ve o genin özelliklerini taşır duruma gelmektedir (Ergün, 2010, s. 20). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile oluşturulmuş ürünler doğal olanlarına göre oldukça iyi nitelikler taşımaktadırlar. Temel yapısal özelliklerine baktığımızda ise ister genetiği değiştirilmiş organizma ile üretilmiş olsun ister doğal olsun, görünüş, koku, renk olarak

birbirlerinin aynısı olan ürünlerdir (Arun, 2012). Bir ürünün genetiği değiştirilmiş organizma içerip içermediği gözle bakarak belirlenememektedir.

Modern biyoteknoloji gen değiştirme işlemlerini yaparken, istenilen genin bulunması, genin karakterize edilmesi, genin izolasyonu ve hedef türe aktarımı aşamalarını sırasıyla gerçekleştirir (Haspolat, 2012). Genetiği değiştirilmiş organizmanın elde edildiği biyoteknoloji yönteminde, istenen özellikleri olan gen enzimler ile kesilerek taşıyıcı bakteriye aktarılır. Daha sonra bakteri, geni hedef organizmaya transfer etmektedir. Bu aşamada en çok dikkat edilmesi gereken nokta, gen transferinin olup olmadığını kontrol etmek için gen ile antibiyotiğe direnç geninin de transfer edilmesidir (Demir ve Pala, 2007).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar denildiğinde yanlış anlaşılan ya da yorumlanan noktalar karşımıza çıkmaktadır. Bu durum insanların genomlarla ilgili çok fazla bilgi sahibi olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim "genetiği değiştirilmiş organizma" denildiğinde yaygın olan yanlış anlamlandırılan nokta söz konusu canlının genetiğinin tamamen değişmesi durumudur. Oysaki modern biyoteknolojik yöntemlerle yapılan işlem canlının tüm genetiği değiştirmek değil, 5000 ile 10 000 baz arası uzunluğundaki DNA parçasına bir ya da birkaç yeni özellik taşıyan genin eklenmesi durumudur (Kandemir, 2012).

Günümüzde modern biyoteknolojinin birer ürünü olarak elde ettiğimiz genetiği değiştirilmiş organizmalar ya da kısaca GDO'lu ürünler tıp, tarım ve veterinerlikte büyük bir yer etmektedir (Karagöz, 2010). Fakat GDO'lu ürünler tarım ve gıda sanayi, sağlık sektörlerinde daha fazla kullanılmaktadır. GDO'lu ürünler bazında özellikle tarım sektörü en çok gelişim kayıt eden alan olmuştur (Yılmaz, 2014, s. 12). Tarım alanı GDO'lu ürünlerin en geniş kullanım alanı olmuştur (DPT, 2000).

2.4.Bitkiler ve Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar

Klasik yöntemler ile bitkilerde zararlılardan kurtulmak için kullanılan kimyasal ilaçların doğadan ayrışmaması insan ve çevreyi tehdit eden bir unsur haline gelmiştir. Bu sorunun çözülmesi için bilim dünyası yeni yeni arayışlara girişmiştir. Geleneksel tarım ıslah tekniklerinin geliştirilmesi ve verimliliğinin daha da artması için genetik alanı ve moleküler biyoloji alanının çalışmaları bitki biyoteknolojisi alanını ortaya çıkarmıştır.

Buna bağlı olarak modern biyoteknoloji ile bitkilere gen aktarımı yapılmaya başlanmıştır (Yılmaz, 2014, s. 1). Klasik yöntemle sadece birbirine yakın türler arasında gen aktarımı yapılırken genetik mühendisliği ve gen teknolojilerinden yararlanarak farklı türler arası aktarım da mümkün hale gelmiştir (Yaşar vd., 2019, s. 6).

Bitkilerde gen aktarımı yapmanın amaçları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Herbisit ve insektisite dirençli olması,
- Çevre koşullarına (kuraklık, soğuk, vs.) uyum sağlaması,
- Ürün miktarının artmasını,
- Raf ömrünün uzaması,
- Besin değerinin artması,
- Maliyetin düşmesi (Yaşar vd., 2019, s. 6).

Yılmaz (2014, s. 27) bitkilerde GDO kullanılmasında amaçlanan durumları şöyle ifade etmektedir:

- Yabani ot öldürücü olarak adlandırılan herbisit dayanıklılığı sağlama,
- Zararlı böcekleri öldürücü olarak adlandırılan insektisit dayanıklılığını sağlama,
- Tarım ürünlerinin besin değerinin zenginleştirilme,
- Ürünlerin raf ömürlerini uzun yapma olarak ifade etmiştir.

Modern biyoteknoloji uygulamalarının bitkilerde kullanılması tarım sektörüne katkı olarak ifade edilmektedir. Bu uygulamalar bitki üzerinde hastalık yapan ve zarar veren faktörleri azaltarak tarım yapılan alandan hem daha yüksek verim hem de daha ekonomik üretim yapılmasını sağlamaktadır. Bir başka bakış açısı, tarım ürünleri yetiştirilirken daha az gübre ve kimyasal ilaç kullanımı gerekeceği için çevreye de yararlı olduğu ifade edilmektedir (Olhan, 2010). Dolayısıyla modern biyoteknoloji sayesinde hem birim alandan alınan ürün miktarı ve verim artırılmış, üretim maliyeti düşürülmüş hem de çevreye daha az zarar verilmiş olunmaktadır.

2.5.Bitkilerde Gen Aktarımı Teknikleri

Bitkilerde gen aktarımı teknikleri ikiye ayrılmaktadır:

1. Agrobacterium tumefaciens araclığıyla gen aktarımı
2. Doğrudan gen aktarımı

2.5.1.Agrobacterium Tumefaciens Aracılığıyla Gen Aktarımı

Günümüzde Agrobacterium tumefaciens bakterisi bitkiler arası gen aktarımında en çok kullanılan yöntemdir. Bu bakteri sayesinde tüm kültür bitkileri türünde transgenik bitki türü elde edilebilmektedir. Doğrudan gen aktarım yöntemlerine göre daha kolay, güvenilir ve ekonomik olarak daha uygun bir yöntemdir. Agrobacterium toprakta yaşayan Rhizobiaceae familyasından, gram negatif bir bakteridir. Agrobacterium, iki çenekli çiçeklerin yara almış bölgelerinde kök boğazı tümörüne ve rhizogenes de saçak köke sebep olmaktadır. Agrobacterium bünyesinde olan ur indükleyici plazmidinin T-DNA kısmını bitkinin geni ile içe içe geçmesi ile oluşmaktadır (Özcan, Uranbey, Sancak, Parmaksız, Gürel, Babaoğlu, 2001, s. 112-113). Agrobacterium hastalık sonucunda opin olarak adlandırılan ve bitkide olmayan amino asit türevlerini sentezler. Bakteriler tarafından opinler katabolize edilir. Opin sentezi ve saçak kök oluşumunda hareketli bir DNA (T-DNA) kullanılır. Bu DNA çevresindeki genlerin transkripsiyonu ile saçak kök ve opin sentezi gerçekleşir. Agrobacterium, bitkilerde gen aktarımında rehber oluşturmaktadır (Kalaycı vd., s. 20).

Agrobacterium'un T-DNA çevresinde klonlanan işaret genlerin bitki türlerine aktarımı gerçekleşir. İlk zamanlarda tek çenekli bitkilerde gen aktarımı yapılamazken, süper-virülent ikili vektörler ile tek çeneklilere de gen aktarımı yapılabilmektedir (Özcan vd., 2001, s. 148).

Agrobacterium tumefaciens bakterisinin gen aktarımı için uygun oluşu özellikle bitkiler arası gen aktarımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Agrobacterium'un Ti plazmidindeki ura sebep olan genler alınır ve istenilen özellikteki gen ve antibiyotik direnç geni ile Ti plazmidine yerleştirilir (Kuyumcu, t.y.).

2.5.2.Doğrudan Gen Aktarım Yöntemleri

Agrobacterium ile gen aktarımının yapılamadığı bitkilerde doğrudan gen aktarımı teknikleri kullanılmaktadır. Doğrudan gen aktarım yöntemleri arasında en çok kullanılanlar; partikül tabancası, kimyasal yöntem, mikro-enjeksiyon, elektroporasyondur (Arı, 2001, s. 170).

Partikül tabancası ya da diğer adıyla biyolistik yönteminde, yüksek derece hızlı mikro taşıyıcı denen metal partiküller aracılığıyla, ateşleme ile DNA'nın hedeflenen bitki dokusuna aktarımı sağlanır (Kirkkert, 1993'den aktaran Arı, 2001, s. 176).

Mikro-enjeksiyon yönteminde, transfer olacak geni taşıyan DNA çok ince enjektör ya da pipet yardımıyla steril şartlarda mikroskop üzerinde gerçekleştirilir (Kalaycı vd., 2019, s. 20).

Elektroporasyon yönteminde, voltajı yüksek olan elektrik akımı ya da kimyasallarla hücre zarının geçirgenliği arttırılır. Böylece istenilen geni barındıran DNA hücre içine girer (Kalaycı vd., 2019, s. 20).

Polietilen glikol, kalsiyum fosfat, polivinil alkol gibi kimyasal maddeler hücre zarının geçirgenliklerini arttırmaktadır (Babaoğlu ve Özcan, 2001'den aktaran Arı, 2001, s. 173). Aktarılacak geni taşıyan DNA parçası geçirgenliği artmış hücre zarından geçerek aktarım gerçekleştirilir.

2.6.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Bitkilerde Gelişimi

Modern biyoteknolojinin ürünü olan genetiği değiştirilmiş bitkilerle ilgili çalışmalar temelde üç alanda gerçekleşmektedir. Bunlar (Yılmaz, 2014, s. 17):

1. Birinci Nesil Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler
2. İkinci Nesil Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler
3. Üçüncü Nesil Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler

Bitkilerde genetik değiştirmenin sebebi ürünlerin olgunlaşması ile ilgilidir. Bitkilerde depolama miktarı ve dayanıklılık olgunlaşmayı etkileyen etkenlerdir. Genetiği değiştirilmiş organizmaların bitkilerde, bununla ilgili tarımda kullanılmasının amacı ekonomik bir üretim sağlanması, ürünlerin besin zenginliğinin arttırılması, raf ömrünün uzatılması olarak ifade edilmektedir (Aslantaş vd., 2019, s. 156).

2.6.1.Birinci Nesil Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler

Birincil nesil olarak adlandırılan transgenik bitkiler, herbisit, pestisit, virüs, hastalık, stres koşullarına uyum sağlayıp dayanıklılık kazandırılan bitkilerdir (Yılmaz, 2014, s. 17).

Tarımsal üretimde yabani otları yok etmek için kullanılan kimyasallara herbisit denmektedir. Etkili ot öldüren kimyasallara karşı bitkinin direnç kazanması da herbisit dayanıklılığı olarak ifade edilmektedir (Tosun, 2012). Ticari olarak dünyada yaygın bir biçimde yetiştirilen soya, mısır, pamuk ve kanola bitkilerine Streptomyceses hygroscopicus bakterisinden Bar geni aktarılarak herbisitlere yani ot öldürücülere karşı dirençli GDO'lu tarım bitkileri yetiştirilmektedir (Tosun, 2013). Yabani ot öldürücü ilaçlara diğer adıyla herbisitlere dirençli bitkiler genetiği değiştirilmiş organizmalar içinde başarı oranı yüksek olan bir uygulamadır (Demirbağ, Şimşek, Barlak, 2019, s. 47). Dünya üzerinde 2001 yılı itibari ile neredeyse kırk milyon hektar alanda transgenik ürün ekimi yapılırken bu alanın %70'i yani 28 milyon hektarı herbisite dayanıklı transgenik ürünlerden oluşmaktadır (Öktem, 2001, 202). Bu tablo başarıyı oldukça kanıtlamaktadır.

Tarım alanında kendiliğinden yetişen yarardan çok zarar veren otlar yabani ot olarak ifade edilmektedir (Öktem, 2001, s. 190). Tarımda yabani otlarla mücadele en çok tercih edilen yöntem kimyasal mücadele yöntemidir. Çünkü bu yöntem hem hızlı sonuç vermekte hem de geniş tarım alanlarında kullanılabilmektedir. Aynı zamanda da iş gücünden de tasarruf yapmaktadır. Bu avantajların yanı sıra herbisitin de bazı niteliklerinin olması beklenmektedir. Herbisitin yabani otları yok ederken bitkiyi minimum şekilde etkilemesi ya da hiç etkilememesi, herbisitin topraktan çabuk ayrışması ve ekosisteme en az düzeyde zarar vermesi beklenmektedir (Demirbağ vd., 2019, s. 49). Fakat beklenen gerçekleşmediği için herbisitlere dayanıklı transgenik bitkiler yetiştirme durumu ortaya çıkmaktadır.

Zararlı böcekler, dünya genelinde yapılan tarımından elde edilen ürünlerin %25'ine zarar verebilecek konumda yer almaktadır. Yakın zamanlarda yaşanılan çekirge, koçan kurdu gibi örneklerin sadece tarım ürünlerine zarar vermeyeceğini aynı zamanda da mahsulün de yok olma ihtimalini olduğunu göstermektedir (Insall, 2005). Modern biyoteknoloji yöntemindeki gelişmelerle tarım alanlarında zararlı böceklerle mücadele için gen teknolojisi kullanılmaktadır. Bu teknoloji ile, böcekler üstünde toksit etki yapan proteinlerin sentezinden sorumlu genlerin aktarılması ile transgenik bitkiler oluşturulmaktadır (Öktem, 2001, s. 209). Bu sözü edilen transgenik bitkilerin oluşturulmasında iki teknik kullanılmaktadır. Birincisi, Bacillus thuringiensis (Bt) bakterisinden orjinlenen delta-endotoksin kodunu içeren tekniktir. İkincisi teknikte ise intibitör ve lektin enzimlerini kodlayan genler gibi bitkiden alınan genler kullanılmaktadır (Demirbağ vd., 2019, s. 55). Delta endotoksin diğer adıyla Cry geni proteini bazı böcek

türlerinin larvalarında etkili bir proteindir. Böceklerin bağırsaklarına bağlanan bu protein larvanın kısa zamanda ölmesine neden olmaktadır (Tosun, 2012).

Dünya genelinde tarım yapılan arazilerde virüslerin sebep olduğu kalite ve miktar bakımından tarım ürünü kayıpları karşımıza çıkmaktadır. Tarım ürünlerinin bitkilerinde yaşayan ve tarım ilacı ile yok edilemeyen virüslerle mücadele için biyoteknolojik yöntemler kullanılmaktadır. Bu noktada, virüsün tarım bölgesinden uzaklaştırılması, bitkiden bitkiye geçmesinin engellenmesi ve virüslere dirençli bitkilerin geliştirilmesinden bahsedilmektedir. Bugün biyoteknolojinin sunduğu imkanlar doğrultusunda genetiği değiştirilmiş organizmalarla istenilen özellikte bitkiler yetiştirilmektedir (Ergül, Aras, Erayman, Özcan, 2001, s. 239-240).

Tarımsal hayat başladığından beri bakteriyel ve fungal patojenler ile bitkiler arasında ilişki olmuştur. Bu ilişki bazı zamanlarda hastalıklara sebep olarak ürünün kullanılmayacak noktaya gelmesine neden olmuştur. Bugün de insanları hastalıklardan koruyabilmek önemli bir noktadır. Hastalıklardan korunmak için bazı önlemler alınmaktadır. Fakat bakteri ve fungus kökenli hastalıklar bitkiler için hala tehlike içermektedir. Özellikle monokültür tarım yapılan bölgelerden hastalıklardan ortaya çıkan zarar oldukça fazla olmaktadır. Hastalık sebebiyle hem ürün kalite ve miktarı azalmakta hem de o ürünle beslenen hayvan ve insanların sağlığı açısından tehdit oluşmaktadır. Bu sorunun çözümü için daha dayanıklı bitki elde etmenin yolu bitki ıslahıdır. Bu yol ile dayanıklılığı belirleyen birçok gen kültür bitkilerine aktarılmıştır. Bu yöntemin en önemli avantajı, bitkiye aktarım yapılırken istenilen özelliği belirleyen bir genin diğer nitelikleri değişmeden aktarılmasıdır (Kazan ve Gürel, 2001, s. 161-162).

Dünya kurak bölgelere, tuzlu topraklara, yüksek dağlık yerlere, sürekli buz olan yerlere sahip bir gezegendir. Dolayısıyla bitkiler hayatta kalmalarını ve gelişmelerini sınırlandıran bazı durumlarla karşılaşabilmektedirler. Aslında bakıldığında bir bitkinin büyüyüp, gelişmesi ve ürün vermesi oldukça kısa bir süreye denk gelmektedir (Gürel ve Avcıoğlu, 2001, s. 288). Bitki üzerinde büyüme, gelişme ve metabolik faaliyetleri etkileyebilen ve engelleyebilen abiyotik ve biyotik çevresel faktörlere stres denir (Coşkun, İdem, Bezirganoğlu, 2019, s. 89). Modern biyoteknolojik yöntemlerle sıcağa, soğuğa, tuzluluğa, kuraklığa, ağır metallere karşı dirençli ve bünyesine uygun olmayan koşullarda bile yetiştirilme olanağı olan bitkiler yetiştirilmektedir (Sonbahar, 2010).

2.6.2.İkinci Nesil Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler

İkinci nesil olarak isimlendirilen genetiği değiştirilmiş bitkiler, bitkinin verimini ve kalitesini arttırmak için çalışmaların yapıldığı bitkilerdir (Yılmaz, 2014, s. 19). Transgenik bitkilerde verim ve kalitenin arttırılması çalışmaları sonucunda; soya ve patatesin protein miktarı elzem amino asit içeriği ile arttırılması, patatesin içindeki kuru madde miktarı arttırılarak daha kısa sürede pişmesi ve daha az yağ çekmesi, kahve bitkisindeki kafein inaktif yapılarak kafeinsiz kahve bitkisi üretilmesi, pirince beta-karoten içeriği eklenerek içeriğinin zenginleştirilmesi, patatesin kalsiyum içeriğinin arttırılması örnek olarak söyleyebilir (Sonbahar, 2010).

2.6.3.Üçüncü Nesil Genetiği Değiştirilmiş Bitkiler

Üçüncü nesil genetiği değiştirilmiş bitkiler olarak adlandırılan transgenik bitkiler henüz üzerinde çalışmalar sürmekte olup, hastalıkların tedavisinde çare olarak görülen fakat bir o kadar da pahalı olan ilaç ve aşı üretiminde ve biyoyakıt üretiminde kullanılabilecek bitkilerle ilgili hedefleri içermektedir (Qaim, 2009'dan aktaran Yılmaz, 2014, s. 19).

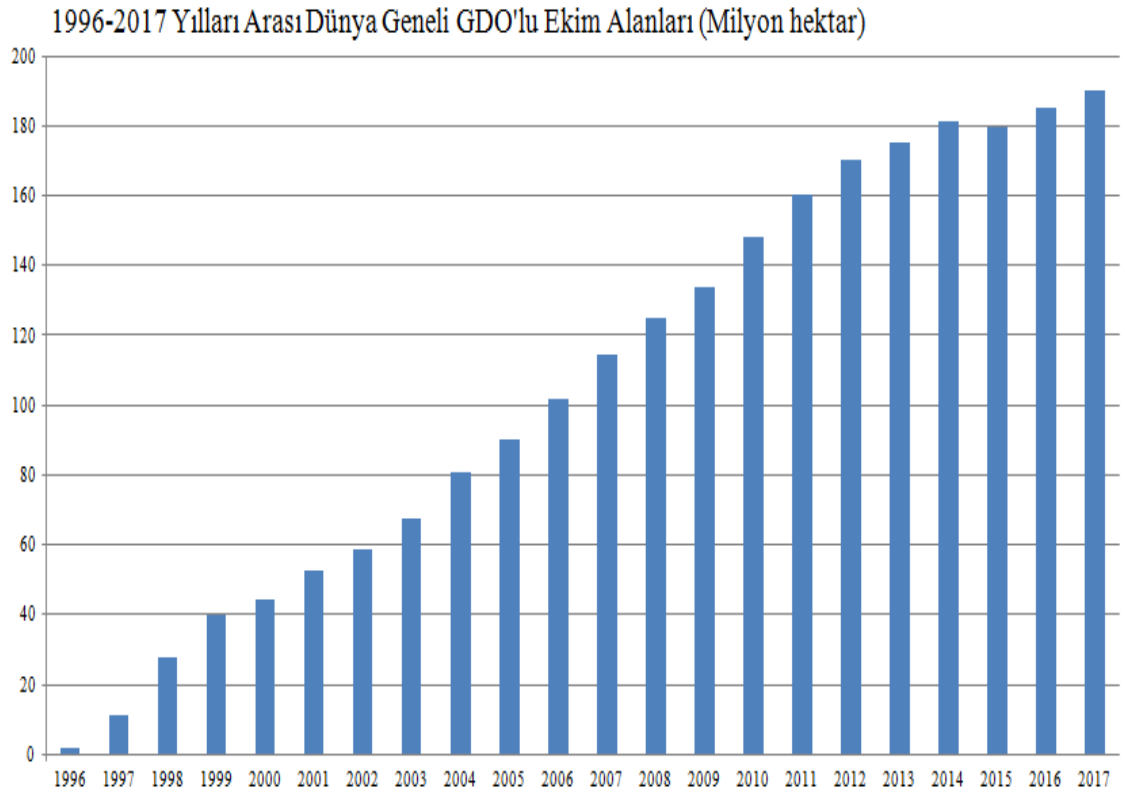
2.7.Dünya'da Genetiği Değiştirilmiş Bitkilerin Üretimi

Modern biyoteknolojik yöntemlerin en çok kullanıldığı sektör tarım sektöründe ve gıda sanayinde olmuştur. ISAAA ya da diğer ismiyle Uluslararası Hizmetler Enstitüsü tarımda uygulanan teknolojiler sayesinde GDO'ların dünya ekonomisine büyük bir katkı yaptığını ifade etmiştir (Olhan, 2010).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile üretilen bitkiler için ilk tarla denemeleri 1985 yılında yapılmaya başlanmıştır (Kefi, 2010). 1995 yılında ticari amaçla ilk genetiği değiştirilmiş organizma ile uzun ömürlü domates üretilmiştir. İlk ticari amaçlı GDO'lu ürün olan bu domatesin adı "Flavr Savr" olarak bilinmektedir (Yılmaz, 2014). "Flavr Savr" denilen ilk GDO'lu domateste, domatesi yumuşatan enzimler durdurulduğu için domates uzun süre sert kalmaktadır. Domates uzun süre sert kalabileceği için erken toplanmasına gerek kalmamaktadır. Dolayısıyla domates tam anlamıyla olgunlaştığında toplandığı için hem sert hem de daha lezzetli olmaktadır (Ergün, 2010, s. 22).

İlk GDO'lu ürün olarak üretilen "Flavr Savr" domatesin 1995 yılında ABD'de ekilmesinden sonra Dünya genelinde GDO bitkilerin ekimi gelişmiş ülkelerde ve gelişmekte olan ülkelerde yıl yıl genişlemektedir (Schauzu, 2005). 1996 yılında dünya üzerinde 1,7 milyon hektarlık alanda ekime başlanan GDO'lar, hızlı bir gelişme göstererek 2003 yılında 67,7 milyon hektar alana genişlemiştir (Kulaç vd., 2006). Aradan 4 yıl geçip 2007 yılına gelindiğinde ise GDO'lu üretim yapılan alan 116 milyon hektara ulaşmıştır. 11 yıllık geçen sürede GDO'lu ürün ekilen alan 70 kat artış görülmektedir (Ergün, 2010, s. 21). Yıllar geçtikçe GDO'lu üretim yapılan alanların arttığı söylenebilir. Bu rakamlar GDO'lu ekim yapılan alanların gelecek yıllarda daha da artacağını ihtimalini göstermektedir.

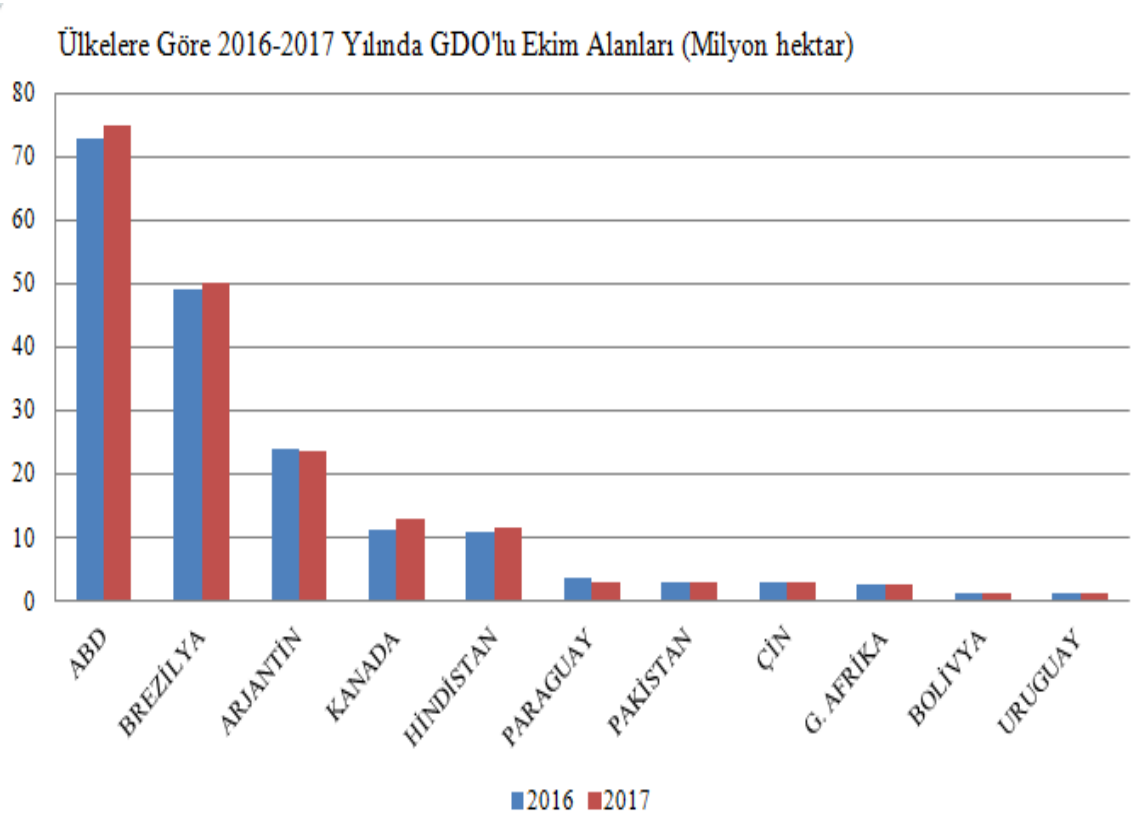
Dünya'daki nüfusun hızlı bir şekilde artmaya devam etmesi ve tarım arazilerinin sınırlı olması küçük alandan daha çok verim almayı gerektirmektedir. Açlık sorununu çözme ve çevreci bir tarım yapma amacıyla çıkılan bu yolda üretim alanı her geçen gün her geçen yıl daha da artarak devam etmektedir (Olhan, 2010). Dünya üzerinde 2010 yılında 148 milyon hektara ulaşan GDO'lu üretim yapılan tarım alanlarının büyüklüğü bitki biyoteknolojisinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Haspolat, 2012).



Şekil 1. 1996-2017 yılları arası dünya geneli GDO'lu ekim alanları (milyon hektar) (ISAAA, 2017).

ISAAA 2017 verilerine göre dünya genelinde 2016 yılında GDO'lu üretim yapılan alan 185,1 milyon hektar iken 2017 yılında GDO'lu üretim yapılan alan 4,7 milyon hektar artarak 189,8 milyon hektara ulaşmıştır. Dünya genelinde 2016-2017 yılları arasında %3'lük yani 4,7 milyon hektarlık artış meydana gelmiştir (ISAAA, 2017).

Yetiştirilen GDO'lu ürünlerin %73'ü gelişmiş ülkelerde yetiştirilirken %27'si gelişmekte olan ülkelerde yapılmaktadır (Kulaç vd., 2006). ISAAA verilerine göre 2017 yılında dünya genelinde 19 tanesi gelişmekte olan ülkelerde, 5 tanesi gelişmiş ülkeler olmak üzere 24 ülkede GDO'lu ekim yapılmaktadır (ISAAA, 2017). ABD, Brezilya, Arjantin, Kanada, Çin, Hindistan GDO'lu üretim yapan ülkeler arasında yer almaktadır. ABD kendi kendine başlı başına bir üretici ülkedir (Ergün, 2010, s. 21).



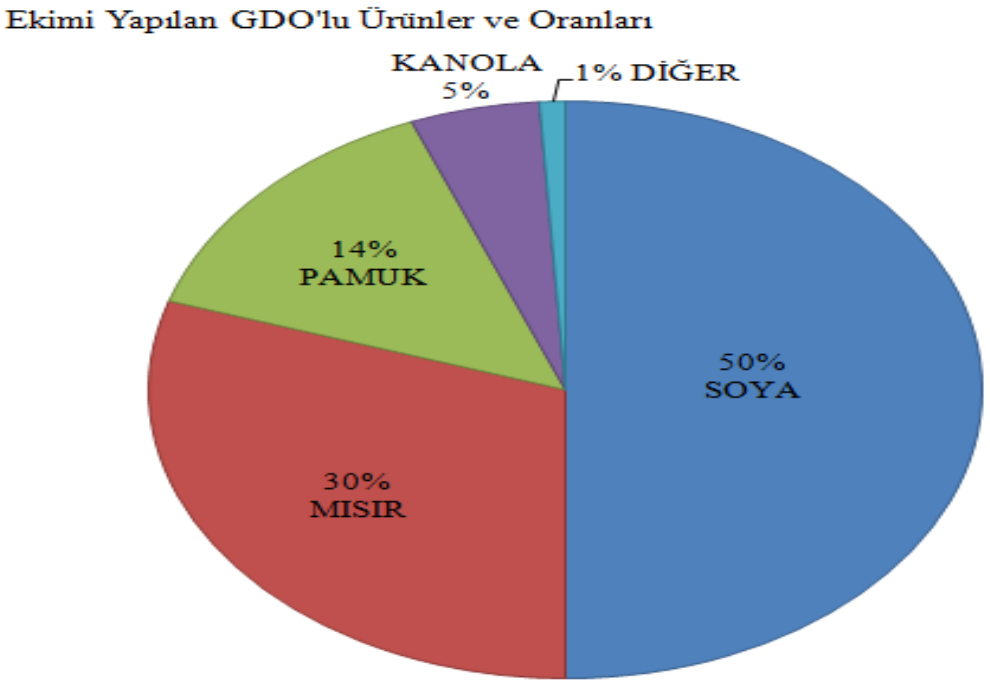
Şekil 2. Ülkelere göre 2016-2017 yılında GDO'lu ekim alanları (milyon hektar) (ISAAA, 2017).

Yukarıdaki grafikte de ifade edildiği üzere; ISAAA 2017 verilerine göre; ABD'de 2016 yılında 72,9 milyon hektar olan GDO'lu ekim alan 2017 yılında 75,0 milyon hektar, Brezilya'da 2016 yılında 49,1 milyon hektar olan GDO'lu ekim alanı 2017 yılında 50,2 milyon hektar, Arjantin'de 2016 yılında 23,8 milyon hektar olan GDO'lu ekim alanı 2017 yılında 23,6 milyon hektar, Kanada'da 2016 yılında 11,1 milyon hektar olan GDO'lu ekim

alanlı 2017 yılında 13,1 milyon hektar, Hindistan'da 2016 yılında 10,8 milyon hektar olan GDO'lu ekim alanı 2017 yılında 11,4 milyon hektar, Paraguay'da 2016 yılında 3,6 milyon hektar olan GDO'lu ekim alanı 2017 yılında 3,0 milyon hektar, Pakistan'da 2016 yılında 2,9 milyon hektar olan GDO'lu ekim alanı 2017 yılında 3,0 milyon hektar, Çin'de GDO'lu ekim alanı 2016 ve 2017 yılında 2,8 hektar, Güney Afrika'da GDO'lu ekim alanı 2016 ve 2017 yılında 2,7 hektar, Bolivya'da 2016 yılında 1,2 milyon hektar GDO'lu ekim alanı 2017 yılında 1,3 milyon hektar, Uruguay'da 2016 yılında 1,3 milyon hektar GDO'lu ekim alanı 2017 yılında 1,1 milyon hektar olarak ifade edilmektedir.

2014 verilerine göre, ABD'de ekilen bitkilerin %40,3'ü; Brezilya'da ekilen bitkilerin %23,3'ü; Arjantin'de ekilen bitkilerin %13,4'ü genetiği değiştirilmiş bitkilerden ekilmiştir (Helvacı, Turgut, Denizler, Uyarıcı, 2019, s. 176). GDO'lu ürün ekiminde ABD, Arjantin ve Brezilya'nın açık ara önde olduğu görülmektedir (Olhan, 2010).

Genetiği değiştirilmiş ürünler dediğimizde pek çok üründe karşımıza çıkmakla beraber en belirgin olanları mısır, soya, pamuk ve kolzadır (Ergün, 2010, s. 21). Dünya üzerinde genetiği değiştirilmiş üretim yapılan alanların %99'u, mısır, soya, pamuk ve kolzayı içermektedir. %99'luk dilim içerisinde %50 oranında soya; %30 oranında mısır; %14 oranında pamuk; %5 oranında kanola vardır. % 1'lik kısımda ise, genetiği değiştirilmiş sebze ve meyveler yer almaktadır (Helvacı vd., 2019, s. 174).



Şekil 3. Ekimi yapılan GDO'lu ürünler ve oranları (Helvacı vd., 2019, s. 174).

GDO'lu ürünlerin bu kadar geniş oranda olması, genetiği değiştirilmiş organizmalar ile üretilen mısır, soya, pamuk ve kolzanın çeşitli şekillerde işlenerek başka gıda ürünlerine katılmasından kaynaklanmaktadır. Soya ve mısırdan üretilen yağ, un, nişasta, glikoz şurubu gibi ürünler günlük hayatımızda her an tükettiğimiz birçok gıdada kullanılmaktadır. Markete girince almadan çıkmadığımız ya da her gün severek tükettiğimiz pudingler, çikolatalar, bisküviler, gofretler, hazır çorbalar, bebek mamaları, şekerlemeler, kraker çeşitleri bu gıdalara örnek olarak verilebilir (Ergün, 2010, s. 22). Tabii ki satın alıp tükettiğimiz her gıda GDO'lu denilmemelidir. Bazı gıdalar GDO içerirken bazı gıda GDO içermemektedir. Gıdanın GDO içerip içermeme durumunun belirlenmesi etiketleme durumu ile ilişkili olmaktadır.

2.8.Hayvanlar ve Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar

Teknolojinin ilerlemesi ile her geçen gün daha da gelişen modern biyoteknoloji yöntemleri bitkilerle sınırlı kalmayıp, hayvanlar üzerinde de yapılmaktadır. Hayvanlar üzerinde yapılan transfer ile, genetik şifrenin çözümlenmesi, genetik kodun öğrenilmesi, yeni bilgiler elde edilmesi, hayvanlara yeni özellikler kazandırılması gibi işlemlerin yapılması hedeflenmiştir (Küçükekmekçi vd., 2019, s. 105).

Genetik yapılarında, kendi genetik yapısında bulunmayan bir geni barındıran hayvanlar transgenik hayvan olarak adlandırılmaktadır (Arat, 2012). Hayvanlarda gen aktarımı yapılmasının bazı sebepleri vardır. Bu sebepleri şöyle sıralayabiliriz:

- Terapötik protein üretiminin yapılması,
- Organ naklini kolaylaştırması,
- İnsan sütüne yakın süt elde edilmesi,
- Hayvan kökenli gıdalardan elde edilen verimin arttırılması ve hastalıklara direnç kazandırılmasıdır (Yaşar vd., 2019, s. 7).

Transgenik hayvanları elde etmek için rekominant DNA teknolojisi kullanılır ve transgenik hayvanlar bazen iki bazen de ikiden fazla genin elementlerini taşırlar. Transfer edilecek olan gen, bir gene ait olan düzenleyici elementleri ile hedeflenen genin protein DNA baz sırasını içermektedir. Hedef olan genin düşünülen gelişmede ve dokuda olmasını sağlayan düzenleyici elementlerdir. Bu elementlere ilave olarak transfer işleminin başarılı olup olmadığını kontrol edebilecek işaretleyici ya da başka ismiyle marker genler de

kullanılmaktadır. Transfer edilecek olan gen amaca uygun bir biçimde düzenlenirken, amaca en uygun aktarım tekniği ve hayvan belirlenmekte olup, işlem gerçekleştirilmektedir (Arat, 2012).

Transgenik hayvan üretmek için ilk uygulamalar 1900'lü yılların sonuna doğru fareler üzerinde yapılmıştır. Bu başlangıç ilerleyen araştırmalarda karışık biyolojik işlemleri aydınlatmak için etkili bir örnek teşkil etmiştir (Arat, 2012). Bir koyunun meme bezinden klonlanan ilk hayvan Dolly'dir. Transgenik hayvan olarak incelediğimizde, Dolly'den sonra dünyaya gelen yavrusu Polly ile değişim başlamaktadır. Polly'e, eksikliği insanlarda hemofiliye sebebiyet veren kan pıhtılaştırıcı faktör-9 geni aktarılmış ve bunun sonucunda da kuzunun sütü sayesinde bu protein elde edilmiştir (Küçükekmekçi vd., 2019, s. 106).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar hayvanlar üzerinde; transgenik hayvan üretimi amacıyla, hayvanların beslenmesini sağlayan yem üretimi amacıyla, rekombinant aşı üretmek amacıyla ve klonlama yapmak amacıyla kullanılmaktadır (Arat, 2012). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile oluşan yemleri tüketen ruminant başka bir deyişle büyük ve küçükbaş hayvanların sütlerinde yeni proteinler üretilmiştir (Küçükekmekçi vd., 2019, s. 107). Buna ek olarak, ruminant hayvanların süt ve et verimlerini değiştirilmesi için de çalışmalar yapılmaktadır (Arat, 2012). Ruminant hayvanlarda et ve süt verimi iyileştirme çalışmalarının yanı sıra küçükbaş ruminant olan koyun ve kuzularda et ve süt ile birlikte yün verimi iyileştirme çalışmaları da yapılmaktadır (Ergün, 2010, s. 23).

Dünya üzerinde yaşamın başlamasından bu yana kadar geçen sürede birçok hayvan türünün yok olduğu ve şuanda da bazı türlerin yok olma tehlikesi olduğunu gerçeği söz konusudur. Hayvanların yok olma ihtimali hayvancılık sektörü için oldukça büyük bir problem teşkil etmektedir. Risk grubunda olan hayvanların hayatta kalma şanslarını artırmak için gerekli çözümlerin yapılması gerekmektedir. Modern biyoteknoloji ile uğraşan bilim insanların bu sorunun klonlama teknolojisi kullanılarak üstesinden gelinebileceğini ifade etmektedirler (Ergin, 2013, s. 10).

Ruminant hayvanlar grubunda ele alabileceğimiz domuz, organların boyutu gerekçesiyle organ nakli için uygun bir konumdadır. Fakat nakil sırasında immün yanıt reaksiyonları yaşanabilmektedir. Bunun sebebi, domuz hücrelerinde bulunan alfa-1, 3-galaktoz karbonhidratının immün reaksiyonudur. Bu karbonhidrat insan hücrelerinde bulunmamaktadır. Modern biyoteknolojik yöntemlerden birisi olan "knock out" ile alfa-1, 3-galaktoz karbonhidratı taşımayan domuzlar üretilmektedir. Bunun sayesinde nakil için

bekleyen hastaların uzunca bir süre beklemesine gerek kalmamaktadır (Küçükekmekçi vd., 2019, s. 109).

Transgenik hayvanlarla ilgili yapılan çalışmalar ruminantların yanında balıklarda da görülmektedir. Balıklar üzerine yapılan çalışmalar soğuk hava koşullarına direnç gösterebilme ve çabuk büyümeyi içermektedir (Ergün, 2010, s 23). Sazan ve somon türlerinde soğuğa direnç ve daha hızlı büyüme hedeflenirken; zebra balığında çevre kirliliği kilit nokta olmaktadır. Bu balık ağır metal kirliliği olan göl, nehir, deniz ve okyanuslarda yeşil renkte ışık vererek kirliliğin olduğunu göstermektedir (Arat, 2012).

Terapötik proteinlerin üretilmesinde transgenik hayvanlar rol oynamaktadır (Küçükekmekçi 2019, s. 110). Transgenik hayvanlar veterinerlik alanında da hastalığının teşhis edilmesi ve aşı üretimi olarak karşımıza çıkmaktadır (DPT, 2000). Hayvancılık alanında modern biyoteknolojinin birer ürünü olarak ortaya çıkan aşı ve ilaçlar hayvanları hastalıklardan koruma ve hastalıkları tanı ve tedavide oldukça önemli bir rol oynamaktadır (Özcan Tukelman, 2017, s. 9).

2.9.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Potansiyel Faydaları ve Olası Riskleri

Genetiği değiştirilmiş organizmalar ya da başka bir deyişler GDO, modern biyoteknoloji uygulamaların bizlere sunduğu ürünler olarak hayatımızda yer almaktadır. Bu ürünler doğal olmadığı için faydaları ile birlikte birtakım risklerininde olması kaçınılmaz görünmektedir. Bu noktada yapılması gereken topluma nesnel ve objektif olarak bu ürünlerin faydalarını ve muhtemel risklerini anlatıp, onları konuyla ilgili bilgilendirme olarak ifade edilebilir. Bu sayede halk bu ürünlerle ilgili tercihlerini rahatlıkla yapar konuma gelmektedir (DPT, 2000).

Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili çok sayıda çalışma yapılmış ve yapılmakta olmakta birlikte bu ürünlerin yararlı ve zararlı olması ile ilgili net bir karara varmak oldukça güçtür (Kulaç vd. 2006). Genetiği değiştirilmiş organizmalar konusu günümüzde halen tartışılmaya devam etmektedir. Bu organizmaların tam olarak yararlı ya da zararlı olması yönünde elimizde kesin bir bilgi mevcut değildir. Bu nedenle potansiyel fayda veya olası risk olarak ifade edilmektedir.

Genetiği değiştirilmiş organizmalar sayesinde besin miktarlarının artması ve besin içeriğinin zenginleşmesi sağlanmıştır. Özellikle üçüncü dünya ülkelerinde temel besin olan

pirincin besin içeriğinin zenginleştirilmesi sağlanmıştır. Bu sayede de bu ülkelerde açlık sorunu ve A vitamini eksikliği ile ortaya çıkan görme bozuklukları azalmıştır (Kanlıtepe vd., 2010). Bu sayede Güneydoğu Asya ülkelerinde A vitamini eksikliği çeken milyonlarca kişinin A vitamini eksikliğini gidermesi beklenmektedir. Aynı zamanda içeriği mikro elementlerce zengin hale getirilmiş tahılların, düşük kalorili ürünlerin, elzem amino asitce zenginleştirilmiş tahılların üretilmesi beklenmektedir (Çetiner, 2005).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile tarım ürünlerinin organoleptik başka bir deyişle duyusal özellikleri geliştirilmektedir. Tat, renk, yapı açısından istenilen özellikte meyve ve sebzeler üretilmektedir. Örnek olarak; çekirdeği olmayan dolma biber, çekirdeği olmayan karpuz verilebilir (Sonbahar, 2010).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar sayesinde daha dar alandan daha yüksek verim alınabilir. Bu da artan nüfusun beslenme sorunu çözmeye yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda besinlerin yumuşaması ve çürümesinin süresi uzatılabilmektedir. Böylece ürünlerin raf ömrü daha uzun olmaktadır (Sonbahar, 2010).

Bitkilere yapılan gen aktarımı ile bitkilerin soğuğa, sıcağa, kötü iklim şartlarına direnci arttırılmaktadır. Örnek verirsek, kutup bölgesinde yaşayan bir balıktan alınan “anti-freeze” geni çilek ve domatese aktarılarak, domates ve çileğin daha uzun süre taze kalmasını ve soğuk havaya karşı dirençli olmasını sağlamaktadır (Sonbahar, 2010).

Bitkilere gen aktarımı ile bitkilerin zararlı böcekleri ve otları öldüren bir madde üretmesi sağlanmaktadır. Bu sayede bitkilerin pestisitlere olan ihtiyacı azalmakta aynı zamanda zarar böceklere karşı daha güçlü hale gelmektedir (Sonbahar, 2010). Bitkilerde pestisit kullanımının azaltılması çiftçilerin maliyetini düşürmektedir (Bouis vd., 2003). GDO’lu bitkiler gübre kullanımını ve tarım, böcek ilacı kullanımını azalmakla birlikte uzun süreli durum incelendiğinde istenildiği gibi gübre istemeyen ve zararlılara dirençli olan bu bitkiler ancak ve ancak yüksek dozlarda bu görevi yerine getirebilecektir (Ergün, 2010, s. 28). Her geçen yıl doz miktarının artarak devam edeceği için dışa bağımlılığa sebep olacağı öngörülmektedir. Çiftçinin maliyetini kısa vadede düşürmüş olsa da uzun vadede artırmış olmaktadır.

Yeryüzünde birçok kişi hayatını etkileyen sağlık problemleri yaşamaktadır. Bu sağlık problemlerini giderme noktasında aşı oldukça önemli bir konum olmaktadır. Fakat bazı sebeplerden ötürü insanların hepsinin aşıya ulaşması adil olmamaktadır. Modern biyoteknoloji yöntemlerinin bizlere sunduğu imkanlar sayesinde bitkiye gen transferi ile

bitkilerin hedeflenen proteinleri üretmesi sağlanarak bu transgenik bitkilerin aşı olması sağlanabilmektedir (Erol, Yazıcılar, Güneş, Mesci, Çiçek, 2019, s. 130). Bu sayede bitki tüketildiğinde aşı da tüketilmiş olmakta ve sağlık problemleri daha kolay giderilmektedir.

Genetiği değiştirilmiş organizmalar hayvanlardan alınan et, süt, yumurta miktarını artırmaktadır. Aynı zamanda hayvanlarda gelişen hastalıklara karşı direnç oluşturma, hastalıklara yakalanma riskini azalma ve hastalıkların tanı ve tedavisinde önemli rol almaktadır (Yüksel, 2012).

GDO konusunda olumlu düşünenler kadar olumsuz düşünen kişiler olduğunu söyleyebiliriz. Ergün (2010, s. 26) olumsuz düşünenler ile ilgili olarak; GDO'nun faydadan çok zarar getireceğini, bu yüzdende GDO içeren ürünlere Frankeştayn gıda dediklerini ifade etmektedir.

Genetiği değiştirilmiş organizmalar, gıdalarda toksit maddeler ve alerjilere neden olan faktörler ortaya çıkarabilir. Beslenme yoluyla da bu toksit ve alerjik faktörler insanlara geçip, sağlığı olumsuz yönde etkileyebilir (Saltık, 2010). Transgenik ürünler yapılarında böcekleri yok eden ve terminatör olarak transfer edilmiş genleri barındırlar. Buna bağlı olarak transgenik ürün bitki içerisinde toksit madde oluşturur. Oluşan bu toksit maddenin bitki içerisinde birikme yapması yetiştirilen transgenik bitki için tehlike olmaktadır (Philips ve Eberhart, 1993'ten aktaran Haspolat, 2012). Sağlık üzerine risklerle ilgili tartışılan önemli noktalardan biri de transgenik bitkiler üzerindeki alerji riski artışı gelmektedir. Genetik olarak yapı değişimi esnasında, verilen genin kendisinde bulunan alerji özelliğinin transfer edilen bitki veya hayvana geçmesi söz konusu olabilmektedir (Kanlıtepe vd., 2010).

Antibiyotik direnç genleri aktarılan gen ile aktarılarak, gen aktarımının olup olmadığını gösteren bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Fakat antibiyotik direnç genlerinin patojen organizmalara geçtiği takdirde bakterinin yarattığı enfeksiyonu kontrol etmek zor olabilmektedir (Kanlıtepe vd., 2010).

Genetiği değiştirilmiş organizmalara verilen ilaç direnci zararlı bitkilere geçebilir. Bunun sonucunda yabani otları öldüren kimyasal ilaçlardan etkilenmeyen zararlı bitkiler çoğalabilir. Dolayısıyla tarım alanında bu sorunu çözmek için çok fazla kimyasal kullanılması toprak ve su kirlenmesine sebep olabilir (Saltık, 2010).

Genetiği değiştirilmiş organizmalarla üretilen tohumlar hem pahalı olduğu için hem de her yıl yenilenmesi gerektiği çiftçiler için oldukça maliyetli olmaktadır (Kanlıtepe vd., 2010).

GDO'lu bitkiden elde edilen tohum da GDO'lu olduğu için ve terminatör teknoloji üretildiği için ertesi sene kullanılmamaktadır. Dolayısıyla çiftçi her yıl tohum almak mecburiyetinde kalmaktadır. Tohum fiyatlarında yüksek olması çiftçiyi zor durumda bırakırken, küresel anlamda firmalar bunu bir ticaret olarak görmektedir (Ergün, 2010, s. 27).

Bitkilere modern biyoteknoloji yöntemleri ile yeni özellikler kazandırılmasının yanı sıra bitkinin yaşadığı çevrenin bozulmasına, bazı tür çeşitlerinin ortadan kaybolmasına, ekosistemdeki tür dengesinin bozulmasına sebep olabileceği ifade edilmektedir (Arvas ve Kaya, 2019).

Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili yapılan tartışmalarda GDO'lu tarım yapmanın doğal çevreye zarar verdiği dile getirilmektedir. Bu durum kabul edilen bir konudur fakat bununla beraber GDO'lu tarımın çevreye sağladığı faydalar da söz konusudur. Örneğin; toprağın daha az işlenmesi, erozyonun azalması, toprak kaybının azalması, toprağın zarar görmemesi olarak ifade edilmektedir (Insall, 2005).

2.10.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sağlık Üzerine Etkileri

Genetik olarak değiştirilmiş organizmaların sağlık ile ilgili etkileri konusunda olumlu görüşler olmasının yanında, insan sağlığına zarar verebileceği görüşleri de mevcuttur (Şen ve Altınkaynak, 2014).

2.10.1.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sağlık Alanında Yararları

Üçüncü dünya ülkeleri olarak isimlendirilen ülkeler ciddi boyutta kötü beslenme ve açlık sorunu yaşamaktadır. Bu sorunlarda bazı sağlık problemlerini beraberinde getirmektedir. Dünya üzerinde üç milyon kişinin A vitamini eksikliği sebebiyle görme bozukluğu yaşamasını örnek verebiliriz. Biyoteknolojik yöntemlerle beta karoten geni aktarımı sonucu A vitamini içeren pirinç (altın pirinç) üretilerek bu eksikliğin önüne geçilmiştir. Dolayısıyla transgenik bitkilerin, besin içeriğini zenginleştirdiğini buna bağlı olarak da sağlık sorunları azatlığını söyleyebiliriz (Kanlıtepe vd., 2010).

İnsanlarda, yumurta, balık, fındık, soya, yer fıstığı gibi bazı yiyecekler alerjiye sebep olabilmektedir. Bu besinlerinde yapısında yer alan ve alerjiye sebep olan proteinin

çıkarılması ya da yapısının değiştirilmesi ile besinlerdeki alerji riski azaltılmaktadır (Uğuz, Kavalcı, Kurt, 2019, s. 138).

Sağlık alanında genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanılması modern biyoteknolojinin ilk ekonomik değeri olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle, interferon rekombinant ilaçlar ve rekombinat aşılar bu ekonomik değerin oluşmasında önemli bir nokta olmaktadır (DPT, 2000). Genetiği değiştirilmiş organizmalarla yenilebilir aşı üretimi de yapılabilmektedir. Dizanteri, ishal, hepatit gibi enfeksiyon hastalıklarını tedavi etmek amacıyla protein üretebilen ve çiğ olarak yenilebilen ürünler elde edilmektedir (Ergün, 2010, s. 25). Bunun sayesinde meyve ya da sebze yerken hastalıklara karşı korunma gerçekleşmektedir**.**

Gelecekte önemli bir yere sahip olması öngörülen noktalardan birisi de genetiği değiştirilmiş organizmaları tedavi amacıyla kullanabilmektir (Kulaç vd., 2006). Örnek olarak; laktoz alerjisi olan kişiler için laktozsüz süt ve antihipertansif etkisi olan soyayı verebiliriz (Uğuz vd., 2019, s. 138).

2.10.2.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sağlık Alanında Riskleri

Genetiği değiştirilmiş organizmalarda antibiyotik direnç genleri aktarım yapılmak istenen genle beraber aktarılarak, gen aktarımının başarılı olup olmadığını gösteren bir gösterge olarak kullanılmaktadır. Fakat bu genlerin doğaya yayılma olasılığı tehlike arz etmektedir. Örneğin, antibiyotik direnç genlerinin patojen mikroorganizmalara bulaştığı takdirde enfeksiyonlara müdahale etmek zorlaşabilmektedir (Kulaç vd., 2006).

Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile üretilmiş ürünleri tüketen kişilerde bu ürünlerin toksit etki yaratmasına ve alerji yapması söz konusudur. Aynı zamanda bu ürünlerin kanser oluşumuna neden olma ihtimalleri de bilinmektedir (Atsan ve Kaya, 2008; Şen ve Altınkaynak, 2014).

Sağlık üzerine risklerle ilgili tartışılan önemli noktalardan biri de transgenik bitkiler üzerindeki alerji riski artışı gelmektedir. Genetik olarak yapı değişimi esnasında, verilen genin kendisinde bulunan alerji özelliğinin transfer edilen bitki veya hayvana geçmesi söz konusu olabilmektedir (Kanlıtepe vd., 2010). Proteinlerin hepsi alerjenlik taşımasa da bütün alerjenlerin protein olduğu bilinmektedir. GDO'lu ürünlerde yeni protein içerdikleri için alerjik olma durumu söz konusudur. Buradaki alerji GDO'lu ürünün kendi kendi alerji

oluşturması değil, alerji riski taşıyan bir türden aktarılan protein sonucu GDO'lu üründe alerji ortaya çıkmasıdır (Kandemir, 2012). Normal şartlar altında alerji özelliği olmasa bile bitkilere yeni gen aktarımı sonucunda gen aktarılan bitkide alerji ortaya çıkması ve tükettiği takdirde duyarlılığı olan kişilere de geçmesi ihtimaller arasındadır (Tuncalı, 2010).

Genetiği değiştirilmiş organizmaların alerjik etkisi olması sağlık alanında önemli bir yere sahiptir. 1900'lu yılların sonuna doğru genetiği değiştirilmiş organizmaların alerjik etkisine en bilinen örneği soyaya Brezilya fındığından albumin aktarımı neticesinden oluşan alerjik durumlardır. Söz edilen aktarım sonucunda soya metionin yönünden zenginleşirken fındık alerjisi olan kişiler için tehlikeli bir gıda olmuştur (Ergin, 2013).

Bakteri ve virüs kökenli genler ile bitkiler arasında aktarım yapılırken aynı zamanda antibiyotik direnç genleri de aktarılmaktadır. Fakat bu genler hayvan ve insan vücudunda olan bakterilere yatay yoldan bulaştığı için insan ve hayvan bağışıklığını antibiyotiklere dirençli kılmaktadır. Bu durum halk sağlığı için tehlike oluşturmaktadır. Zaman geçtikçe, genetiği değiştirilmiş organizmalarla üretilmiş ürünler insanlar tarafından tüketildikçe, bu ürünler toksit etkilere, alerjik reaksiyonlara, antibiyotik direncine, kanser riskine neden olabilmektedir (Saltık, 2010).

2.11.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sosyal Etkileri

2.11.1.Dini, Kültürel ve Etik Kaygılar

Bir canlıdan diğerine gen aktarılarak yeni özellikler kazandırılmasını sağlayan yeni teknolojik uygulamalar bazı etik, dini ve kültürel kaygılara sebep olmaktadır. Yeni özellikteki canlılar oluşturulmasını sağlayan teknoloji canlıların yaratılmasına müdahale gibi düşünülebilmekte toplumda yaşayan insanlar tarafından yanlış yorumlanma durumu ile karşılaşılmaktadır (Hanoğlu, Aksoğan, Ardahanlı, Şentürk, Şahin, 2019, s. 255).

Hayatımıza giren her yenilikte olduğu gibi genetiği değiştirilmiş organizmaları da benimsemeyenler olmuştur ve bundan sonraki süreçte de benimsemeyenler olacaktır. Hayvan haklarını savunanlar transgenik hayvanlara sıcak bakmamaktadırlar. Organik tarım yapan kişiler GDO'lu ürünlerin organik ürünlerden üstün olmasını istememektedir. Genetiği değiştirilmiş organizmalara dini açıdan baktığımızda inançlara göre de farklılıklar söz konusu olmaktadır. Yiyecek ve içecek tüketiminde dinsel kurallar ağır bastığı için

şüphe duyulan GDO'lu ürünleri yememe durumu karşımıza çıkmaktadır. Vejeteryan olmayı tercih edenler de hayvan geni içeren GDO'lu ürünleri yememeyi tercih etmektedirler (Uğuz vd., 2019, s. 140-141).

2.11.2.Gerçekten Açlığa Çare Mi?

Genetiği değiştirilmiş organizmaların temel sebebi dünya üzerinde yaşanılan açlık soruna çözüm getirmek olarak ifade edilmektedir. Genetiği değiştirilmiş organizmaların açlık soruna çözüm getirip getirmeyeceği konusunda ortak bir fikir bulunmamaktadır. Modern biyoteknolojik yöntemlerle üretilen genetiği değiştirilmiş organizmaların açlık sorunu çözdüğünü ve çözebileceğini düşünenlerle birlikte açlık sorununu çözmediğini ve çözemeyeceğini düşünenler karşımıza çıkmaktadır.

Dünya üzerinde gerek coğrafi gerek de siyasi adaletsizlikten dolayı insanlar açlıkla karşı karşıya kalmaktadır. Fakat sorun sadece açlık olarak düşünülmemelidir. Çünkü, eğer ortada bir açlık varsa bu hastalığı ve ölümü de getirmektedir. Önümüzdeki beş yıl içerisinde dünya nüfusunun sekiz milyar olacağını tahmin edilirken, yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen başarı, genetiği değiştirilmiş organizmalar açlığa çare olacak gibi gözükmektedir (Kulaç vd., 2006; Uğuz vd. 2019). Olhan (2010) modern biyoteknolojinin verimliliği arttırması, tarım ilacı kullanımını azaltması, su kaynaklarının korunması gibi faydalar ile açlığa çare olabileceğini ifade etmektedir.

Dünya nüfusunun artmasının sonucu ortaya çıkan açlık sorununu çözmeyi vaat ederek üretilen ve yaygınlaşan GDO'lu ürünler bitki çeşitliliğinin azalmasına neden olup, açlık sorunun azalmasını değil artmasını sağlamaktadır (Demirkol, 2011, s. 253). Bitki çeşitliliğinin azalması ile beraber tek tip tohumdan üretim yapılması ürüne erişimi azaltmaktadır. Azalan ürün miktarı ile ters orantılı olan nüfus artışı arttığı için açlık sorununun çözümüne yeterli olmakta zorlanmaktadır.

2.11.3.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Çiftçiye Etkileri

Çiftçiler GDO'lu ürünleri yetiştirmeleri sonucunda tohum alamadığı için her yıl tohum satın almak durumunun yaşanması çiftçiyi dışa bağımlı bir hale getirmektedir. Aynı zamanda tohumla beraber gübre, pestisit satın almak için de dışa bağımlı hale getirmektedir. Transgenik bitki türünün tohumu normal tohuma göre daha pahalı olduğu

için çiftçilerin hepsi her yıl bu tohumları satın alamama durumu ile karşı karşıya kalmaktadır. Çokuluslu birkaç firmanın kontrollünde olan GDO'lu tarım ürünleri piyasasının pahalı olması sebebiyle küçük çaptaki çiftçiler üretime devam edemezken, devam eden çiftçilerin de bu firmalara bağımlı olması öngörülmektedir (Olhan, 2010).

Günümüzde nüfusun büyük bir kısmı tarım sektöründe çalışırken, tarım araç-gereçlerin birkaç şirketin kontrolünde olması, küçük çiftçi olarak adlandırılan çiftçilerin yok olması ve tarımda çalışan işçilerin işsiz kalması durumları söz konusu olabilmektedir (Tatar, 2010). Tarım sektörü insan yaşamında çok önemli bir yer tutuğu için böyle bir tablonun yaşanma ihtimali insanları oldukça düşündürmektedir ve düşündürmeye de devam edecek gibi gözükmektedir.

Genetiği değiştirilmiş organizmaların tarımda kullanılıyor olması geleneksel tarımın maliyetinin artmasına sebep olmaktadır. Çiftçiler GDO'lu tarım yapmayı tercih ederlerse GDO'lu tarım araç-gereçleri kullanıp, ona uygun uygulamaları gerçekleştirmektedirler. Ama GDO'lu tarım yapmayı tercih etmeyen çiftçiler için bu durum yeni maliyetlerin ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Örneğin, çiftçi kullandığı tohumun GDO'lu mu GDO'suz mu anlayabilmek için laboratuar ortamında testler yaptırmakta bu da onun maliyetini artırmaktadır. Çiftçi tohumun GDO'suz olduğu tespit ettirdikten sonra da gen kaçışı sebebiyle etrafında yetiştirilen GDO'lu ürünlerden GDO buluşması konusunda kaygı yaşamaktadır ve yine gen kaçışı olup olmama durumunda emin olabilmek için laboratuar ortamında test yaptırmaktadır (Olhan, 2010).

2.12.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Ekonomik Etkileri

2.12.1.GDO Pazarı

GDO tarımı dünya üzerinde Türkiye'nin yüzölçümünden büyük bir alanda yapılmaktadır (Tatar, 2010). Elde edilen istatistiksel veriler ilerleyen yıllarda bu alanların daha da artacağını öngörmektedir.

Dünya üstünde GDO'lu ürünlerin ticari olarak üretilmesi 1996 yılında ilk GDO'lu domates olan "Flavr Savr" ile başlamış olup günümüzde halen devam etmektedir (Tosun, 2012). Uzun ömürlü ilk domatesten sonra GDO'lu soya, pamuk, mısır, kanola, patates yetiştirilmeye başlanmıştır. Flavr Savr yanlış pazarlama durumu ve tüketiciler tarafından tercih edilmemesi sebebiyle üretimden kalkmıştır. Bacillus thuringiensis geni aktarılan

GDO'lu patates de Fast Food yetkililerinin, çevreci toplulukların tepkisini çekmemek için geniş bir üretim alanı bulamamıştır. Domates ve patatesten istenilen verim alınamamış olsa da dört temel GDO'lu ürün olarak adlandırılan soya, mısır, pamuk ve kanolanın dünya üzerindeki ekim alanı her geçen yıl artarak devam etmektedir (Atsan ve Kaya, 2008). ISAAA ya da diğer adıyla Uluslararası Tarımsal Biyoteknoloji Uygulamaları Edinme Servisi (ISAAA)' nin belirlediği verilere göre GDO'lu ekim yapılan alanın 1996 yılında 1,7 milyon hektarken 17 yıl sonra 2013 yılında 175,2 milyon hektara ulaştığını ifade etmektedir (ISAAA, 2013'ten aktaran Yılmaz, 2014, s. 20). Dünya üzerinde yaklaşık 20 yıl içerisinde GDO'lu ürün ekim alanının 100 kattan fazla artığını söyleyebiliriz.

GDO'lu ürünler 1996 yılında ilk ABD'de yetiştirilmeye başlanmıştır ve bununla birlikte GDO'lu ürünlerin en geniş ekim alanı ABD sınırları içinde yer almaktadır (Çetiner, 2005). 2013 yılı ISAAA verilerine göre GDO ürün ekim alanları, ABD'de 70,1 milyon hektar, Brezilya'da 40,3 milyon hektar, Arjantin'de 24,4 milyon hektar, Hindistan'da 11 milyon hektar, Kanada'da 10,8 milyon hektar, Çin'de 4,2 milyon hektar olarak ifade edilmektedir (ISAAA, 2013'den aktaran Yılmaz, 2014).

Dünya genelinde yirmi üzerinde ticari olarak GDO ekim yapılan ürünlerin büyük bir kısmını soya fasulyesi, pamuk, mısır ve kolza oluşturmaktadır (Tosun, 2012). GDO'lu tarım ürünleri sayısal olarak fazla olmasa da bu ürünler ve türevleri katkı maddesi olarak birçok gıda ürünün GDO taşımasına sebep olmaktadır (Arun, 2012).

2.12.2.GDO ve Ekonomi

GDO'lu ürünleri üreten, pazarlayan, küreselleştiren, tüketenler olduğu kadar GDO'lu ürünlerin üretilmesine, pazarlanmasına, tüketilmesine karşı çıkanlar vardır. İnsanoğlu GDO'lu ürünleri tüketme ve tüketmeme konusunda ikilem yaşamaktadır. İnsanlar GDO'nun getirdiği yararlar ve içerdiği potansiyel riskler sebebiyle kafa karışıklığı ile karşı karşıya kalmaktadır.

GDO'lu ürünlerin ekiminin en önemli sebebi olarak bu ürünlerin diğer ürünlere göre daha ucuz olması ifade edilmektedir. Üretim yapılırken daha az kimyasal ilaç ile hem çevrenin koruması hem de ürün maliyetinin düşürülmesi aynı zamanda da daha fazla ürünü daha hesaplı elde edileceği vaat edilmektedir. Aynı zamanda yetiştirilen ürünler zararlılara

dirençli olduğu için üretim esnasında ürün kaybı olmayacağı öne sürülmektedir. Bunların sonucunda dünya üzerindeki açlık sorununu çözeceği düşünülmektedir (Olhan, 2010).

GDO tüketmek istemeyen gruplar buna gerekçe olarak GDO ticari piyasasının ABD'li şirketlerinin kontrolünde olması ve sağlık üzerinde geri dönüşü olmayan sorunlara sebep olabilmesini ifade etmektedirler. GDO'lu tarımda kullanılan melez diğer bir deyişle hibrit tohumların ertesi yıl kullanılamaması sonucunda çiftçinin ertesi yıl tekrar tohum almaya mecbur bırakılması bir diğer önemli sebep olmaktadır. Günümüzde insanlığın büyük bir kısmı halen tarımla uğraşmaktadır. Her yıl tohum almanın yaratacağı dışa bağımlılık çiftçileri kaygılandırmaktadır (Uğuz vd., 2019, 145).

2.13.Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Biyoçeşitliliğe Etkisi

Biyoçeşitlilik dünyadaki bütün bitki ve hayvanları ve onların yaşamlarını sağlayan hava, su ve toprağın tamamına verilen addır. Biyoçeşitlilik doğal olarak oluşmuş ya da insanlar tarafından oluşturulmuş organizmalar, organizmaların yaşam alanları, organizmaların biyomlarını içeren çeşitlilik olarak ifade edilmektedir (Sing ve ark. 2017'den aktaran Arvas ve Kaya, 2019). Toplumlar için ekolojik, ekonomik ve kültürel boyutları olduğu için biyoçeşitlilik oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Fakat günümüzde doğal kaynakların hızla tüketilmesi sonucu genetik çeşitliliğin azalması ve GDO'lu ürünlerinde olumsuz etkileri dünya üzerindeki biyoçeşitlilik açısında insanlığın kaygılanmasına sebep olmaktadır (Yılmaz, 2014, s. 29). Genetiği değiştirilmiş organizmalar kısa vadede artan dünya nüfusunun beslenme sorunu çözme amacıyla ortaya çıkmış olsa da uzun vadede dünya genelinde biyolojik çeşitliliği olumsuz etkilenmesi söz konusu olmaktadır (Karagöz, 2010).

Modern biyoteknoloji alanındaki çalışmaların sonucunda türler arası gen aktarımı yapılmaktadır. Dünya üzerinde hızlı bir şekilde artan nüfus ve buna bağlı olarak ortaya çıkan beslenme sorunu çözmek için geliştirilen GDO'lu ürünler uzun bir yelpaze ile bakıldığında biyolojik çeşitliliği olumsuz olarak etkileyebilmektedir (Karagöz, 2010). Bu durum dünya üzerinde yaşayan insanları kaygılandırmaktadır. İnsanoğlunun kaygılanmak için haklı gerekçeleri olmaktadır. Çünkü dünya üzerinde GDO'lu tarım alanları genişledikçe canlı yaşamının temel taşı olan biyoçeşitlilik etkilenmektedir. Tarım yapılırken kullanılan tohum çeşidinin az ve GDO'lu olması geleneksel tohumların giderek

ortadan kalkmasına neden olmaktadır. Aynı zamanda gen aktarılmış genler diğer türlere bulaşarak tür çeşitliliği azalmaktadır (Demirkol, 2011, s. 251).

Genetiği değiştirilmiş organizmaların üretilme sebepleri arasında tarımsal üretimde kimyasal ilaç kullanımının azaltılması yer almaktadır ve bu durum GDO'nun geliştiği ilk yıllarda etkili olmuştur. Yıllar geçtikçe dünya üzerinde GDO'lu tarım genişledikçe ve çoğaldıkça GDO'lu tarımın kimyasal ilacı azaltma yerine artırdığı yapılan bilimsel araştırmalarca ifade edilmektedir. Bunun sebebi de GDO'lu bitkilerin kimyasallara dirençli olduğu için zararlıları yok etmek için daha fazla kimyasal kullanılması gerektiği olarak ifade edilmektedir (Erol vd., 2019, s. 127).

GDO'nun biyoçeşitliliğe sebep olacağı etkiler gen kaçışı, kontrolsüz tozlaşma ve yabani hibritleşmeden kaynaklanan etkiler olarak karşımıza çıkmaktadır. Buradaki kilit nokta GDO'lu genin diğer canlı türlerine geçme durumudur. Böyle bir ihtimal yaşandığında ekosistem, biyoçeşitlilik ve insan ve hayvanlar tehlike ile karşı karşıya kalmaktadır (Yılmaz, 2014, s. 29-30).

Zararlı otlara karşı dayanıklılık verilen GDO'lu otlar ile benzer özellikleri olan zararlı otların doğal ortamları içerisinde çaprazlanması ve yeni üreyen otların da bu özelliği kazanmasına sağlayarak kendiliğinden süper zararlı otlar geliştirilmiş olmaktadır. Aynı şekilde GDO'lu ürünlerinde çevrelerindeki GDO'suz ürünlerle çaprazlanma durumu söz konusu olabilmektedir (Tuncalı, 2010). GDO'lu üretim yapılan bölgelerde rüzgar, böcekler, kuşlar aracılığı ile genetiği değiştirilmiş bitkilerin polenleri diğer tarım bölgelerine taşınmakta ve doğal yöntemlerle yetiştirilen ürünler de GDO'lu ürün olmaktadırlar. Bunun sonucunda doğal türlerin yok olmasına kaçınılmaz olmaktadır (Erol vd., 2019, s. 127-128).

Birbirine yakın bölgelerde GDO'lu ve GDO içermeyen bitkilerin yetiştirilmesi mümkün görülmemektedir. Nitekim böyle bir ekim neticesinde çiçek tozları sayesinde GDO'lu ve GDO'suz karışmakta ve her iki grupta özelliklerini yitirmektedir. Bunun sonucunda GDO'lu olarak üretilmek istenen üretim ya da GDO'suz olarak üretilmek istenen üretim de gerçekleşememektedir. Dolayısıyla çiftçilerin istedikleri üretime yapabilmeleri sekteye uğramaktadır. Örneğin; ABD'de "Terra Prima" olarak adlandırılan kıymetli bir organik mısır türü GDO'lu gen geçişi olduğu tespit edildikten sonra bütün mahsulün imha edilmesi ile sonuçlanmıştır (Olhan, 2010). GDO'lu ve GDO'suz bitkiler arasında gen kaçışı olması ve halen olmaya devam etmesi durumunda dünya üzerindeki biyolojik çeşitlilik tehdit

altına girmektedir. Özellikle GDO'lu üretimin yapılması ve yayılması devam etmesi durumunda ekimin gerçekleştiği bölge ve yakınlarındaki türlerin yok olması durumu yaşanılabilir (Çakar, 2010).

Zararlı böceklerle mücadele etmek amacıyla tarım bitkilerine aktarımı yapılan toksit genler sonucu o böceklerle beslenen türlerin de ortadan kalkmasına sebep olmaktadır. GDO'lu türler çoğalırken, biyoçeşitlilik azalmaktadır. Açlık sorununu çözmek için çıkılan bu yolda, bulunduğumuz konumda açlığı çözmek yerine ilerleyen yıllarda ekolojik sorunlar yaşama durumu ortaya çıkmaktadır (Erol vd., 2019, s. 125).

GDO'lu üretim yararlı türler için de risk yaratmaktadır. Hedef olmayan türler için tehlike yaratan Bacillus thuringiensis kısaca Bt toksinidir (Kandemir, 2012). GDO'lu mısırdaki Bt geni koçan kurduna direnç sağlamak amacıyla üretilmektedir (Erol vd., 2019, s. 128). Fakat Bt toksini ile beslenmemesine rağmen rüzgarla havaya geçen Bt toksinli mısır bitkisinin polenlerinin tozuna maruz kalan kelebeklerin ölmesine sebep olmaktadır (Tuncalı, 2010).

Belirli amaçlar doğrultusunda biyoteknolojik yöntemlerle aktarımı gerçekleştirilen genlerin, doğal türlere geçmesi sonucundaki o bölgedeki türleri etkilemekte ve genetik çeşitliliği azalmasına sebep olmaları, zararlı türün doğal yapısında sapma yapması, tek yönlü kimyasal uygulaması ile tek yönlü evrim oluşturulma çabaları ekolojik dengenin bozulma olasılığını ortaya çıkarmaktadır (Kulaç vd., 2006).

GDO'lu ürünlerin üretilme amaçları arasında tarım ilaçlarını ve gübre kullanımı azalma hedeflenmekle birlikte uzun süreli olarak düşünüldüğünde GDO'lu tarımın tarım ilacı ve gübre kullanılmasını azalmanın aksine çoğalttığı karşımıza çıkmaktadır. Bu durum hem GDO'lu tarım aracı satan firmalara bağlılığı artırmakta ve sürekli hale getirmektedir. Hem de fazla tarım ilacı ve gübre kullanımı toprak, su ve hava kirliliğine sebep olmaktadır (Erol vd., 2019, s. 127).

Dünya nüfusunun artmasının sonucu ortaya çıkan açlık sorununu çözmeyi vaat ederek üretilen ve yaygınlaşan GDO'lu ürünler bitki çeşitliliğinin azalmasına neden olup, açlık sorunun azalmasını değil artmasını sağlamaktadır (Demirkol, 2011, s. 253). Bitki çeşitliliğinin azalması ile beraber tek tip tohumdan üretim yapılması ürüne erişimi azaltmaktadır. Azalan ürün miktarı ile ters orantılı olan nüfus artışı arttığı için açlık sorununun çözümüne yeterli olmakta zorlanmaktadır.

2.14.GDO ve Hukuki Düzenlemeler

2.14.1.GDO'lu Ürünlerin Etiketlenmesi

Herhangi bir ürünün görüntüsü ya da yediğimizde tadının güzel olması onun GDO'lu mu yoksa GDO'suz mu olduğunu anlamanın yolu olmamaktadır. "Bir ürün GDO'ludur." diyebilmenin yolu laboratuar ortamında gerçekleştirilen bilimsel analizler neticesinde olabilmektedir (Ergün, 2010, s. 28-29).

Satın almak istenilen ambalajlı bir ürün ise paketin üzerindeki ibareler tüketiciler için önem teşkil etmektedir. Ürünleri etiketleme durumları ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Ürünleri etiketleme konusuna Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa Birliği (AB) ülkeleri birbirinden farklı yaklaşmaktadır. ABD'de Gıda ve İlaç İdaresi (FDA)'nin onayından geçen ürünlerin etiketleme zorunluluğu bulunmamaktadır (Gürakan, 2010).

GDO içermeyen bir ürün yetiştirilmek istense bile dünya üzerinde GDO'lu ekim yapılmasından ötürü üretme ya da dağıtma evrelerinde bulaşmalar olabilmektedir. Uluslararası şirketler bu konuda açıklık kazandırmak adına eşik değer tespit etmektedirler. Buna bağlı olarak Avrupa Komisyonu 2003 yılından itibaren Avrupa Birliğinde %0,9'u eşik değeri olarak kabul etmekte ve bu değerin altında olan ürünleri GDO'suz kabul etmektedir (Özcan Tukelman, 2017, s. 37). Söz konusu olan ürün laboratuar ortamında analiz edildikten sonra %0,9 oranından fazla GDO içeriyorsa paketin üzerinde belirtilmesi gerekmektedir. %0,9 oranından az GDO içeriyorsa paketin üzerinde belirtilmesine gerek olmamaktadır (Uğuz vd. 2019, s. 144).

İngilitere ve diğer AB ülkeleri yaşadıkları yem sıkıntısı nedeniyle GDO'lu ürünlerden elde ettikleri yemleri kullanmaktadırlar. Bu ülkelerde GDO ile üretilen ya da GDO içeren yemlerin mutlaka etiketlenmesi gerekmektedir. Fakat bu yemler ile beslenen hayvanlardan elde edilen ürünlerin etiketlenmesi gerekmemektedir (Insall, 2005).

Ülkeler GDO'lu ürünleri etiketlemek için eşik değer belirleyip o değere göre etiketleme gerçekleştirmektedirler. AB'de ürünün etiketlenebilmesi için eşik değer %0,9 eşik değeri kabul edilmektedir. ABD'de etiketleme için zorunlu bir kural bulunmamaktadır. Japonya GDO'lu ürünleri etiketleme için eşik değerini %5, Kore GDO'lu ürünleri etiketleme için eşik değerini %3, Rusya GDO'lu ürünleri etiketleme için eşik değerini %0,9 kabul etmektedir (Gürakan, 2010).

GDO'lu üretimde önemli paya sahip olan Brezilya ve Arjantin'in etiketleme durumuna baktığımızda; Brezilya'da GDO oranının %1'in üstünde olması durumunda zorunluluk olduğu; Arjantin'de ise etiketleme durumunun üretici firmanın isteğine bağlı olduğu ifade edilmektedir (Uğuz vd., 2019, 144).

ABD'de yapılan bir anket uygulamasında halka GDO'lu ürünlerin etiketlenmesini isteyip istememe durumu sorulmuş ve halk %74 civarı oy ile GDO'lu ürünlerin etiketlenmesini istediğini ifade etmiştir. Dünya Ticaret Örgütü ise serbest ticaret yapabilme sebebiyle bunu kabul etmemiştir (Saltık, 2010).

2.14.2.Biyogüvenlik

Birleşmiş Milletler (BM)'e bağlı bir örgüt olan Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), dünya üzerinde genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili düzenleme, inceleme işlerini yürüten ve kanun çıkarma yetkisi bulunan örgüttür (Özcan Tukelman, 2017, s. 32).

Genetiği değiştirilmiş organizmaların ve ürünlerinin üretilmesi ve dağıtılıp tüketilmesi her geçen saniye artmaktadır. Bu da genetiğin değiştirilmiş organizmaların insan ve çevre üzerindeki etkilerini gündeme getirmektedir. Genetiği değiştirilmiş organizmaların etkileri toplumları endişelendirmektedir. Ülkeler bu endişeyi yok etmek ve toplumu bilinçlendirmek için genetiği değiştirilmiş organizma konusundan yasal düzenlemelere başvurmaktadırlar. Bu durum da genetiği değiştirilmiş organizmalarda biyogüvenlik konusu ve biyogüvenliğin ne derece önemli olduğunu ortaya çıkarmaktadır (Yılmaz, 2014, s. 2)

İlk GDO'lu ürünler ABD toprakları üzerinde ekilmeye başlanmış olup halen en geniş ekim alanı ABD'de yer almaktadır. Bu topraklar üzerinde yapılan GDO'lu tarım Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi, Amerikan Tarım Bakanlığı ve Çevre Koruma Dairesi ayrıntılı olarak değerlendirilmekte ve incelenmektedir. GDO'lu bitkinin ticari olarak ekilmesi kararı, bütün incelemeler sonrasında herhangi bir tehlike görülmediği takdirde verilmekte ve ürünün ekimine başlanmaktadır. İzin verilip üretilen GDO'lu ürünler ABD'de hem insan gıdası hem de hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Soya ve mısır gibi ürünlerde başka ülkelere ihracat edilmektedir (Çetiner, 2005). ABD' de ürün GDO içerikli olsa bile doğal olan ürüne karşı temel eşdeğerliliği varsa rahatlıkla tüketimde tercih edilmektedir. AB ülkeleri ise GDO'lu ürünlerin tüketimine ilerleyen yıllarda karşılaşabilecekleri risk ve kötü

olayları göz önüne alarak ihtiyatlı olarak yaklaşmaktadırlar. Hatta bu temel prensip doğrultusunda Almanya, Avusturya, Macaristan, Fransa, Yunanistan, Lüksemburg GDO'lu tarımı ve tarım ürünlerini tüketmeyi yasaklamayı tercih etmektedir (Ergün, 2010, s. 30). Amerika kıtasında yer alan ülkelerin GDO'ya bakış açısı ile AB ülkelerinin GDO'ya bakış açısı oldukça farklıdır.

Her geçen gün giderek artan GDO'lu üretim ve GDO ticaretinin çevresel, toplumsal ve ekonomik olarak zararlara sebep olma ihtimali, GDO'ların üretimi, yaygınlaşması, yayılması ve kullanılması gibi alanlarda birtakım düzenlemelere gidilmesi gerekliliğini doğurmaktadır (Haspolat, 2012). Bu alanlardaki düzenlemelerle birlikte GDO'lu ürünlerin neden olabileceği olası riskleri değerlendirme ve bu risklere bağlı olarak güvenlik önlemlerinin alınması için yasal düzenlemeler oluşturulma yoluna gidilmektedir (Yılmaz, 2014, s. 44).

Modern biyoteknolojinin ürünleri olarak hayatımıza giren ürünlerin insan ve hayvan sağlığı ve çevresel olarak neden olabileceği durumlarının tespit edilmesi ve tespit edilen durumların canlılara ve çevreye zarar vermeden yok edilmesi, canlılara veya çevreye verebileceği zararların en aza indirilmesi için alınabilecek önlemlere biyogüvenlik denir. Biyogüvenlik önlemleri her gün daha da gelişen ve karmaşıklaşan bilimin ilerlemesini engellemeden, canlı sağlığına ve çevreye sebep olabileceği zararları önceden kestirme ve önlem alma hedefinde olan idari ve kurumsal sistemleri gerektirmektedir (DPT, 2000). Biyogüvenlik Sistemleri, biyogüvenliğin geliştirilmesi ve oluşturulmasında yapılan bütün etkinliklerle birlikte hukuki, idari ve kurumsal yapılanmayı bünyesinde barındırmaktadır. Ülkeler uluslararası bazı gönüllü biyogüvenlik sistemi ile birlikte ülkelerin kendi kendine geliştirdikleri biyogüvenik sistemleri de olmaktadır. Her ülke mutlaka kendi biyogüvenlik sistemini oluşturmalıdır diye bir kural bulunmamaktadır. Bazı ülkeler uluslararası sistemlerin yanında kendi sistemlerini de oluşturmayı tercih etmektedirler. Bazı ülkeler ise uluslararası biyogüvenlik sistemine bağlı kalmayı tercih etmektedirler. Biyogüvenlik sistemleri düzenlemeleri yatay düzenleme ve dikey düzenleme olarak iki boyutta ele almaktadır. Yatay düzenlemeler üretimden itibaren düzenlemeleri yaparken dikey düzenlemeler ürün üzerinde düzenleme yapmaktadır. ABD ve Kanada gibi Amerika kıtası ülkelerinde dikey düzenlemeler yapılırken AB ülkeleri ve Avustralya gibi ülkelerde yatay düzenlemeler yapılmaktadır (Kaş, Yücel, Genç, Şahin, Dal, 2019, s. 202-203).

Bazı ülkeler kendi biyogüvenlik sistemi düzenlemelerini oluşturmakta, bazı ülkeler de hem kendi hem de uluslararası alanda kabul edilen biyogüvenlik sistemleri kullanmaktadır. Bu biyogüvenlik sistemi düzenlemelerinin bazıları aşağıda verilmiştir:

- Birleşmiş Milletler Sınai Kalkınma Örgütü Sekretaryası tarafından 1991 yılında yayınlanan "Organizmaların Çevreye Salımı Konusunda Gönüllü Talimatı"
- Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü diğer adıyla FAO tarafından 1991 yılında yayınlanan "Bitki Biyoteknolojisi Talimatı"
- Gündem 21 tarafından yayınlanan "Uluslar arası Teknik Direktifler"
- Gelişmekte olan ülkelere biyogüvenlik farkındalığı yaratmak için Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından oluşturulan "Biyogüvenlik Kılavuzu"
- Birleşmiş Milletler tarafından oluşturulan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
- Birleşmiş Milletler Cartagena Protokolü'dür (Yılmaz, 2014, s. 45-46). Bu saydığımız maddelerin bazıları yerel bazıları da küresel çapta olan hukuki düzenlemelerdir.

Dünya üzerinde yer alan biyoçeşitlilik artan sanayileşme ve hızlı şehirleşmeden fazlaca etkilenmektedir. Bu etkilenme yüksek boyutlara gelince bazı adımların atılması gerekmektedir. 1987 senesinde Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) öncülüğünde başlayan ve tamamlanması dört yıl süren bir çalışma neticesinde Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi yayınlaşmıştır. 3-14 Haziran 1992 tarihinde 193 ülke bu sözleşmeyi imzalayıp, kabul etmiştir. Türkiye bu sözleşmeyi 1992'de imzalayıp, 29 Ağustos 1996 tarihinde 4166 sayılı kanun ile kabul etmiştir (Kaş vd., 2019, s. 203).

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi; çeşitliliğin ve doğal kaynakların korunmasını, çeşitliliği ve doğal kaynakların sürdürülebilir olmasını, çeşitlilik ve doğal kaynaklarla ilgili farkındalık yaratmak için hukuki düzenlemelerin yapılmasını ve ülkeleri bu düzenlemeye teşvik etmeyi hedeflemiştir. 1992 yılında yayınlanan Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi bu hedeflere ilaveten 2000 yılında yayınlanan Cartagena Protokolü'ne temel oluşturmaktadır (Türkiye Çevre Vakfı, 2003, s. 129).

BM ya da diğer adıyla Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin 8. ve 19.3 maddelerinin uygulanması ile bağlantılı hazırlanan Cartagena Biyogüvenlik Protokolü (CBP) Fransa'da 29 Ocak 2000'da 130'dan fazla ülke ile imzalanmıştır. Protokolün yasal olarak yürürlükte olabilmesi için imzalayarak kabul edilen ülkeler tarafından onaylanması gerekmektedir. Türkiye'de 24 Mayıs 2000 tarihinde

Cartagena Protokolü'nü imzalamıştır. Bir ülke protokolün maddelerine katıldığını protokolü imzalayarak göstermektedir (Saltık, 2010). Cartagena Protokolü GDO'lu ürünlerin insan sağlığı için getirebileceği muhtemel riskleri, biyoçeşitliliğin korunması ve sürdürülmesi amacı ile dünyada hızla yayılan GDO tarımı, dağıtımı, tüketimi, gibi birçok noktayı ele almaktadır (Atsan ve Kaya, 2008). Cartagena Protokolü insanların hayatta kalmasını ve sağlıklarını ön plana almakta ve genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili işlemleri ihtiyatlılık ilkesi doğrultusunda yürütülmesi gerektiğini belirtmektedir. İhtiyatlılık ilkesi, insanların sağlığını tehdit eden risklerin varlığı durumunda, karar vericilerin uygulama esnalarında risklerin önlenmesi için tedbir almalarını gerektirmektedir. Yaşam ve sağlık gibi konularda yaşanan bir olayda geri dönüş olamayacağı için devletlerin üst düzey tedbirler alması konunun ciddiyeti açısından oldukça önemli olmaktadır (Ekici, 2010).

Bunlara ek olarak Cartagena Protokolü'nün asıl hedefi uluslararası ticarette GDO'lu ürünlere karşı yasal bir düzenlemek getirmek olduğu ifade edilmektedir. Böylece GDO'lu ürün ithal eden ülke, ihracat yapacağı ülkeden GDO ürün hakkında risk değerlendirme koşulu getirebilecektir (Saltık, 2010).

BM'ye ek olarak çıkarılan Cartagena Protokolü GDO'lu ürün ithalatı yapan ülkelere, muhtemel sağlık, çevre tehlikelerine bağlı olarak, GDO'lu ürünleri, ithal etmelerini yasaklama fırsatı sunmaktadır (Kaynar, 2010). Bu protokol sayesinde dışarıdan GDO'lu ürün ithal etmeyi düşünen bir ülke, ürünün risklerini inceledikten sonra satın alımı yasaklama olanağına sahiptir.

Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ile geliştirilen hukuksal düzenlemelerin amacı, genetiği değiştirilmiş organizmalardan elden edilen ürünlerin yasaklanması değil, bu ürünler ile gittiği markette karşılaşan tüketicilerin genetiği değiştirilmiş organizma konusunda bilinçlenmeleri sağlamak ve tüketicilerin rahat rahat tercih yapabilmelerine olanak sağlamaktır. Tüketicilerin alacakları ürünlerin genetiği değiştirilmiş organizma içerip içermediğini anlayabilmesini yolu da bu ürünlerin etiketlenmesine bağlı olmaktadır. Ülkelerin çoğunda tüketiciler, kulaktan kulağa gelen bilgiler, medyadan duydukları sebebiyle kaygılanmaktadır. Genetiği değiştirilmiş organizmaların birtakım riskleri vardır. Bu herkes tarafından kabul edilmektedir. Ama bu ürünler ticari olarak üretime geçmeden önce ayrıntılı testlerden geçirilip, çok yönlü olarak incelenmektedir. Örneğin; ABD'de transgenik ürünler üretime başlamadan önce, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı, FDA yani Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (Amerika Birleşik Devletleri Sağlık Bakanlığına

bağlı) tarafından ayrıntılı olarak incelenmektedir (Arun, 2012). Buradan yola çıkarak düzenlenen hukuksal düzenlemeler ile toplumun bilinçlenmesi önemli bir boyut olarak karşımıza çıkmaktır. Bilinçli bir toplum tercihlerini de o bilinçlendirme doğrultusunda yapabilecektir.

2.14.3.Türkiye'de GDO

Ülkemizde genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili çalışma ve düzenlemeler Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından kontrol edilmektedir (Kulaç vd., 2006). Konuyla ilgili çalışmalarda kısa süre önemli gelişmeler kaydedilmiş olup, diğer ülkelerin mevzuatları ile uluslararası mevzuatlarla paralel noktaya gelinmiştir. Yine de GDO hakkında hukuki düzenlemeler yeterli düzeyde olmamakta geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı çalışmaları daha sistemli yürütebilmek adına genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunu transgenik bitki alan denemesi, transgenik bitki tescili ve transgenik ürün üretimi ve ticareti olarak üç gruba ayırarak çalışmalarını yürütmüştür. Bu çalışmalar bağlamında genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili ürünleri üretimi konusunda ilgili çalışmaların yapılabilmesi amacıyla "Transgenik Bitki Alan Denemesi İle İlgili Talimat" 1998 yılında yayınlanmıştır (Türkiye Çevre Vakfı, 2003, s. 126).

Ülkemiz Cartagena Biyogüvenlik Protokolü'nü 24 Mayıs 2000 tarihinde imzalamıştır. Cartagena Protokolü'nü ülkemizde onaylayan kanun Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından 2003 yılında kabul edilmiştir (Haspolat, 2012). Türkiye BM Cartagena Protokolü'nü çabuk imzalayan ülkeler arasında yer almasına rağmen kendi içindeki yasal hukuki düzenlemeleri paralel bir şekilde yürütmede birtakım eksikler söz konusu olmaktadır (Çetiner, 2005).

Ülkemizde Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca hazırlanan, GDO'lu ürünleri ve GDO içeren ürünlerden üretilmiş ürünler ile ilgili karara varma, işletme, etiketleme, kontrol etme, denetim yapma, ithal etme, ihracat yapma kurallarını tespit etmek için 26 Ekim 2009 tarihinde "Gıda ve Yem Amaçlı Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve İthalatı, İşletmesi, Denetim ve Kontrolüne Dair Yönetmelik" yürürlüğe konulmuştur (Kaynar, 2010).

Cartagena Protokolü'nün imzalanmasından sonra genetiği değiştirilmiş organizmalardan üretilen ürünlerin ülkemizde üretilmesi, dağıtılması ve tüketilmesinde, insanlara ve biyolojik çeşitliliğe olan etkilerinin önceden tahmin edilip tedbir alınması için yeni bir

kanun çıkarılmıştır (Yılmaz, 2014, s. 3). Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Dış Ticaret Müsteşarlığı, Sağlık Bakanlığı, Orman ve Şehircilik Bakanlığı ve Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 18 Mart 2010'da 5799 sayılı kanunun gerektirdiği adımların gerçekleştirilmesi için "Biyogüvenlik Kurulu" oluşturulmuştur. Biyogüvenlik Kurulu genetiği değiştirilerek elde edilen ürünleri oluşturma, inceleme, karar verme, ithal etme, ihracat yapma, izleme, denetleme, etiketleme, pazarlama, işletme hakkında hükümleri belirlemek ve kamuoyuna duyurmak amacıyla çıkarılmıştır. 2010 yılında çıkarılan Biyogüvenlik Kurul kararına göre Türkiye'de genetiği değiştirilmiş organizmalarla üretilmiş ürünlerin ekimi yasaklanmıştır. 2010 yılında oluşturulan Biyogüvenlik Kurulu'nda belirlenen kararlar doğrultusunda GDO'lu ürünleri paketleme, izinsiz piyasaya sürme, tüketme, tarım ve hayvancılıkta kullanma, GDO'lu ürünleri bebek mamalarında, çocuk devam mamalarında, bebekler için ek takviye ürünlerinde kullanılması yasaklanmıştır (Özcan Tukelman, 2017, s. 3). Ekim 2011'de Biyogüvenlik Kanunu gereği, A2704-12 transgenini içeren soya fasulyesi ve bu fasulyeden elde edilen türevlerin ve MON40-3-2 transgenini içeren soya fasulyesi ve bu fasulyeden elde edilen türevlerin kullanılmasına izin verilmiştir. Bu iki soya fasulyesinin özelliği herbisit tolerans geni aktarılmış olmasıdır. Sadece hayvan yemi olarak da MON89788 transgenini içeren soya fasulyesi ve türevlerinin kullanımına izin verilmiştir. Bu fasulyenin özelliği de herbisit tolerans geni aktarılmış olmasıdır (Biyogüvenlik Kurul Kararları, 2011'den aktaran Haspolat, 2012). Aralık 2011'de alınan Biyogüvenlik Kanunu ile herbisit direnç geni içeren mısır ekimine hayvan yemi olarak kullanılma koşulu ile izin verilmiştir (Özcan Tukelman, 2017, s. 3). Türkiye'de gıda amaçlı izin verilmiş GDO'lu ürün bulunmamaktadır (Balcı, Ebinçli, Aktepe, Köse, 2019, s.233). Ürünlerdeki toplam GDO oranı %0,9 olduğunda ürün GDO'lu olarak kabul edilmektedir (Üstün, Saygılı, Bostan, Şansaçar, 2019, s. 246).

Türkiye'de GDO ile ilgili 2014 yılı hukuki düzenlemede, transgenik ürünler ve bu ürünlerden kaynaklanabilecek tehlikeler için önlemler alınması, canlı sağlığı ve biyoçeşitlilik sürdürülebilirliği için transgenik ürünleri takip etme, kontrol ve denetleme gibi işlemlerin gerekliliği ifade edilmiştir (Yılmaz, 2014, s. 3).

2.15.Sağlıklı Beslenme ve Eğitim

İlkokul çağında öğrencilerin sağlıklı beslenmesi hem okulun akademik başarısı hem de sağlıklı büyüme ve gelişme için önemli olmaktadır (Şimşek, Yabancı, Turan, 2009). Okul ortamında öğrencilerin çoğuna aynı anda ulaşılabildiği için beslenme eğitiminde okul önemli konumda yer almaktadır (Vince-Whitman el at, 2000'den aktaran Şimşek vd., 2009). Çünkü bireyler psikolojik, fizyolojik, sosyal gelişimin önemli kısmını, hayatları boyunca devam edecek davranışları, alışkanlıkları kazandıkları süreci okullarda yaşamaktadır (Dikmen, 2006'dan aktaran Taşdemir, 2019).

Bireylerde sağlıklı beslenmenin oluşturulması için okulöncesinden başlayarak her kademede sağlıklı beslenme bilinci oluşturulması gerekmektedir (Alpural, 2009). Sağlıklı beslenme alışkanlığının oluşmasında aile, okul, çevre önemli konumda yer almaktadır (Arlı ve başk. 2002'den aktaran Alpural, 2009).

Sağlıklı beslenme kişinin vücudunun sağlıklı olmasının yanı sıra kişinin mutlu ve huzurlu hissetmesini de sağlamaktadır. Bireylerin ilkokuldan itibaren sağlıklı beslenme konusunda bilinçli olmasında öğretmenler önemli rol oynamaktadır. Geleceğin nesillerini yetiştiren sınıf öğretmenleri de oldukça önemli olmaktadır. Öğretmenlerin sağlıklı beslenme konusunda bilgili ve uygulayıcı olması, öğrencilerin bu davranış ve bilinci kazanmasına yardımcı olmaktadır (Alpural, 2009).

BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

3.1.Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Finke ve Kim (2003) Kore ve Amerikan kolejlerindeki öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş gıdalarla ilgili tutumlarını araştırmışlardır. Araştırmaya 257 Amerikalı lisans öğrencisi ile 319 Koreli lisans öğrencisi katılmıştır. Araştırmanın verileri genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili tutumları belirleyen anket ile toplanmıştır. Araştırma verileri çapraz tablo analizi ile analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre; Koreli öğrencilerin %87 oranında genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili sağlık alanında endişe duyduklarını, Amerikalı öğrencilerin %58 oranında genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili sağlık alanında endişe duyduklarını, endişe duyulmanın Koreli öğrencilerde daha yüksek olduğu, erkek öğrencilerdeki endişenin kız öğrencilerden daha düşük olduğu ifade edilmiştir.

Sorgo ve Ambrozic-Dolinsek (2009) Sloven biyoloji öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki bilgilerini, tutumlarını ve kabullerini araştırmışlardır. Araştırmaya 186 biyoloji öğretmeni katılmıştır. Araştırmanın verileri genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bilgi düzeyi, tutumu ve kabul düzeyini ölçmek için geliştirilen anket ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi için Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı (SPSS) programı kullanılmıştır. Verilerden elde edilen bulgulara göre, öğretmenlerin klasik genetik hakkındaki bilgi düzeylerinin yüksek olduğu, modern biyoteknoloji uygulamalarının ürünü olan genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgi düzeylerinin

daha düşük olduğu, öğretmenlerin bu ürünleri kullanmaya daha temkinli olduğu ifade edilmiştir.

Sargo, Ambrozic Dolinsek, Tomozic ve Janzekovic (2011) öğretmen adaylarının ve lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili duygu farklılıklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu 439 lise öğrencisi ile 226 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı duyguları belirleyen anket ile toplanmıştır. Lise öğrencilerinden 341 geçerli anket, öğretmen adaylarından 223 geçerli anket veri analizinde kullanılmıştır. Anket ile toplanan veriler SPSS.17 programı ile analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmaları belirli koşullar altında kullanmayı tercih ettikleri, öğretmen adaylarının ise genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı daha temkinli davrandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Sorgo, Ambrozic-Dolinsek, Usak ve Özel (2011) Türkiye'deki öğretmen adayları ile Slovenya'daki öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki bilgi ve kabullerinin karşılaştırılmasını hedeflemişlerdir. Araştırmaya Türkiye'den 159 öğretmen adayı, Slovenya'dan 122 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri beşli Likert tipli ölçek ile toplanmıştır. Araştırmanın verilerini analiz etmek için SPSS.17 programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, Türk ve Slovenyalı öğretmen adayları arsında bilgi düzeyi ve kabul açısından anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Aynı zamanda araştırma sonuçları, biyoteknoloji bilgisinin genetiği değiştirilmiş organizmaların kabul edilebilirliğini az etkilediği ve korelasyonun düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sorgo, Jousovec, Jousovec ve Puhek (2012) genetiği değiştirilmiş organizmaların kabulü, temel duygular ve zeka arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmaya 65 psikoloji bölümü öğrencisi ve 58 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri, genetiği değiştirilmiş organizma bilgisini ve duyguları belirleyen anket ve IQ testi uygulanarak toplanmıştır. Araştırma verilerin analizinde SPSS.18 kullanılmıştır. Analiz sonucunda; genetiği değiştirilmiş organizmaların kadınlar tarafından daha fazla kabul edildiği, öfke, korku, hor görme, iğrenme gibi olumsuz duygular ile genetiği değiştirilmiş organizmaların reddedilmesi arasında ilişki olduğu, IQ, VIQ ve PIQ puanları ile genetiği değiştirilmiş organizmaların kabul edilebilirliği arasında anlamlı korelasyon olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bronkov, Sibilija, Lovre, Cvijanovic ve Subic (2013) Sırp tüketicilerin genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili algı ve tutumlarını belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmaya 18 - 57 yaş aralığında 500 Sırp vatandaşı katılmıştır. Araştırma verileri genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili algı ve tutumu belirleyen anketle toplanmıştır. Araştırma verilerini analiz etmek için SPSS programı kullanılmıştır. Analiz sonuçları; katılımcıların genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili tutumlarının olumsuz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu olumsuz tutumun genetiği değiştirilmiş organizmaların sağlık alanındaki olumsuz etkilerinden ve etik ve ahlaki konulardaki belirsizlikten doğan güvensizlikten kaynaklı olabileceği ifade edilmektedir.

Rzymski ve Krolczyk (2016) Polonyalı vatandaşların genetiği değiştirilmiş organizmaların kullanımlarına yönelik bilgi düzeyini ve tutumları araştırmışlardır. Araştırmanın verileri bir yıl boyunca çevrimiçi olarak toplanmıştır. Sosyal medya ve web portalları üzerinde farklı gruplardaki (Öğretmen, akademisyen, öğrenci, çiftçi, sağlık personeli, genetikçi, araştırmacı) kişilere davet gönderilmiş ve ankete erişebilmeleri sağlanmıştır. Bir yıl süren veri toplama sürecinde 1021 kişi anket doldurmuştur. Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgi ve tutumu ölçen kısım ile demografik bilgilerden oluşan anket ile toplanan verileri analiz etmek için Statistica V.10.0 kullanılmıştır. Analiz sonucunda Polonyalı katılımcılar genetiği değiştirilmiş organizmaların tıp ve eczacılık alanında kullanımını onaylarken, gıda ürünlerinin üretiminde ve dağıtımında kullanılmasını onaylamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda genetiği değiştirilmiş organizma içeren ürünleri etiket ile belirtilmesi gerektiği talebi ifade edilmiştir. Genetiği değiştirilmiş organizmaların en önemli yararının ise sağlık alanında getirdiği yararlar olarak ifade edilmektedir.

Herawati ve Ardianto (2017) öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki sosyo-bilimsel argümanlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Betimleyici yöntemle gerçekleştirilen araştırmaya 56 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri "altın pirinç" konuyla ilgili argüman testi ile elde edilmiştir. Araştırma için elde edilen verilerin analizinde Toulmin Argumentation tekniği kullanılmıştır. Analiz sonucunda; öğretmen adaylarının "altın pirinç" konusunda iddaa bulabildikleri, genetiği değiştirilmiş organizma konusunda muhakame yapabilmesinin geliştirilmesi gerektiği, öğretmen adaylarının tartışma yeteneğinin "Seviye-2" olduğu ifade edilmiştir.

Jurkiewicz, Zagorski, Bujak ve Lachowski (2014) ortaokulu tamamlayıp liseye yeni başlayan öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki düşüncelerini belirlemeyi amaçlamıştır. 500 lise öğrencisinin katıldığı çalışmada veriler genetiği

değiştirilmiş organizmalarla ilgili anket ile toplanmıştır. Araştırmada elde edilen verileri analiz etmek için SPSS programı kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre; katılımcıların neredeyse tamamının genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgi sahibi olmadığı görülmüştür. Katılımcıların genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki düşünceleri olarak; bunun biyoteknoloji şirketlerini zenginleştirme, üretimden yüksek kar elde etme, açlık sorunu çözme olduğu ifade edilmektedir. Aynı zamanda genetiği değiştirilmiş organizmaların sağlık alanında etkililiğini güvenilir olmadığı da ulaşılan sonuçlardandır.

Jimenez-Salas vd. (2017) Meksikalı sınıf öğretmenlerin genetiği değiştirilmiş gıdaları tüketme konusundaki bilgi ve görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 362 Meksikalı sınıf öğretmenli katılmıştır. Araştırmanın verileri genetiği değiştirilmiş gıdalarla ilgili bilgi ve görüşleri içeren anket ile toplanmıştır. Araştırmanın verileri SPSS.19 programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre; öğretmenlerin %50'sinin genetiği değiştirilmiş gıdalarla ilgili bilgi sahibi olduğu, %47'sinin genetiği değiştirilmiş gıdalarla ilgili bilgisinin olmadığı, öğretmenlerin neredeyse tamamının biyoteknoloji ürünü olan genetiği değiştirilmiş gıdalarla ilgili oldukları ve istek duydukları sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda öğretmenlerin %60'ından fazlasın genetiği değiştirilmiş gıdaların dünya genelindeki açlığı çözüm olmada etkili olduğunu ifade ederken, %39'u da genetiği değiştirilmiş organizmaların gelecek nesiller için tehlikeli olduğunu ifade etmişlerdir.

Geçmiş yıllarda yapılan araştırmalarda görüldüğü üzere, araştırmaların çoğunlukla nicel araştırma yöntemi ile gerçekleştiği ve çalışma grubu olarak genellikle üniversite öğrencilerinin seçildiği görülmektedir. Araştırmaların çoğunluğu, genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgi, tutum, görüş belirlemeye yönelik yapılmıştır. Araştırma sonuçları, genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgi düzeyini yüksek olmadığını, tutumların olumsuz olduğu, sağlık alanında endişe duyulduğunu, genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı temkinli yaklaşıldığını ifade etmektedir.

3.2.Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Temelli ve Kurt (2011) üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki bilgilerini ve görüşlerini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırma nicel araştırma yöntemlerden tarama modeli ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma ilgili üniversitenin eğitim fakültesindeki biyoloji ve kimya öğretmen adayları ile fen

fakültesindeki biyoloji ve kimya bölümlerinde öğrenci olan 525 üniversite öğrencisi ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri GDO bilgisine, GDO özelliklerine, GDO etkilerine, GDO tüketimine yönelik sorulardan oluşan anket ile toplanmıştır. Araştırmanın verileri fakülte, bölüm, cinsiyet açısından bağımsız gruplar t testi, sınıf düzeyi açısından tek yönlü varyans analizi ve Tukey HSD çoklu karşılaştırma testti ve Tukey HSD Homogenous Subsets ile analiz edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, üniversite öğrencilerinin GDO hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıkları, GDO konusuna tedbirli yaklaştıkları ve GDO konusunda bilinçlendirilmeleri gerektiği ifade edilmiştir.

Sönmez (2011) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusu ile ilgili bilgi, risk algısı, tutum ve öz yeterliliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Nicel ve betimsel nitelikteki bu çalışmanın üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 161 fen ve teknoloji öğretmen adayıyla yürütülmüştür. Çalışmanın verileri Kişisel Bilgi Ölçeği, GDO Bilgi Testi, GDO Tutum Ölçeği, GDO Risk Algısı Ölçeği ve GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Özyeterlilik Ölçeği kullanılarak toplanmıştır. Toplanan verileri analiz etmek için betimsel istatistiklik ve Stepwise regresyon kullanılmıştır. Araştırma sonucunda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO hakkında bilgili olduğu, GDO ile ilgili risk algılarının yüksek olduğunu, GDO'ya karşı tutumlarının olumsuz olduğu ve GDO konusunun öğretimi ile ilgili özyeterliliklerinin orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Uzunkol (2012) sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara olan algılarını metafor yoluyla incelemeyi amaçlamıştır. Betimsel nitelik taşıyan bu çalışma sınıf öğretmenliği programı birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 182 sınıf öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Bu araştırmanın verileri sınıf öğretmeni adayları tarafından "Genetiği değiştirilmiş organizmalar …. gibidir, çünkü …" cümlesi tamamlanarak toplanmıştır. Araştırma verilerinin analizi metaforların belirlenmesini, sınıflandırılmasını ve kategorileştirilmesini sağlayan üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Araştırma bulgularında belirlenen metaforlara göre sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkında yeterince bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür.

Baltacı (2013) fen ve teknoloji öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar kullanılarak üretilmiş besinlerin öğretimi konusundaki öz yeterlilik inançlarını ve bu inançlar ile epistemolojik inançlar arasındaki ilişkiyi belirlemeyi hedeflemiştir. Nicel ve betimsel olan bu çalışma üç farklı üniversitenin üçüncü ve dördüncü sınıfında öğrenci olan 382 fen ve teknoloji öğretmen adayından oluşmaktadır. Bu çalışmanın verileri Epistemolojik İnanç Ölçeği ve GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik İnanç Ölçeği

kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın verileri betimsel istatistikler, faktör analizi ve Pearson Momentler korelasyonu kullanılarak yapılmıştır. Araştırma sonucunda fen ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinlerin öğretimine yönelik öz yeterliliklerinin orta düzeyin üstünde olduğu ve bu öz yeterliliğin epistemolojik inançlardan etkilendiği ifade edilmiştir.

Ergin (2013) sınıf öğretmeni adaylarının tartışmaya dayalı etkinlikleri GDO'lu besinlerle ilgili risk algısı ve eleştirel düşünme eğilimine olan etkisini ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel araştırma modellerinden ön test son test kontrol gruplu deneme modeli ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu sınıf öğretmenliği programı üçüncü sınıfta olan 101 öğretmen adayından oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri Kaliforniya Eleştirel Düşünme Eğilimi Ölçeği ve GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algısı Ölçeği ile toplanmıştır. Toplanan verileri analiz etmek için SPSS 17.0 programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda tartışma etkinliklerinin yapıldığı deney grubundaki öğrencilerin GDO'lu besinler konusunda taşıdıkları risk algısının öğretmen merkezli etkinliklerin yürütüldüğü kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla düştüğü saptanmıştır.

Gürbüzoğlu Yalmancı ve Gözüm (2016) fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizma konusunda araştırma yapma davranışlarını belirlemeyi hedeflemişlerdir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile gerçekleşmiştir. Araştırmaya üniversite ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenci olan 127 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verilerini toplamak için açık uçlu anket kullanılmıştır. Toplanan verilerin analizi için içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, genetiği değiştirilmiş organizma konusunda araştırma yapan öğretmen adaylarının oranının, araştırma yapmayanların oranına göre daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının en önemsediği araştırma yapma kategorisi GDO'lu besinlerin canlılara olan etkisini öğrenmek olduğu görülmüştür.

Koçyiğit (2015) ortaokulda görev alan fen bilgisi öğretmenlerinin GDO'lu ürünlerle ilgili bilgilerini, tutumlarını, risk algılarını ve GDO konusunun öğretime yönelik öz yeterlilikleri belirlemeyi amaçlamıştır. Nicel, betimsel yaklaşımla yürütülen bu çalışmaya 167 fen bilgisi öğretmeni katılmıştır. Araştırmanın verileri, Kişisel Bilgi Ölçeği, GDO'lu Besinler Bilgi Testi, GDO'lu Besinlere Yönelik Tutum Ölçeği, GDO'lu Besinlerle İlgili Risk Algıları Ölçeği, GDO'lu Besinlerin Öğretimine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği ile toplanmıştır. Toplanan verilerin analizinde SSPS v.21 paket programı kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmenlerinin GDO konusunda bilgili olduklarına, GDO'ya karşı tutumlarının olumsuz olduğuna, GDO konusunda risk algılarının yüksek olduğuna ve GDO konusunun öğretimiyle ilgili öz yeterlilikliğin orta düzeyde olduğuna ulaşılmıştır.

Çankaya ve Filik İşçen (2015) fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bilgilerini ve görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modelinde yapılmıştır. Araştırma tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilen ve birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenci olan 180 fen bilgisi öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri GDO'lar ile bilgi ve görüşlerini belirlemek amacıyla geliştirilen likert tipli ölçek ile toplanmıştır. Araştırma kapsamında toplanan verilerin analizinde SSPS 18.00 paket programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'ların zararlı olduğu ve kullanımına yönelik olumsuz tutumlarını olduğu görülmüştür. Aynı zamanda öğretmen adaylarının GDO'nun ne olduğunu bilmekle birlikte bu ürünlerin üretimi, kullanımı, ülkemizdeki durumu hakkında yanlış bilgilerinin olduğu tespit edilmiştir.

Gürbüzoğlu Yalmancı (2015) lisede öğrenim gören öğrencilerin genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki kavram yanılgılarını incelemiştir. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim modeli ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya lise birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenci olan 203 öğrenci ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri ilk adımda öğrenci çizimleri ikinci adımda metafor üretme olarak toplanmıştır. Araştırmanın analizi kısmında GDO ile ilgili yapılan öğrenci çizimleri içerik analizi ile analiz edilmiştir. Metaforlarda kendi arasında analiz edilerek, önce kodlanmış sonra ortak özelliklerine göre gruplandırılmıştır. Ardından da belirli bir kavram altında kategorileştirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizma konusunda olumsuz tutumunun olduğu ve genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda kavram yanılgılarına sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Oğur, Aksoy ve Yılmaz (2017) üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki bilgi düzeylerinin ve genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı tutumlarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Kesitsel araştırma olarak yürütülen çalışmaya farklı sınıflarda öğrenim gören ve tesadüfi yöntem ile seçilen 360 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri kişisel bilgi formu ve genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bilgi ve tutumları belirlemeyi sağlayacak anket formu kullanılarak toplanmıştır. Araştırmanın verilerini analiz etmek için SPSS 20 paket programı kullanılmıştır. Araştırma

sonucunda öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizma konusunda bilgi düzeyinin düşük olduğu ve genetiği değiştirilmiş organizmalarla üretilen ürünlerin kullanımına hassas oldukları saptanmıştır.

Akçay (2017) öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş gıdaya yönelik algılarını metaforlarla belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemi ile yürütülen araştırmanın katılımcıları tipik durum örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Araştırmaya üç farklı branştan 198 öğretmen adayı katılmıştır. Araştırmanın verileri ilk bölümünde kişisel ve demografik bilgiler kısmı ikinci bölümünde de "Genetiği değiştirilmiş gıda … gibidir, çünkü …" cümle kalıbı olan anket ile toplanmıştır**.** Toplanan verilerin analizinden metafor inceleme sistematiği kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, öğretmen adaylarının cinsiyetine ve branşına göre genetiği değiştirilmiş organizma ile ilgili algılarında farklılık olmadığı ve öğretmen adaylarının neredeyse tamamının genetiği değiştirilmiş organizmalara karşı tutumlarının olumsuz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bahadır (2017) sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki görüşlerini belirlemeyi hedeflemiştir. Araştırma sınıf öğretmenliği programı birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenci olan 150 kişi ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri on bir açık uçlu üç kapalı uçlu sorudan oluşan anket ile toplanmıştır. Araştırma kapsamında toplanan verileri analiz etmek için içerik analizi kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre, sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda yeterli derece bilgi sahibi olmadığı görülmüştür.

Kışoğlu ve Keleş (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusundaki algılarını metafor yöntemini kullanarak belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırma nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji modellinde gerçekleşmiştir. Araştırmanın katılımcıları amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme ile seçilen birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenci olan 150 fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri "Genetiği değiştirilmiş organizma … gibidir, çünkü, …"cümlesi tamamlanarak toplanmıştır. Toplanan veriler NVIVO 11 programı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili olumsuz tutuma sahip olduğu, kız öğretmen adaylarının daha fazla olumsuz tutumda oldukları ve sınıf düzeyi arttıkça genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik olumsuz tutumun azaldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Türkmenoğlu (2018) fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizma konusundaki risk algıları ile karar verme mekanizmalarının ilişkisini incelemeyi hedeflemiştir. Araştırma nicel ve nitel yöntemin birlikte yürütüldüğü çoklu metot modeliyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın nicel verileri fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenci olan 255 öğretmen adayından, nitel verileri bu 255 öğretmen adayının risk ölçeği cevaplarına göre tabakalı örnekleme yöntemi ile seçilmiş 18 kişiden toplanmıştır. Araştırmanın nicel verileri GDO'lu Besinlere Yönelik Risk Algısı Ölçeği, nitel verileri için de Çikolata Seçimi Senaryosu kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verileri SPSS 20 paket programı ile, nitel verileri kodlara ve temalara ayrılarak analiz edilmiştir. Araştırma kapsamında elde edilen bulgulara göre, genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili risk algısı yüksek olanların I. Tip, risk algısı orta olanların III. Tip, risk algısı düşük olanların II. Tip karar verme mekanizmasını kullandıkları görülmüştür.

Güneş ve Yılmaz (2019) lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki görüşlerini belirlemeyi amaçlamıştır. Nitel araştırma yönteminden durum çalışması modeli ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma 12. sınıfta öğrenci olan 40 lise öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında açık uçlu anket ile toplanan verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, olumlu olarak, hastalıkları tedavi etmesi, verimin artması, besin kalitesinin artması, raf ömrünün uzaması; olumsuz olarak, hastalık yapması, mutasyona sebep olması, besin kalitesinin azalması, ekolojik dengenin bozulması görüşlerine ulaşılmıştır.

Geçmiş yıllarda yapılan araştırmalarda görüldüğü üzere, araştırmaların çoğunluğunun nicel araştırma yöntemi ile gerçekleştiği ve fen bilgisi öğretmen adaylarının çalışma grubu olarak seçildiği görülmektedir. İlkokul çağındaki öğrencilerin fen dersi ile tanışması sınıf öğretmenleri ile olduğu için sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkında farkındalıklarının yüksek olması, öğrencilerde farkındalık yaratabilmek amacıyla oldukça önemlidir. Büyük küçük herkesi ilgilen sosyo-bilimsel konu olan genetiği değiştirilmiş organizmalar ile sınıf öğretmeni adayları ile ve nitel yöntemle gerçekleştirilen bu çalışmanın ilgili literatürün zenginleşmesine olanak sağlayacağı düşünülmektedir.

BÖLÜM IV

YÖNTEM

4.1.Araştırmanın Deseni

Bu araştırma temel nitel araştırma deseni ile gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma deseni, herhangi bir konunun ne kadar olduğunu ya da ne kadar iyi olduğunu bulmaktan ziyade o konu hakkında daha geniş bir bakış açısı elde etmeyi sağlamaktadır ve herhangi bir olay ya da olgunun ortaya çıkma sıklığı ile değil, olay ya da olgunun niteliği üzerine odaklanmaktadır (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2010, s. 234).

4.2.Çalışma Grubu

Bu çalışmada kullanılan çalışma grubu, seçkisiz olmayan örnekleme türlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Uygun örnekleme yöntemi, kolay ulaşılabilir durum örneklemesi olarak da ifade edilmektedir. Bu örneklem yönteminde araştırmacı erişilmesi kolay olan bir durumu seçtiğinden, bu durum araştırmaya hız ve pratiklik kazandırmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 123). Bu çalışmanın, çalışma grubu 2019–2020 akademik yılında İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir üniversitenin Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda toplam üç şube olan 3. sınıfların üç şubedeki sınıf öğretmeni adaylarından oluşmaktadır ve toplamda araştırmaya 3. sınıfta öğrenim gören 107 sınıf öğretmeni adayından katılmıştır.

Çalışma grubunun 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarını olarak belirlenmesinde, Sınıf Eğitimi programında 2. sınıfta yer alan Çevre Eğitimi dersini almış ve sosyo-bilimsel konularla bilgi, farklındalık ve duyarlılığa sahip olduklarının düşünülmesidir.

4.3.Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada, veri toplama aracı olarak yapılandırılmış görüş formu kullanılmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda Bahadır (2017) tarafından oluşturulan ve yüksek lisans tezinde kullanılan açık uçlu anket için tez danışmanından e-posta yoluyla izin alınmıştır. İzin alındıktan sonra açık ve kapalı uçlu 14 sorudan oluşan anket, "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle İlgili Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri" adında görüş formuna dönüştürülmüştür.

Uzman görüşü almak amacıyla 3 tane uzmana e-posta gönderilmiştir ve uzman görüşü formu gönderilmek istendiği belirtilmiştir. Uzmanlardan onay geldikten sonra uzman görüşü formu e-posta ile gönderilmiştir ve 3 uzmandan soruların kapsam ve içerik geçerliliği için uzman görüşü alınmıştır. Uzmanların geri dönütleri ile görüş formuna düzenlemeler yapılmıştır. 12 adet soru içeren, "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle İlgili Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri" isimli veri toplama aracı oluşturulmuştur.

12 sorudan oluşan görüş formu ile ön uygulama yapmak amacıyla, 2019-2020 akademik yılı İç Anadolu Bölgesi'ndeki bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi, Temel Eğitimi Bölümü, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda toplam üç şube olan 4. sınıfların arasından bir şube ön uygulama için rastgele yöntemle seçilmiştir. Ön uygulama için seçilen şubenin ilgili fakültedeki ders saatine denk getirilerek bir hafta öncesinde dersin öğretim üyesine bildirilmiştir. Bir hafta sonra seçilen 4. sınıf şubesindeki 35 sınıf öğretmeni adayı ile ön uygulama yapılmıştır.

Ön uygulama araştırmacı tarafından yapılmıştır. Ön uygulama esnasında araştırmacı, görüş formlarını dağıtmadan önce, sınıf öğretmeni adaylarına araştırmanın amacı, önemi ile ilgili açıklamaları yapmış, sınıf öğretmeni adaylarının araştırma ile ilgili sorularını cevaplamıştır. Araştırmacı görüş formunu sınıf öğretmeni adaylarını tanıtarak görüşlerini soruların altındaki boş alanlara yazmaları gerektiğini, bütün soruları içtenlikle cevaplamaları gerektiğini, boş soru bırakmamaları gerektiğini söylemiştir. Araştırmacı

görüş formlarını dağıtmıştır. Sınıf öğretmeni adayları cevaplamalarını tamamladıktan sonra, görüş formları araştırmacı tarafından toplanmıştır ve dosyalanmıştır. Ön uygulama süreci 45 dakika sürmüştür. Bu sürede araştırmacı ve dersin öğretim üyesi sınıfta bulunmuştur.

Ön uygulama sürecinde elde edilen veriler araştırmacı tarafından betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda tema oluşturmada güçlük çekilen ve açık cevaplar yazılmayan iki soru veri toplama aracından çıkarılmıştır. Kalan 10 soruda değişiklik yapılmamıştır. Ön uygulama veri toplama aracının araştırmanın amacına uygunluğunu, soruların katılımcılar için anlaşılır olduğunu, görüş formunun görünüş geçerliliği olduğunu, soru sayısının katılımcılar için fazla olduğunu, katılımcıların son sorulara nispeten daha kısa cevaplar verdiğini göstermiştir.

Ön uygulama analizi sonrasında 2 soru çıkarılarak, "Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle İlgili Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşleri" ismiyle 10 sorudan oluşan görüş formu düzenlenmiştir.

4.4.Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri, araştırmacı tarafından toplanmıştır. Araştırmacı, ilgili Eğitim Fakültesi'nin Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda toplam üç şube olan 3. sınıfların her şubesinde aynı süreci izleyerek verileri toplamıştır.

Araştırmacı verileri toplayabilmek için ilgili şubenin fakültedeki ders saatine denk getirerek dersin öğretim üyesini bir hafta öncesinde bildirmiştir. Bir hafta sonraki ders saatinde araştırmacı, ilgili şubede sınıfta bulunan sınıf öğretmeni adayları ile verileri toplamıştır. Araştırmacı, verileri toplarken aşağıda belirtilen adımları gerçekleştirmiştir:

- Araştırmacı, ilgili şubeye araştırma hakkında bilgi vermiş, araştırmanın amacını, önemini anlatmış, öğretmen adaylarından gelen soruları cevaplamıştır.
- Araştırmacı öğretmen adaylarına görüş formunu anlatmış, soruları nasıl cevaplamaları gerektiğini anlatmıştır.
- Araştırmacı boş soru bırakılmamasını özellikle rica etmiştir.
- Araştırmacı, öğretmen adaylarına verdikleri cevapların sadece bu çalışma için kullanılacağını, soruları samimi bir şekilde cevaplamaları gerektiğini, cevapların gizli tutulacağı ve veri toplama aracına isim yazmalarına gerek olmadığını

söylemiştir. Araştırmacı tarafından, üzerinde soruların yazılı olduğu görüş formu katılımcılara dağıtılmıştır.

- Araştırmacı, katılımcılara görüşlerini görüş formundaki soruların altında bırakılan boşluklara yazmalarını söylemiştir.
- Araştırmacı, sınıf öğretmeni adaylarına soruları cevaplamaları için 45 dakika süre vermiştir.
- Araştırmacı ve dersin öğretim üyesi bu süre içinde sınıfta bulunmuştur.
- Süre dolduğunda cevaplanmış veri toplama araçları araştırmacı tarafından toplanmıştır ve dosyalanmıştır. Araştırmacı tarafından sınıf öğretmeni adaylarına ve öğretim üyesine teşekkür edilmiştir.

4.5.Verilerin Analizi

Yapılandırılmış görüş formu ile toplanan veriler betimsel analiz kullanılarak analiz edilmiştir ve yüzde - frekans değerleri hesaplanmıştır. Betimsel analizde verilerden elde edilen bulguların düzenlenip, yorumlanarak okuyuculara ifade etmek hedeflenir. Bu hedefe ulaşmak için, veriler betimlenir, bu betimlemeler açıklanır, neden-sonuç ilişkisi belirlenerek, sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 239-240). Analiz aşamasında geçmeden önce görüş formları tek tek incelenip, cevaplandırılmamış soru olup olmadığı kontrol edilmiştir. İnceleme sonrasında cevaplandırılmamış soru bulunan görüş formuna rastlanmamıştır. Görüş formları "K1 (Katılımcı 1), K2 (Katılımcı 2), K3, K4, K5, … biçiminde isimlendirilmiştir. Sorulara verilen cevaplar ayrılı olarak tekrar tekrar okunmuş ve gruplara ayrılmıştır. Gruplara ayrılan verilerden kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan kodlar incelenerek listelenmiş ve sınıflandırılmıştır. Bu sınıflama yapılırken benzer kodların ortak özelliklerine bakılmıştır. Kodların oluşturulması iki ayrı araştırmacı tarafından ayrı ayrı yürütülmüştür. Ardından karşılaştırılarak her iki araştırmacının ortak kararı ile tablolarda yer alacak kodlar üzerinde uzlaşma sağlanmıştır. Tablolarda ilgili soruya ait, kodlar, frekans değerleri ve yüzde değerleri yer almaktadır. Nitel çalışmaların güvenirliğinde kodlayıcılar arası görüş birliği önemli olmaktadır. İçsel tutarlık olarak isimlendirilen farklı kodlayıcıların görüş ortaklığının hesaplanmasında kullanılan Miles ve Huberman modelindeki (Görüş Birliği) / (Görüş Birliği + Görüş Farklılığı) X 100 formülü kullanılmaktadır. Çalışmanın güvenilir olabilmesi için görüş birliği yüzdesinin minimum %80 olması önerilmektedir (Miles ve Huberman, 1994'ten aktaran Baltacı, 2017). Bu

çalışmada kodlayıcı arası güvenirliği tespit etmek için yukarıda sözü edilen Miles ve Huberman formülü kullanılmıştır ve kodlayıcılar arasında (1228) / (1228 + 243) X 100 = 83,480 sonucu ile %83 oranında benzerlik elde edilmiştir.

Araştırma kapsamında toplanan verilerin ve toplanan bu verilerden elde edilen sonuçların doğrulanması önemli olmaktadır. Araştırmaya katılan kişiye elde edilen bulgu ve sonuçların kendi görüşlerini ifade edip etmediğinin sorulması işlemine katılımcı teyidi denilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 280). Araştırmanın geçerliliği başka bir deyişle inandırıcılığı kapsamında katılımcı teyidi kullanılmıştır. Araştırmaya katılan ve araştırmacının iletişim kurabildiği 1 katılımcı ile önceden konuşularak katılımcı teyidi için onay alınmıştır. Araştırmacı tarafından analiz edilip, anlamlı bir rapor hazırlanan veriler katılımcıya e-posta yolu ile gönderilmiştir. Katılımcıdan raporu inceleyip, raporun kendi düşüncelerini yansıtıp yansıtmadığı, raporun kendi düşüncelerini göstermedeki yeterli olup olmadığını, raporda sunulanların kendi yaşantısı ile ilişki olup olmadığını araştırmacı yazılı olarak bildirmesi istenmiştir. Katılımcı teyidine katılan katılımcı, raporda ifade edilen sonuçların kendi yazdığı görüşlerle tutarlı olduğunu, düşüncelerini yansıttığını, kod ve temaların en etkin vurgulu kelimelerle ifade edildiğini, verilerin yaşamıyla ilişki olduğunu ifade etmiştir.

Nitel araştırma modellerine ve araştırma konusuna hakim uzman bir kişiden araştırmanın incelenip geri dönüt verilmesine uzman incelemesi denir (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 279). Uzman incelemesini yapabilmek için, araştırmaya katılan kişilerle etkileşimden bulunmayan, veriler, analiz, sonuç, süreç ile ilgili etkili yordamalarda bulunabilen, bilimsel araştırma yöntemlerini bilen, araştırma dışından meslektaş, araştırmacı, uzman seçilebilir (Holloway ve Wheeler, 1996; Houser, 2015; Streubert ve Carpenter, 2011'den aktaran Başkale, 2016). Araştırmanın geçerliliği başka bir deyişle inandırıcılığı kapsamında meslektaş teyidi kullanılmıştır. Araştırmacının meslektaşı ve araştırmacı gibi yüksek lisans yapan araştırma dışından bir kişiden meslektaş teyidi için önceden konuşularak onay alınmıştır. Araştırmacı tarafından ham veriler, analiz edilmiş veriler, tablolar, sonuçlar e-posta yolu ile meslektaş teyidi yapacak kişiye e-posta ile gönderilmiştir. Mestektaş teyidine katılan kişiden verileri ve analizi eleştirel bir gözle incelemesi, geri dönütlerde bulunması, öneriler sunması istenmiştir. Meslektaş incelemesi geri dönütlerine göre veriler tekrar ayrıntılı olarak incelenmiş, meslektaş teyidi yapan kişi ile araştırmacı tarafından telefon görüşmesi yapılarak analiz değerlendirilmiş, görüş birliğine varılmıştır ve yapılan öneriler doğrultusundan düzeltmeler yapılmıştır.

BÖLÜM V

BULGULAR VE YORUM

Bu çalışmanın amacı, 3. Sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konulardan biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili görüşlerinin belirlenmesidir. Bu amaç doğrultusunda elde edilen bulgular aşağıda ifade edilmiştir.

"Sizce genetiği değiştirilmiş organizma ne demektir?" sorusundan elde edilen bulgular Tablo 1'de ifade edilmiştir. Soru ile ilgili kod, frekans ve yüzde değerleri Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizma Kavramına İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
Genleri değiştirilmiş	38	35,51
Kısaca GDO	20	18,69
DNA'sı değiştirilmiş	13	12,15
Genleri değiştirilmiş besin	13	12,15
Doğallığı bozulmuş	11	10,28
Özellikleri değiştirilmiş	10	9,35
Kimyasal madde	9	8,41
Kalıtımı değiştirilmiş	7	6,54

Tablo 1'de ifade edildiği üzere; sizce genetiği değiştirilmiş organizmalar ne demektir sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, genleri değiştirilmiş (%35,51), kısaca GDO (%18,69), DNA'sı değiştirilmiş (%12,15), genleri değiştirilmiş besin (%12,15), doğallığı bozulmuş (%10,28), özellikleri değiştirilmiş (%9,35), kimyasal madde (%8,41), kalıtımı değiştirilmiş (%6,54) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

"Sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların üretilme amacı nedir?" sorusundan elde edilen bulgular Tablo 2'de ifade edilmiştir. Soru ile ilgili kod, frekans ve yüzde değerleri Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Üretilme Amacına İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
Verim	35	32,71
Miktar	34	31,78
Kazanç	22	20,56
Raf ömrü	20	18,69
Büyüme hızı	15	14,02
Fiziki yapı	14	13,08
Tüketim açığı	13	12,15
Dört mevsim ürün	12	11,21
Çeşitlilik	11	10,28
Hava şartlarına uyum	11	10,28
Düşük maliyet	11	10,28

Tablo 2'de ifade edildiği üzere; sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların üretilme amacı nedir sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, verim (%32,71), miktar (%31,78), kazanç (%20,56), raf ömrü (%18,69), büyüme hızı (%13,08), fiziki yapı (%13,08), tüketim açığı (%12,15), dört mevsim ürün (%11,21), çeşitlilik (%10,28), hava şartlarına uyum (%10,28), düşük maliyet (%10,28) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

“Sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların faydaları var mıdır?” sorusundan elde edilen bulgular Tablo 3’de ifade edilmiştir. Soru ile ilgili kod, frekans ve yüzde değerleri Tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Faydalarına İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
Verimlilik	27	25,23
Üretim kolaylığı	20	18,69
Sağlığı tehdit	17	15,89
Doğallığı bozulmuş	16	14,95
Miktar	15	14,02
Çeşitlilik	11	10,28
Ekonomik gelişme	9	8,41
Raf ömrü	8	7,48
Tedavi	8	7,48

Tablo 3’de ifade edildiği üzere; sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların faydaları var mıdır sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, verimlilik (%25,23), üretim kolaylığı (%18,69), sağlığı tehdit (%15,89), doğallığı bozulmuş (%14,95), miktar (%14,02), çeşitlilik (%10,28), ekonomik gelişme (%8,41), raf ömrü (%7,48), tedavi (%7,48) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

“Sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların riskleri var mıdır?” sorusundan elde edilen bulgular Tablo 4’de ifade edilmiştir. Soru ile ilgili kod, frekans ve yüzde değerleri Tablo 4’de yer almaktadır.

Tablo 4

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Risklerine İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
Hastalık	38	35,51
Sağlığa zararlı	25	23,36
Yapay	25	23,36
Alerji	23	21,5
Kanser	22	20,56
Beklenmedik sonuç	11	10,28
Besin değerinde azalma	9	8,41
Tür sayısında azalma	8	7,48

Tablo'4 de ifade edildiği üzere; sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların riskleri var mıdır sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, hastalık (%25,51), sağlığa zararlı (%23,36), yapay (%23,36), alerji(%21,5), kanser (%20,56), beklenmedik sonuç (%10,28), besin değerinde azalma (%8,41), tür sayısında azalma (%7,48) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

"Genetiği değiştirilmiş organizmaların sağlık üzerine etkileri var mıdır?" sorusundan elde edilen bulgular Tablo 5'de ifade edilmiştir. Soru ile ilgili kod, frekans ve yüzde değerleri Tablo 5'de yer almaktadır.

Tablo 5

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Sağlık Üzerine Etkilerine İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
Hastalık	47	43,93
Sağlıksız	39	36,45
Doğal değil	22	20,56
Tedavi	16	14,95
Kanser	15	14,02
Alerji	11	10,28
İlaç yapımı	8	7,48

Tablo 5'de ifade edildiği üzere; genetiği değiştirilmiş organizmaların sağlık üzerine etkilerini sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, hastalık (%43,93), sağlıksız (%36,45), doğal değil (%20,56), tedavi (%14,95), kanser (%14,02), alerji (%10,28), ilaç yapımı (%7,48) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

"Genetiği değiştirilmiş organizmaların çevre üzerinde etkisi var mıdır?" sorusundan elde edilen bulgular Tablo 6'da ifade edilmiştir. Soru ile ilgili, kod, frekans ve yüzde değerleri Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Çevre Üzerine Etkilerine İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
Çevreye zarar	30	28,04
Ekolojik denge	20	18,69
Toprağa zarar	20	18,69
Canlılara zarar	17	15,89
Çevre kirliliği	16	14,95
Gen kaçışı	15	14,02
Verimi artırma	11	10,28

Tablo 6'da ifade edildiği üzere; genetiği değiştirilmiş organizmaların çevre üzerinde etkisi var mıdır sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, çevreye zarar (%28,04), ekolojik denge (%18,69), toprağa zarar (%18,69), canlılara zarar (%18,89), çevre kirliliği (%14,95), gen kaçışı (%14,02), verimi artırma (%10,28) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

"Genetiği değiştirilmiş organizmaların ekonomi alanında etkisi var mıdır?" sorusundan elde edilen bulgular Tablo 7'de ifade edilmiştir. Soru ile ilgili kod, frekans ve yüzde değerleri Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Ekonomi Etkilerine İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
Üretim miktarı	39	36,45
Satış fiyatı	30	28,04
Ürün verimi	25	23,36
Ekonomik hareketlilik	20	18,69
Kazanç	20	18,69
Ticaret	14	13,08
Maliyet	10	9,35
Satış miktarı	9	8,41

Tablo 7'de ifade edildiğin üzere; genetiği değiştirilmiş organizmaların ekonomi alanında etkisi sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, üretim miktarı (%36,45), satış fiyatı (%28,04), ürün verimi (%23,36), ekonomik hareketlilik (%18,69), kazanç (%18,69), ticaret (%13,08), maliyet (%9,35), satış miktarı (%8,41) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

"Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile üretilen bir ürünü tüketmeyi tercih eder misiniz?" sorusundan elde edilen bulgular Tablo 8'de gösterilmiştir. Soru ile ilgili kod, frekans, yüzde değerleri Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle Üretilen Ürünü Tüketmeye İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
İnorganik	36	33,64
Sağlıksız	30	28,04
Mecburen tüketme	19	17,76
İstemeden tüketme	16	14,95
Hastalık	12	11,21
Kontrollü tüketme	12	11,21
Maddi durum	8	7,48

Tablo 8'de ifade edildiği üzere; genetiği değiştirilmiş organizmalar ile üretilen bir ürünü tüketmeyi tercih eder misiniz sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, inorganik (%33,64), sağlıksız (%28,04), mecburen tüketme (%17,76), istemeden tüketme (%14,95), hastalık (%11,21), kontrollü tüketme (%11,21), maddi durum (%7,48) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

"Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilimsel çalışmaların desteklenmesi gerektiğini düşünür müsünüz?" sorusundan elde edilen bulgular Tablo 9'da gösterilmiştir. Soru ile ilgili kod, frekans, yüzde değerleri Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle İlgili Bilimsel Çalışmaların Desteklenmesine İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
Geliştirme	33	30,84
Farkındalık kazandırma	28	26,17
Sağlığa katkı	17	15,89
Zararlarını azaltma	13	12,15
Sağlıksız	11	10,28
Ekonomiye katkı	6	5,61
Yeterli düzeyde	6	5,61

Tablo 9'da ifade edildiği üzere; genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili çalışmaların desteklenmesi gerektiğini düşünür müsünüz sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, geliştirme (%30,84), farkındalık kazandırma (%26,17), sağlığa katkı (%15,89), zararlarını azaltma (%12,15), sağlıksız (%10,28), ekonomiye katkı (%5,61), yeterli düzeyde (%5,61) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

"Bilim insanı olsanız, genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bilimsel çalışma yapmak ister misiniz?" sorusundan elde edilen bulgular Tablo 10'da gösterilmiştir. Soru ile ilgili kod, frekans ve yüzde değerleri Tablo 10'da yer almaktadır.

Tablo 10

Öğretmen Adaylarının Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar İle ilgili Bilimsel Çalışma Yapmaya İlişkin Görüşleri

KOD	FREKANS	YÜZDE
Geliştirme	32	29,91
İlgisizlik	25	23,36
Bilgilendirme	18	16,82
İnsanlığa hizmet	13	12,15
Doğal olanı tercih etme	11	10,28
Güncel	9	8,41
Merak	7	6,54

Tablo 10'da ifade edildiği üzere; bilim insanı olsanız genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bilimsel çalışma yapmak ister misiniz sorusunda sınıf öğretmeni adaylarının, geliştirme (%29,91), ilgisizlik (%23,36), bilgilendirme (%16,82), insanlığa hizmet (%12,15), doğal olanı tercih etme (%10,28), güncel (%8,41), merak (%6,54) olarak görüşlerini ifade ettiği görülmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmanın amacı, 3. sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konulardan biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili görüşlerinin belirlenmesidir. Sınıf öğretmeni adaylarının sizce genetiği değiştirilmiş organizmalar ne demektir sorusundaki görüşleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmaların genlerin değiştirilmesi yoluyla elde edildiği, kısaca GDO olarak ifade edildiği, genleri değiştirildiği için doğallığını kaybettiği görüşünde olduğu söylenebilir. Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizma kavramına ilişkin literatürdeki tanıma yakın tanım yapabildiği ve genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgili olduğu sonucuna ulaşılabilir. Sorgo ve Ambrozic-Dolinsek (2009) öğretmen adayları ile yaptığı çalışmasından öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgi sahibi olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Jimenez-Salas vd. (2017) sınıf öğretmenleri ile yürüttüğü çalışmasında, çalışmaya katılan sınıf öğretmenlerinin yarısının genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgi sahibi olduğunu ifade etmiştir. Sönmez (2011) çalışmasında öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda bilgili olduğunu ifade etmiştir. Koçyiğit (2015) çalışmasında öğretmenlerin genetiği değiştirilmiş organizmalar konusunda bilgili olduklarını ifade etmiştir. Bununla birlikte Temelli ve Kurt (2011) çalışmasında üniversite öğrencilerinin GDO konusunda yeterli bilgi sahibi olmadığını ifade etmiştir. Uzunkol (2012) da çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili yeterince bilgi sahibi

olmadıklarını ifade etmiştir. Bahadır (2017) da çalışmasında sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilgili olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların üretilme amacı nedir sorusundaki görüşleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adayları genetiği değiştirilmiş organizmaların üretime amacı olarak, verimi ve miktarı arttırma, kazanç sağlama, açlığa çare bulma, raf ömrünü uzatma olarak görüşlerini ifade etmektedir. Bu amaçlardan yola çıkarak sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmaların üretilme amaçları ile ilgili görüşlerinin literatürdeki amaçlarla uyumlu olduğu sonucuna ulaşılabilir. Jurkiewicz, Zagorski, Bujak ve Lachowski (2014) çalışmasında paralel sonuçlara ulaşmıştır. Güneş ve Yılmaz (2019) çalışmasında benzer sonuçlar bularak genetiği değiştirilmiş organizmaların verimin artması, besin değerini artması, raf ömrünün uzaması sonucuna ulaşmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların faydaları var mıdır sorusundaki görüşleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinden verimlilik sağlaması, üretimin kolay olması, miktarı arttırması yönüyle faydası olduğu; doğallığı bozulduğu ve sağlığı tehdit etmesi yönüyle faydası olmadığı sonucuna ulaşılabilir. Sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinden genetiği değiştirilmiş organizmaların faydasının olduğu aynı zamanda da faydasının olmadığı sonucuna ulaşılabilir. Genetiği değiştirilmiş organizmaların faydaları yönüyle Güneş ve Yılmaz'ın (2019) çalışmasında genetiği değiştirilmiş organizmaların verimi artırması, besin kalitesini artırması, hastalıkları tedavi etmesi, raf ömrünü uzatması sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bununla birlikte genetiği değiştirilmiş organizmaların faydaları yoktur yönüyle Temelli ve Kurt'un (2011), Sönmez'in (2011), Çankaya ve Filik İşçen'in (2015) çalışmalarında ifade edilen genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili olumsuz tutumlarla paralellik göstermektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların riskleri var mıdır sorusundaki görüşleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinden genetiği değiştirilmiş organizmaların hastalıklara, kansere, alerjiye sebep olma riski, besinlerin besin değerlerini azaltma riski, tür çeşitliliği azaltma riski olabileceğine ulaşılabilir. Sorgo-Ambrozic-Dolinsek (2009) çalışmasında genetiği değiştirilmiş organizmalı ürünlerin temkinli kullanıldığını ifade etmiştir. Çankaya ve Filik İşçen (2015) öğretmen adaylarının çalışmasında öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmaları zararlı olarak gördüğünü ifade etmiştir. Sönmez (2011) çalışmasında öğretmen adaylarının ve Koçyiğit

(2015) çalışmasında öğretmenlerin genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili risk algılarının yüksek olduğunu ifade etmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmaların sağlık üzerine etkileri sorusundaki görüşleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adayları hastalıklara sebep olma, kansere ve alerjiye sebep olma yönüyle sağlıksız bulmaktadır. Bununla birlikte hastalıkların tedavisinde ve ilaç yapımında kullanılmasını da olumlu etki olarak ifade etmektedir. Jurkiewicz, Zagorski, Bujak ve Lachowski (2014) çalışmasında genetiği değiştirilmiş organizmaların sağlık alanında güvenilir olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Güneş ve Yılmaz (2019) çalışmasında olumlu etkiye paralel olarak tedavi sonucuna ulaşırken, Bahadır (2017) çalışmasında sağlıksız yönüne paralel olarak sağlık problemleri oluşturduğunu ifade etmiştir.

Sınıf öğretmeni adayları genetiği değiştirilmiş organizmaların çevre üzerine etkileri sorusundaki görüşleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinden genetiği değiştirilmiş organizmaların çevreye ve canlılara zarar verebileceği, doğal dengeyi bozabileceği, çevre kirliliğine sebep olabileceği sonucuna ulaşılabilir. Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmaların çevreye etkisi olduğunu düşündükleri söylenebilir. Güneş ve Yılmaz (2019) çalışmasında paralel sonuç elde ederek genetiği değiştirilmiş organizmaların biyoçeşitliliği azalttığını, ekolojik dengeyi bozduğunu ifade etmiştir.

Sınıf öğretmeni adayları genetiği değiştirilmiş organizmaların ekonomi üzerine etkileri sorusundaki görüşleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinden genetiği değiştirilmiş organizmaların üretim miktarı, ürün verimi, satış fiyatı, ekonomik hareketlilik oluşturması, kazanç sağlama etkisi olabileceği sonucuna ulaşılabilir. Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmaların ekonomik etkisi olduğunu düşündükleri söylenebilir. Bahadır (2017) çalışmasında ve Güneş ve Yılmaz'ın (2019) çalışmasında benzer sonuç elde edilmiştir. Bahadır (2017) genetiği değiştirilmiş organizmaların kar elde edilmesini sağladığını ifade etmiştir. Güneş ve Yılmaz (2019) genetiği değiştirilmiş organizmalardan elde edilen ürünlerin uygun fiyatlı olarak satıldığını ve kar sağladıklarını ifade etmiştir.

Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar ile üretilen bir ürünü tüketmeyi tercih eder misiniz sorusunda görüşleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinden inorganik, sağlıksız, hastalık yönüyle genetiği değiştirilmiş

organizmalar ile üretilen ürünün tüketilmediği; mecburen tüketme, istemeden tüketme, kontrollü tüketme, maddi durum yönüyle genetiği değiştirilmiş organizma ile üretilen ürünün tüketildiği sonucuna ulaşılabilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilimsel çalışmaların desteklenmesini düşünür müsünüz sorusunda görüşleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinden geliştirme, farkındalık kazandırma, sağlığa katkı, ekonomiye katkı, zararlarını azaltma için genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilimsel çalışmaların desteklendiği; sağlıksız ve bugüne kadar yapılan çalışmaların yeterli olması ile genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilimsel çalışmaların desteklenmediği sonucuna ulaşılabilir.

Sınıf öğretmeni adaylarının bir bilim insanı olsanız, genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bilimsel çalışma yapmak ister misiniz sorusunda görüleri analiz edildiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerinden geliştirme, bilgilendirme, insanlığa hizmet, güncel, merak için genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilimsel çalışma yapmak istendiği; ilgisizlik ve doğal olanı tercih etmek için genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilimsel çalışma yapmak istenmediği sonucuna ulaşılabilir.

Araştırma sonucunda sınıf öğretmeni adaylarının sosyo-bilimsel konulardan biri olan genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bilgili oldukları, genetiği değiştirilmiş organizmaların etkileri hakkında farkındalıkları oldukları ve bunda da 2. sınıfta öğrenim görürken Çevre Eğitimi dersini almış olmalarının etkisi olduğu söylenebilir.

Bu çalışmanın sonuçlarından yola çıkılarak aşağıda ifade edilen önerilere yer verilmiştir.

- Bu çalışma 3. sınıfta öğrenim gören 107 sınıf öğretmeni adayı ile yürütülmüştür. Farklı düzeyde sınıf öğretmeni adaylarıyla farklı bir araştırma yürütülebilir.
- Bu çalışma İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir üniversitedeki 3. Sınıfta öğrenim gören öğrenciler ile yürütülmüştür. Farklı üniversitelerde sınıf öğretmeni adayları ile farklı bir araştırma yürütülebilir.
- Bu çalışmada genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili sınıf öğretmeni adaylarının görüşleri alınmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarıyla deneysel bir çalışma yapılabilir.
- Göreve yeni başlayan sınıf öğretmenleri ile göreve başlayalı uzun yıllar olan sınıf öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili görüşleri alınıp, karşılaştırma yapılabilir.

- Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerini almak için on soru kullanılmıştır. Başka sorular eklenerek daha fazla soru ile başka bir çalışma yapılabilir.
- Bu çalışma sosyo-bilimsel konulardan genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) konusu ile yürütülmüştür. Başka sosyo-bilimsel konularla ilgili araştırmalar yapılabilir.
- Öğretmen yetiştirme programlarından öğretmenlerin bilgi ve farkındalığını artırmak amacıyla sosyo-bilimsel konularla ilgili derslere daha fazla yer verilebilir. Bu derslerin içeriği öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konuya dikkatini çekecek şekilde farklı yöntem ve teknikler kullanılarak planlanabilir.

KAYNAKLAR

Akçay, S. (2017). Öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş gıdalar ile ilgili algıları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 11*(2), 365–382. https:// dergipark.org.tr/dowload/article-file/396499 sayfasından erişilmiştir.

Agalday, M., Akçam, H. K., İpek, İ., Kablan, F. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen kılavuz kitabı.* Ankara: MEB.

Akşit, A. C. A. (2011). *Sınıf öğretmeni adaylarının sosyobilimsel konularla ve bu konuların öğretimiyle ilgili görüşleri.* (Yüksek Lisans Tezi). https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Alpural, N. S. (2009). *Sağlıklı beslenme kavramı ve eğitmenlerin algısı üzerine bir araştırma.* (Yüksek Lisans Tezi). https://dspace.gazi.edu.tr/bitstream/20.500.12602/188692/1/nazan_suna_alpural_tez.pdf sayfasından erişilmiştir.

Arat, S. (2012). Hayvancılık sektöründe genetik uygulamalar. *Genetiği değiştirilmiş gıdalar (transgenik gıdalar) paneli (Marmara çalışanlar federasyonu)* içinde (s. 47-57). İstanbul: Bion.

Arı, Ş. (2001). Doğrudan gen aktarım teknikleri. S. Özcan, E. Gürel, M. Babaoğlu (Ed.), *Bitki biyoteknolojisi* içinde (s. 160-189). Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.

Arun, Ö. Ö. (2012). Gdolarla ilgili bazı gerçekler ve görüşler. *Genetiği değiştirilmiş gıdalar (transgenik gıdalar) paneli (Marmara çalışanlar federasyonu)* içinde (s. 99-107). İstanbul: Bion.

Arvas, Y. E. ve Kaya, Y. (2019). Genetiği değiştirilmiş bitkilerin biyolojik çeşitliliğe potansiyel etkileri. *YYÜ Tar. Bil. Dergisi, 29*(1), 168-177. https://dergipark.org.tr/dowload/article-file/682705 sayfasından erişilmiştir.

Aslantaş, B., Budak, B., Böke, F., Bakır, Ö. (2019). Genetiği değiştirilmiş organizmaların endüstride kullanılması. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 153-160). Ankara: PegemA.

Atsan, T. ve Kaya, T. E. (2008). Genetiği değiştirilmiş organizmaların(GDO) tarım ve insan sağlığı üzerine etkileri. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 23*(2), 1-6. https://dergipark.org.tr/download/article-file/154072 sayfasından erişilmiştir.

Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum dersinin uygulanışımı değerlendirmeye yönelik bir çalışma.* (Yüksek Lisans Tezi). https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Bahadır, E. (2017). *Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) hakkındaki görüşlerinin belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Balcı, B., Ebinçli, İ., Aktepe, M., Köse, M. A. (2019). Türkiye'de biyogüvenlik mevzuatının tarihsel gelişimi. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 227-238). Ankara: PegemA

Baltacı, S. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının sosyobilimsel bir konudaki (gdo'lu besinler) öğretim öz yeterlilikleri ve bu yeterliliklerin epistemolojik inançlar ile ilişkileri.* Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu. https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp sayfasından erişilmiştir.

Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde miles ve huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED), 3*(1), 1-15.

https://sbed.ahievran.edu.tr/makaleler/wzerrs_tammetin.pdf sayfasından erişilmiştir.

Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik, örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi DEÜHFED,* *9*(1), 23-28. http://www.deuhyoedergi.org/index.php/DEUHYOED/article/view/207/221 sayfasından erişilmiştir.

Baydar, H. (2015). Yeni yeşil devrimlere, yeni norman borlaug'lara ihtiyacımız var. Türkiye *Tohumcular Birliği Dergisi,* 8-12. https://www.researchgate.net/publication/306098334_YENI_YESIL_DEVRIMLERE_YENI_NORMAN_BORLAUG'LARA_IHTIYACIMIZ_VAR/link/57b0da3a08ae15c76cba2935/download hasan baydar 2015 sayfasından erişilmiştir.

Beşik, B., Tilif, B., Vural, M. R., Gündüz, O. (2019). Genetik yapısı değiştirilmiş organizmaların(GDO) belirlenmesi. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 161-168). Ankara: PegemA

Bouis, H. E., Chassy, B. M., Ochanda, J. O. (2003). Genetically modified food crops and their contribution to human nutrition and food quality. *Trends in Fod Science, 14*(2003), 191–209. http://www.ask-force.org/web/Food/Trend/2-Bouis-GM-Food-Crops-Contribution-2003.pdf sayfasından erişilmiştir.

Bronkov, T. P., Sibalija, T., Lovre, K., Cvıjanovic, D., Subic, J. (2013). The impact of biotechnology knowledge on the acceptance of genetically modified food in serbia. Romanian Biotechnological Letters, 18(3), 8295-8306. https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/41196947/02e7e5399de248dca4000000.pdf20160115-19908-1blzkjf.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DThe_impact_of_biotechnology_knowledge_on.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200308%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20200308T145456Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-

Signature=854df031eede6e7ab1ec76f0db484c057e62d439392d01d89ffe90ca8b1c83f8 sayfasından erişilmiştir.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: PegemA

Çakar, T. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve tüketici hakları. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 75-84). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Çankaya, C. ve Filik İşçen, C. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) dair bilgi düzeylerinin ve görüşlerinin belirlenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*. *32*, 537–554. http://www.jasstudies.com/files/jassmakaleler/38298076734-%C3%96%C4%9AFretmen%20Cemile%20%C3%87ANKAYA-Do%C3%A7.%20dR.%20cANSU%20Filik.pdf sayfasından erişilmiştir.

Çepni, S. (2014). Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi* içinde (s. 2-12). Ankara: PegemA

Çetiner, S. (2005). Tarımsal biyoteknoloji ve gıda güvencesi: sorunlar ve öneriler. S. Çetiner ve S. Önal (Ed.), *Gdo gerçeği* içinde (s. 11-34). Ankara: Elma Teknik Basım.

Çetiner, S. (2010). Tarihsel süreçte genetiği değiştirilmiş ürünler. *Yemek ve Kültür, 21*, 86–98. http://research.sabanciuniv.edu/15166/1/Ciya_21_GDO-1.pdf sayfasından erişilmiştir.

Çetiner, S. (2012). Sivil toplum açısından transgenik ürünler. *Genetiği değiştirilmiş gıdalar (transgenik gıdalar) paneli (Marmara çalışanlar federasyonu)* içinde (s. 75-89). İstanbul: Bion.

Coşun, M., İdem, M., Bezirganoğlu, İ. (2019). Bitkilerde stres faktörleri. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 89-104). Ankara: PegemA

Dağhan, K. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 61-63). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Demir, A. ve Pala, A. (2007). Genetiği değiştirilmiş organizmalara toplumun bakış açısı. *Hayvansal Üretim, 48*(1), 33–43. https://dergipark.org.tr/dowload/article-file/85097 sayfasından erişilmiştir.

Demir, B. ve Düzleyen, E. (t.y.). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin GDO bilgi düzeylerinin incelenmesi. https://kongre.nigde.edu.tr/xufbrnek/dosyalar/tammetin/pdf/2334-29 05 2012 23 42 48.pdf sayfasından erişilmiştir.

Demirbağ, M., Şimşek, M., Barlak, N. (2019). Herbisitlere dayanıklı transgenik bitkilerin geliştirilmesi. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 47-54). Ankara: PegemA.

Demirkol, K. (2011). *Gdo: çağdaş esaret.* İstanbul: Analiz Basım Yayın(Kaynak Yayınları)

Devlet Planlama Teşkilatı (2000). *Biyoteknoloji ve biyogüvenlik özel ihtisas komisyonu raporu, sekizinci beş yıllık kalkınma planı.* Ankara. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/08_BiyoteknolojiVeBiyoguvenlik.pdf sayfasından erişilmiştir.

Ekici, T. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili hukuksal boyut. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 27-32). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Ergin, B. (2013). *Tartışma yöntemine dayalı etkinliklerin sınıf öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş (gd) besinlere ilişkin risk algılarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.

http://dspace.adiyaman.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/152/55-%20BES%c4%b0ME%20ERG%c4%b0N.PDF?sequence=1&isAllowed=y sayfasından erişilmiştir.

Ergin, I. (2013). Genetiği değiştirilmiş gıdaların sağlık etkileri. *Genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s: 37-49). İzmir: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Kitapları Sağlık Serisi.

Ergül, A., Aras, S., Erayman, M., Özcan, S. (2001). Virüslere dayanıklı transgenik bitkilerin geliştirilmesi. S. Özcan, E. Gürel, M. Babaoğlu (Ed.), *Bitki biyoteknolojisi* içinde (s. 239-260). Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.

Ergün, Ö. (2010). *Az porsiyon "gdo" lütfen.* İstanbul: Yalın

Erol, A., Yazıcılar, B., Güneş, E., Mesci, E., Çiçek, F. (2019). Genetiği değiştirilmiş organizmaların çevre ve biyoçeşitliliğe etkisi. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 125-136). Ankara: PegemA.

Finke, M. S. ve Kim, H. (2003). Attitudes about genetically modified foods among korean and american college students. *AgBioForum, 6*(4), 191-197. https://mospace.umsystem.edu/xmlui/bitstream/handle/10355/206/Attitudes%20about%20genetically%20modified%20foods.pdf?sequence=1&isAllowed=y sayfasından erişilmiştir.

Genç, M. ve Genç, T. (2017). Türkiye'de sosyo-bilimsel konular üzerine yapılmış araştırmaların içerik analizi. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi, 4*(2), https://dergipark.org.tr/dowload/article-file/336216 sayfasından erişilmiştir.

Güneş, P. ve Yılmaz, M. Lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi, 3*(1), 44-55. https://dergipark.org.tr/download/article-file/749525 sayfasından erişilmiştir.

Gürakan, C. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizmalar analiz yöntemleri. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s.23-25). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Gürbüzoğlu Yalmancı, S. (2015). Lise öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalara yönelik algılarının belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37*, 89-111. https://dergipark.org.tr/dowload/article-file/181528 sayfasından erişilmiştir.

Gürbüzoğlu Yalmancı, S. ve Gözüm, A. İ. C. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının (gdo) sosyo-bilimsel konusuna yönelik araştırma davranışlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(1), 499-515. http://kefad.ahievran.edu.tr/institutionArchiveFiles/f44778c7ad4a-e711-80ef-00224d68272d/Cilt17Sayi1/JKEF_17_1_2016_499_515.pdf sayfasından erişilmiştir.

Gürel, A. ve Avcıoğlu, R. (2001). Bitkilerde strese dayanıklılık fizyolojisi. S. Özcan, E. Gürel, M. Babaoğlu (Ed.), *Bitki biyoteknolojisi* içinde (s. 288-326). Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.

Hanoğlu, B. D., Aksoğan, G., Ardahanlı, M., Şentürk, M., Şahin, Y. (2019). Genetiği değiştirilmiş organizmalarda risk değerlendirmesi. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 247-257). Ankara: PegemA

Haspolat, I. (2012). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik. *Ankara Üniv Vet Fak Derg, 59*, 75-80. http://dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/11/1614/17387.pdf sayfasından erişilmiştir.

Helvacı, B., Turgut, E., Denizler, F. N., Uyarıcı, R. (2019). Genetiği değiştirilmiş organizmaların mevcut durumu. . İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 171-199). Ankara: PegemA

Herawati, D ve Ardianto, D. (2017). Socioscientific argumentation of pre-service teachers about genetically modified organism. International Conference on Mathematics and Science Education, Conf. Series 895. https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/895/1/012023/pdf sayfasından erişilmiştir.

Hug, K. (2008). Genetically modified organisms: do the benefits outweigh the risk? *Medicina(Kaunas), 44*(2), 87–99. https://www.researchgate.net/publication/5506990 Genetically modified organisms Do the benefitd outweigh the risks sayfasından erişilmiştir.

Insall, L. (2005). Avrupa birliği'nde genetiği değiştirilmiş gıdalar. S. Çetiner ve S. Önal (Ed.), *Gdo gerçeği* içinde (s. 85-106). Ankara: Elma Teknik Basım.

ISAAA (2017). Global status of commercialized biotech/gm crops in 2017. *The International Service fort he Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), No: 53.* https://www.argenbio.org/adc/uploads/ISAAA_2017/isaaa-brief-53-2017.pdf sayfasından erişilmiştir.

Jurkiewicz, An, Zagorski, J., Bujak, F., Lachowski, S. (2014): Emotional attitudes of young people completing secondary schools towards genetic modification of organisms (gmo) and genetically modified foods (gmf). *Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 21*(1), 205-211. file:///C:/Users/recep/Downloads/16.pdf sayfasından erişilmiştir.

Jimenez-Salas, Z., Campos-Gongor, E., Gonzalez-Martinez, B., Tijerina-Saenz, A., Escamilla-Mendez, A.D., Ramirez-Lopez, E. (2017). Basic-education mexian teachers' knowledge of biotechnology and attitudes about the consumption of genetically modified foods. https://iubmb.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bmb.21058 sayfasından erişilmiştir.

Kalaycı, A., Hukkamlı, B., Reisoğlu, B., Mısıroğlu, K., Karaman, S. (2019). Biyoteknoloji. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 9-23). Ankara: PegemA

Kamle, S. ve Li, D, (2016). Genetically modified crops: biosafety regulations and detection strategies. (Ed: Ronald Ross Watson & Victor R. Preedy). *Genetically modified organisms in food* içinde (s. 11–16): ABD: Elsevier. file:///C:/Users/recep/Downloads/[Ronald_Ross_Watson,_Victor_R._Preedy]_Genetically(z-lib.org)%20(1).pdf sayfasından erişilmiştir.

Kandemir, N. (2012). Transgenik ürünlerin riskleri ve potansiyelleri. *Genetiği değiştirilmiş gıdalar (transgenik gıdalar) paneli (Marmara çalışanlar federasyonu)* içinde (s. 59-73). İstanbul: Bion.

Kanlıtepe, Ç. V., Aras, S., Duman, D. C. (2010). Bitki ıslahında moleküler belirteçlerin kullanımı ve gen aktarımı. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 67(*1), 33-43. https://www.journalagent.com/turkhijyen/pdfs/THDBD-93685-REVIEW-ARAS.PDF sayfasından erişilmiştir.

Karagöz, A. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizmaların bitkisel biyoçeşitlilik üzerine olası etkileri. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 15-21). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Kaş, B., Yücel, E. I., Genç, F., Şahin, F., Dal, S. (2019). Genetiği değiştirilmiş organizmalarda avrupa birliği mevzuatı ve sözleşmeleri. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 201-225). Ankara: PegemA

Kaynar, P. (2010). Genetik olarak değiştirilmiş organizmalar (gdo)'a genel bir bakış. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, 66*(4), 177-185. https://www.journalagent.com/turkhijyen/pdfs/THDBD_66_4_177_185.pdf sayfasından erişilmiştir.

Kazan, K. ve Gürel, E. (2001). Hastalıklara dayanıklılığın artırılması. S. Özcan, E. Gürel, M. Babaoğlu (Ed.), *Bitki biyoteknolojisi* içinde (s. 261-287). Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.

Kefi, S. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizmaların türkiye tarımı açısından değerlendirilmesi. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 85-92). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Kışoğlu, M. ve Keleş, Ö. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ile ilgili algılarının belirlenmesi. *Abant İzzet*

Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 18(4). 2123–2147. https://dergipark.org.tr/download/article-file/611457 sayfasından erişilmiştir.

Koçyiğit, A. (2015). *Fen bilimleri öğretmenlerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO) ve ürünleri konusunda bilgi düzeyleri, öz yeterlik inançları, tutum ve risk algılarının belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Kulaç, İ., Ağırdil, Y., Yakın, M. (2006). Soframızdaki tatlı dert, genetiği değiştirilmiş organizmalar ve halk sağlığına etkileri. *Türk Biyokimya Dergisi, 31*(3), 151-155. http://www.evreninsirlari.net/dosyalar/127 s10 03.pdf sayfasından erişilmiştir.

Kuyumcu, G. (t.y.). *Agrobacterium tumefaciens genetik tranformansyon metodu.* https://personel.omu.edu.tr/docs/ders_dokumanlari/6375_29121_2394.pdf sayfasından erişilmiştir.

Küçükekmekçi, B., Aksoy, C., Alkan, G., Küçükdoğru, R., Muslu, S., Toprak, T. (2019). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve hayvancılık. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 105-124). Ankara: PegemA

Meseri, R. (2008). Beslenme ve genetiği değiştirilmiş organizmalar(GDO). *TAF Preventive Medicine Bulletin, 7*(5), 455–450. https://wwwçejmanager.com/mnstemps/1/khb 007 05-455.pdf?t=1568059374 sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi(3, 4, 5, 6, 7, ve 8.sınıflar) öğretim programı.* Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı (2017). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).* Ankara: Talim Terbiye Kurulu başkanlığı. https://bilimakademisi.org/wp-content/uploads/2017/02/Fen-Bilimleri.pdf sayfasından erişilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018*). Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar).* Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325 sayfasından erişilmiştir.

Nelson, G. C. (2001). İntroduction. (Ed: Gerald C. Nelson). *Genetically modified organisms in agriculture* içinde (s. 3-6): ABD: Academic file:///C:/Users/recep/Downloads/[Gerald_C._Nelson]_Genetically_Modified_Organisms_(z-lib.org).pdf sayfasından erişilmiştir.

Oğur, S., Aksoy, A., Yılmaz, Z. (2017). Üniversite öğrencilerinin genetiği değiştirilmiş organizmalar ve gıdalar hakkındaki bilgi düzeyleri ve tutumları: bitlis eren üniversitesi örneği. *Journal of Food and health Science, 3*(3), 97–108. http://jfhs.scientificwebjournals.com/download/article-file/315691 sayfasından erişilmiştir.

Olhan, E. (2010). Modern biyoteknolojinin tarımda kullanımının politik ve ekonomik yönden değerlendirilmesi. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 9-11). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Öktem, H. A. (2001). Herbisitlere dayanıklı transgenik bitkilerin geliştirilmesi. S. Özcan, E. Gürel, M. Babaoğlu (Ed.), *Bitki biyoteknolojisi* içinde (s. 190-207). Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.

Öktem, H. A. (2001). Böceklere dayanıklı transgenik bitkilerin geliştirilmesi. S. Özcan, E. Gürel, M. Babaoğlu (Ed.), *Bitki biyoteknolojisi* içinde (s. 208-238). Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.

Özcan, S., Uranbey, S., Sancak, C., Parmaksız, İ., Gürel, E. ve Babaoğlu, M. (2001). Agrobacterium aracılığıyla gen aktarımı. S. Özcan, E. Gürel, M. Babaoğlu (Ed.), *Bitki biyoteknolojisi* içinde (s. 112-159). Konya: Selçuk Üniversitesi Yayınları.

Özcan Tukelman, E. (2017). *Genetiği değiştirilmiş ürünlere karşı üreticilerin farkındalıkları.* Doktora Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.

http://acıkerisim.nku.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/20.500.11776/2334/0050941pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y sayfasından erişilmiştir.

Öztürk, N. ve Türkoğlu, A. Y. (2019). Öğretmen adaylarının akran liderli tartışmalar sonrası çeşitli sosyo-bilimsel konulara ilişkin bilgi ve görüşleri. *Elementary Education Online, 17*(4), 2030-2048. http://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/182/131 sayfasından erişilmiştir.

Rymski, P. ve Krolczyk, A. (2016). Attitudes toward genetically modified organisms in poland: to gmo or not to gmo? https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12571-016-0572-z#citeas sayfasından erişilmiştir.

Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific ıssues: a critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(5), 513-536. http://qsv.ensfea.fr/wp-content/uploads/sites/15/2017/10/5-Sadler-2004-Informal-reasoning-regarding-ss-issues-a-critical-review-of-research.pdf sayfasından erişilmiştir.

Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L. (2004a). Student conceptulizations of the nature of science in responce to a socioscientific issue. *Int. J. Sci. Educ., 26*(4), 387–409. https://www.researchgate.net/publication/248974434_Student_conceptualizations_of_the_nature_of_science_in_response_to_a_socioscientific_issue/link/555cd00908ae6f4dcc8bcf53/download sayfasından erişilmiştir.

Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L. (2004b). The signifiance of content knowledge for informal reasoning regarding sociasocientific issues: applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Wiley Periodicals, Inc.,* 71-93. https://booksc.xyz/book/5637268/a2fed3 sayfasından erişilmiştir.

Sadler, T. D. ve Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching, 42*(1), 112-138. https://research.fit.edu/media/site-specific/researchfitedu/coast-clime-adaptation-library/clime-communications/psychology-amp-

behavior/Sadler-Zeidler.-2005.-Patterns-of-Informal-Reasoning.pdf sayfasından erişilmiştir.

Sadler, T. D. ve Murakami, C. D. (2014). Socio-scientific ıssues based teaching and learning: Hydrofrazturing as an illustrative context of a framework for implementation and research. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educaçao em Ciencias, 14*(2), 331–342. https://pdfs.semanticscholar.org/1415/9aa6c5e703bc6f046a488b64cdb8f264933c.pdf sayfasından erişilmiştir.

Saltık, A. (2010). Genetiği değiştirilmiş gıdalar ve halk sağlığı. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 33-40). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Schauzu, M. (2005). Avrupa genetiği değiştirilmiş gıda bitkileri güvenlik değerlendirme ağı'nın hedef ve sonuçları. S. Çetiner ve S. Önal (Ed.), *Gdo gerçeği* içinde (s. 107-128). Ankara: Elma Teknik Basım.

Sonbahar, A. (2010). Genetik modifiye besinler. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 93-98). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Şahinöz, A. (1990). Yeşil devrim ve açlık sorunu. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 8*(1), 233-239. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/827762 sayfasından erişilmiştir.

Şen, S. ve Altınkaynak, S. (2014). Genetiği değiştirilmiş gıdalar ve potansiyel sağlık riskleri. *SAÜ. Fen Bil. Der., 18*(1), 31-38. http://www.saujs.sakarya.edu.tr/download/article-file/192975 sayfasından erişilmiştir.

Sezer, K. (2017). *Görev yapan ve atanmamış fen bilimleri öğretmenlerinin sosyobilimsel konularla ilgili öz yeterlilik ve tutumlarının belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Şimşek, I., Yabancı, N., Turan, Ş. (2009). Okul çağı çocuklarının beslenme çantalarının değerlendirilmesi. *Aile ve Toplum, 11*(5), 99-110. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/198236 sayfasından erişilmiştir.

Sorgo, A. ve Ambrozic-Dolinsek, J. (2009). The relationship among knowledge of, attitudes toward and acceptance of genetically modified organisms (gmos) among slovenian teachers. *Electronic Journal of Biotechnology ISSN,12*(3). https://scielo.conicyt.cl/pdf/ejb/v12n4/a01.pdf sayfasından erişilmiştir.

Sorgo, A., Ambrozic-Dolinsek, J. Tomazic, I., Janzekovic, F. (2011). Emotions expressed toward genetically modified organisms among secondary school students and pre-service teachers. *Journal of Baltic Ecience Education, 10*(1), 53-64. http://biologija.fnm.unimb.si/personal/jad/PDF/JSciBaltEdu_2011_Sorgo_Ambrozic_Tomazic_Janzekovic_GMO_emotions_manuscript_after_revision.pdf sayfasından erişilmiştir.

Sorgo, A., Ambrozic-Dolinsek, J., Usak, M., Özel, M. (2011). Knowledge about and acceptance of genetically modified organism among pre-service teachers: a comparative study of turkey and slovenia. *Electronic Journal of Biotechnology ISSN, 14*(4). https://scielo.conicyt.cl/pdf/ejb/v14n4/a05.pdf sayfasından erişilmiştir.

Sorgo, A., Jausovec, N., Jausovec, K. ve Puhek, M. (2012). The ifluence of intelligence and emotions on the acceptability of genetically modified organism. Electonic *Journal of Biotechnology ISSN, 15*(1). https://scielo.conicyt.cl/pdf/ejb/v15n1/a01.pdf sayfasından erişilmiştir.

Sönmez, A. (2011). F*en ve teknoloji öğretmen adaylarının GDO'lu besinler hakkındaki bilgileri, risk algıları, tutumları ve böyle bir konunun öğretimine yönelik öz*

yeterlilikleri. (Yüksek Lisans Tezi). https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Taşdemir, A. (2019). İlköğretim öğrencilerinde beslenme eğitimi üzerine bir araştırma. *Sağlık Akademisi Kastamonu, 4*(1), 34-52. https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/499608 sayfasından erişilmiştir.

Tatar, O. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve kuvvetler ayrılığı sorunu. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 43-47). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Temelli A. ve Kurt, M. (2011). Üniversite öğrencilerinin transgenik ürünler (gdo) konusundaki bilgi ve görüşlerinin belirlenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim, 4*(2), 247-261. https://dergipark.org.tr/download/article-file/304176 sayfasından erişilmiştir.

Topçu, M. S. (2017). *Sosyobilimsel konular ve öğretimi.* Ankara: PegemA

Tosun, M. (2012). Dünya'da ve türkiye'de transgenik ürünlerin mevcut durumu ve toplumsal bilinç. *Genetiği değiştirilmiş gıdalar (transgenik gıdalar) paneli (Marmara çalışanlar federasyonu)* içinde (s. 33-45). İstanbul: Bion.

Tosun, M. (2013). Transgenik bitkilerin (gdo) insan sağlığına olası etkileri. *Genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s: 19-35). İzmir: Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Kitapları Sağlık Serisi.

Tuncalı, T. (2010). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve üzerine görüşler. D. Aslan ve M. Şengelen (Ed.), *Farklı boyutlarıyla genetiği değiştirilmiş organizmalar* içinde (s. 69-73). Ankara: Ankara Tabip Odası. http://static.ato.org.tr/fs/4f4f776f67cde9021d000002/gdo.pdf sayfasından erişilmiştir.

Türkiye Çevre Vakfı (2003). *Avrupa birliği ve türk mevzuatında organik tarım ve genetiği değiştirilmiş organizmalar.* Ankara: Türkiye Çevre Vakfı Yayını (Önder Matbaa).

Türkmen, H., Pekmez, E., Sağlam, M. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyo-bilimsel konular hakkındaki düşünceleri. *Ege Eğitim Dergisi, 18*(2), 448–475. https://dergipark.org.tr/dowload/article-file/360712 sayfasından erişilmiştir.

Türkmenoğlu, H. (2018). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının GDO'lu besinler ile ilgili risk algısı ve karar verme mekanizmalarının incelenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). https://tez.yok.gov.tr sayfasından erişilmiştir.

Uğuz, H., Kavalcı, T., Kurt, Z. (2019). Genetiği değiştirilmiş organizmaların sağlık ve sosyoekonomik etkileri. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 137-151). Ankara: PegemA

Uzunkol, E. (2012). Sınıf öğretmeni adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalara (GDO) ilişkin algılarının metaforlar aracılığıyla analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1*(4), 94–101. http://www.jret.org/FileUpload/ks281143/File/11a. uzunkol.pdf sayfasından erişilmiştir.

Üstün, A., Saygılı, A., Bostan, F., Şansaçar, M. (2019). Türkiye'de gdo'lara toplumsal bakış. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 239-246). Ankara: PegemA

Yaşar, C., Saraçoğlu, D., Özperk, M., Aldemir Ş. S. (2019). Genetiği değiştirilmiş organizmalar. İ. Bezirganoğlu (Ed.), *Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik* içinde (s. 1 – 8). Ankara: PegemA

Yenilmez Türkoğlu, A. ve Öztürk, N. (2019). Sosyo-bilimsel konulara ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının zihinsel modelleri. *Başkent Universiyt Journal of Education, 6*(1), 127–137. http://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/182/131 sayfasından erişilmiştir.

Yılmaz, F. (2014). *Bitkisel üretimde genetiği değiştirilmiş organizmalar ve ürünleri ile biyogüvenlik.* Uzmanlık Tezi. Kalkınma Bakanlığı İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Ankara. http://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/06/Bitkisel-Uretimde-Genetigi-Degistirilmis-Organizmalar-ve-Urunleri-ile-Biyoguvenlik.pdf sayfasından erişilmiştir.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* Ankara: Seçkin.

Yüksel, A. (2012). Genetiği değiştirilmiş gıda nedir, insan sağlığına etkileri nasıldır? *Genetiği değiştirilmiş gıdalar (transgenik gıdalar) paneli (Marmara çalışanlar federasyonu)* içinde (s. 91-98). İstanbul: Bion.

EKLER

EK – 1 Görüş Formu

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR İLE İLGİLİ SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ

Değerli Katılımcı,

Bu çalışmanın amacı, Eğitim Fakültelerinin Sınıf Eğitimi Anabilim Dalında üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının genetiği değiştirilmiş organizmalar hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Bu amaç kapsamında bu formda bazı sorular yer almaktadır. Hiçbir sorunun kendine ait kesin bir cevabı yoktur. Soruları eksiksiz cevaplamanız araştırmanın amacına ulaşması için oldukça önemlidir. Verdiğiniz cevaplar başka hiçbir amaç için kullanılmayacağı ve gizli tutulacağı için içtenlikle cevap verebilirsiniz. Görüş formuna isim yazmanıza gerek yoktur. Kıymetli zamanınızı ayıracağınız ve araştırmaya katkıda bulunacağınız için teşekkür ederiz.

Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan Şama	Derya Kara
Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi	Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Lütfen görüşlerinizi soruların altında verilen boşluklara yazınız.

1.Sizce genetiği değiştirilmiş organizma ne demektir? Lütfen açıklayınız.

2. Size göre genetiği değiştirilmiş organizmaların üretilme amacı nedir? Lütfen açıklayınız.

3. Sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların faydaları var mıdır? Varsa nelerdir? Lütfen açıklayınız.

4.Sizce genetiği değiştirilmiş organizmaların riskleri var mıdır? Varsa nelerdir? Lütfen açıklayınız.

5. Genetiği değiştirilmiş organizmaların sağlık üzerine etkileri var mıdır? Lütfen açıklayınız.

6. Genetiği değiştirilmiş organizmaların çevre üzerine etkisi var mıdır? Lütfen açıklayınız.

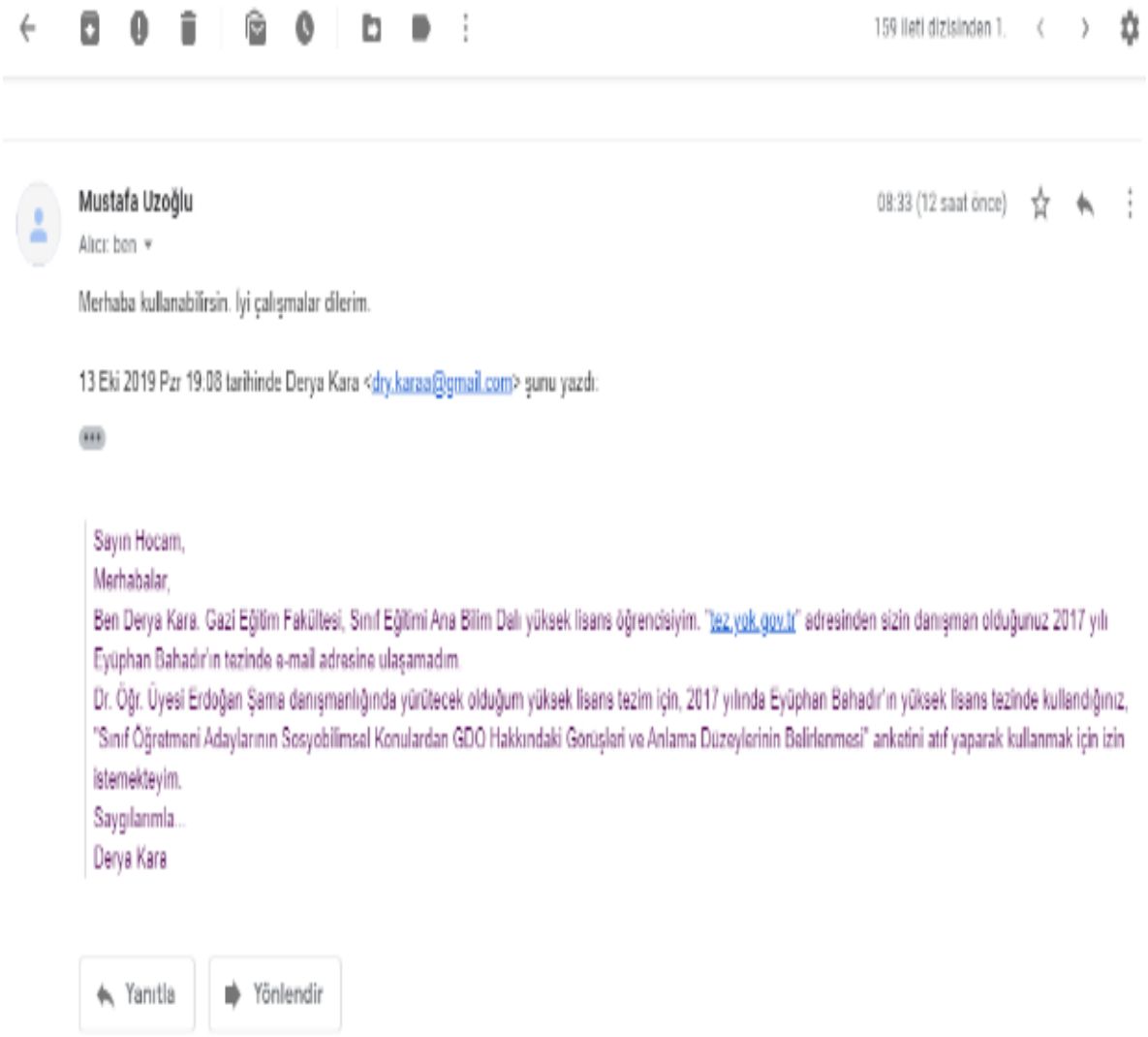
7. Genetiği değiştirilmiş organizmaların ekonomi alanında etkisi var mıdır? Lütfen açıklayınız.

8. Genetiği değiştirilmiş organizma ile üretilen bir ürünü tüketmeyi tercih eder misiniz? Lütfen açıklayınız.

9. Genetiği değiştirilmiş organizmalarla ilgili bilimsel çalışmaların desteklenmesi gerektiğini düşünür müsünüz? Lütfen açıklayınız.

10. Bilim insanı olsanız, genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili bilimsel çalışma yapmak ister misiniz? Lütfen açıklayınız.

EK – 2 Veri Toplama Aracının Kullanımına İlişkin İzin



159 iletі dizisinden 1.

Mustafa Uzoğlu 08:33 (12 saat önce)

Alıcı: ben

Merhaba kullanabilirsin. İyi çalışmalar dilerim.

13 Eki 2019 Pzr 19:08 tarihinde Derya Kara <dry.karaa@gmail.com> şunu yazdı:

Sayın Hocam,
Merhabalar,
Ben Derya Kara. Gazi Eğitim Fakültesi, Sınıf Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisiyim. "tez.yok.gov.tr" adresinden sizin danışman olduğunuz 2017 yılı Eyüphan Bahadır'ın tezinde e-mail adresine ulaşamadım.
Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan Şama danışmanlığında yürütecek olduğum yüksek lisans tezim için, 2017 yılında Eyüphan Bahadır'ın yüksek lisans tezinde kullandığınız, "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyobilimsel Konulardan GDO Hakkındaki Görüşleri ve Anlama Düzeylerinin Belirlenmesi" anketini atıf yaparak kullanmak için izin istemekteyim.
Saygılarımla...
Derya Kara

Yanıtla Yönlendir

EK – 3 Resmi İzin Yazıları

Evrak Tarih ve Sayısı: 27.02.2020-E.31311

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu

Sayı : 91610558-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 23.12.2019 tarih ve E.162941 sayılı yazı

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Temel Eğitim Anabilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı **Yüksek Lisans Öğrencisi Derya KARA'nın, Dr.Öğr. Üyesi Erdoğan ŞAMA'nın** danışmanlığında yürüttüğü ***"Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konulardan Biri Olan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) ile İlgili Görüşleri"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Kurulumuzun **04.02.2020** tarih ve **02** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. İsmail KARAKAYA
Kurul Başkanı

Araştırma Kod No: 2020-120

Ek: 1 Liste

Ankara
Tel:0 (312) 202 20 57 - 0 (312) 2... Faks:0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi :http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/

Bilgi için :Burak Çitrak
Birim Evrak Sorumlusu

Evrak Tarih ve Sayısı: 13.03.2020-E.39572

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 89377925-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı
(Derya KARA)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 10.03.2020 tarihli ve 80287700-302.08.01- 37665 sayılı yazı.

Enstitümüz Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Derya KARA'nın, Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan ŞAMA'nın danışmanlığında yürütmekte olduğu "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konulardan Biri Olan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) İle İlgili Görüşleri" isimli tez çalışması kapsamında uygulama yapma talebi ile ilgili bölüm görüşü yazımız ekinde gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA
Dekan

Ek: 2 sayfa

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi 06500 Teknikokullar/ANKARA
Tel:202 8090-91-92 Faks:223 8693
e-Posta :gef@gazi.edu.tr İnternet Adresi :http://gef.gazi.edu.tr/

Bilgi için :Dilşahn Özlem Yerlikaya
Memur

Bu belge 6070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 6. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Tarih ve Sayısı: 12.03.2020-E.39198

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
GAZİ EĞİTİM FAKÜLTESİ
Temel Eğitim Bölüm Başkanlığı

Sayı : 98037648-044-
Konu : Anketler

GAZİ EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 10.03.2020 tarihli ve 89377925-302.08.01- 37815 sayılı yazı.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Derya KARA'nın, Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan ŞAMA'nın danışmanlığında yürütmekte olduğu "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konulardan Biri Olan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) İle İlgili Görüşleri " isimli tez çalışması kapsamında uygulama yapma talebi Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı Başkanlığı ve Bölüm Başkanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Rabia SARIKAYA
Bölüm Başkanı V.

Ek: 1 Sayfa

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü P.K:06500
Teknikokullar/ANKARA
Tel:0 312 202 8134 Faks:0 (312) 202 83 87
e-Posta : ilkogretim@gazi.edu.tr İnternet Adresi :http://gef-ilkogretim.gazi.edu.tr

İlgi için :Nezliha Çardak
Bölüm Sekreteri
Telefon No:2021820

Evrak Tarih ve Sayısı: 12.03.2020-E.38970

TEMEL EĞİTİM BÖLÜM BAŞKANLIĞINA

İlgi : 10.03.2020-E.37815

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Temel Eğitim Anabilim Dalı Sınıf Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Derya KARA'nın, Dr. Öğr. Üyesi Erdoğan ŞAMA'nın danışmanlığında yürütmekte olduğu "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyo-Bilimsel Konulardan Biri Olan Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO) İle İlgili Görüşleri " isimli tez çalışması kapsamında uygulama yapma talebi gönüllük esasına riayet edilmesi kaydıyla uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Rabia SARIKAYA
Anabilim Dalı Başkanı

Evrakı Doğrulamak İçin: https://belgedogrulama.gazi.edu.tr Pin: 84311



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR…