

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR

Cennet ÇELİK¹, Mücahit MUSLU¹, Özlem PERSİL ÖZKAN¹

İstanbul Arel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, TR-34537 İstanbul, TÜRKİYE

ÖZET

Dünyadaki nüfusun hızla artmasıyla birlikte temel ihtiyaçların karşılanması için gen teknolojisi gelişimi de hızlanmıştır. Kısa zamanda tarım ürünlerinden daha çok verim almak, besin içerikleri üzerinde çalışarak zenginleştirilmiş ürünler elde etmek, nüfusun artmasıyla ortaya çıkan hastalıkların gelişimine karşı çözüm üretebilmek biyoteknoloji sayesinde mümkün olmuştur. A vitamini eksikliği için geliştirilmiş altın pirinç (golden rice), diyabet hastaları için verimli bir şekilde insülin üretilmesini sağlayan genetiği değiştirilmiş bakteriler, açlık problemi ile mücadele etmek için verim düzeyi yüksek veya besin içerikleri zenginleştirilmiş bitkiler, daha fazla et ve süt üretimi için büyüme hormonu arttırılmış hayvanlar bu teknolojinin ürünleridir. Dünya genelinde genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) kullanımı yıldan yıla artış göstermektedir. Genetiği değiştirilmiş organizma olarak hayatımıza giren bu gen teknolojisi, faydaları kadar bazı sorunları da beraberinde getirmiştir. Doğadaki türlerin dağılımı ve bunlar arasındaki denge üzerine olumsuz etkileri, bitkilerde oluşan toksik etkiler, antibiyotiklere karşı dirençli gen gelişimi nedeniyle patojenlere karşı mücadelenin zorlaşması, genler arası transferler dolayısıyla alerjik reaksiyon riskinin artması genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili soru işaretlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Tüm bu olumlu ve olumsuz etkiler ülkelerin genetiği değiştirilmiş organizma teknolojilerine karşı yaklaşımlarını etkilemiştir. Genetiği değiştirilmiş organizmaların dünya genelindeki kullanım alanları, kullanım sıklığı, değerlendirilmesi, mevzuat uygulamaları ve etiklemenin önemi ülkelere göre değişiklik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Genetiği değiştirilmiş organizmalar, mevzuat, etiketleme

GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS

ABSTRACT

With the rapid growth of the population in the world, the development of gene technology has also increased in order to meet basic needs. It has been possible to obtain more yields from agricultural products in a short time thanks to biotechnology, to obtain enriched products by working on nutrient contents and to be able to produce solutions against the development of

diseases caused by population increase. Golden rice, developed for lack of vitamin A, genetically modified bacteria that provide efficient production of insulin for patients with diabetes, high yield or nutrient enriched plants to combat hunger problem, growth hormone-enhanced animals for more meat and milk production are products of this technology. This gene technology, which comes into our lives as a genetically modified organism, has brought along some problems as well as its benefits. Negative effects on distribution of species in nature and balance between them, toxic effects on plants, difficult to fight against pathogens due to the development of resistance against antibiotics, increasing the risk of allergic reactions due to inter-gene transfers has led to the emergence of question marks on genetically modified organisms. All these positive and negative effects have influenced countries' approaches to genetically modified organism technology. The use of genetically modified organisms worldwide, frequency of use, evaluation, implementation of legislation and the importance of labeling vary among countries.

Keywords: *Genetically modified organisms, legislation, labeling*

GİRİŞ

Genetik muamele yöntemleri ile canlının genetik yapısına çeşitli canlılardan elde edilen ve sonraki nesillere iletilebilecek karakterde genlerin aktarıldığı organizmalara “genetiği değiştirilmiş organizmalar (GDO)” adı verilir (7). Bu organizmalara çeşitli teknolojiler ile aktarılan genlere de “transgen” denilmektedir (9). Dünya genelinde nüfusun hızla artması ve tarım alanlarının sınırlı olması yeni besin ve tarım teknolojilerinin hızla gelişmesine neden olmuştur (15). Bu teknolojilerden GDO, 1996 yılında ticari hale gelmiş olup ürün ekimi de her yıl minimum olarak %10'luk bir artış göstermektedir (1). GDO teknolojisinin, geleneksel tarıma göre ilaç kullanımını azaltacağı, tarım ürünlerinin çeşitli iklim koşullarına göre yetişmesini sağlayacağı, ürünlerin verimliliklerinin ve raf ömürlerinin arttırılacağı ve küresel açlığa çare olabileceği düşünülmektedir (23). Genetik mühendisliğinin gelişmesi ile tarımsal biyoteknoloji büyük ilerleme göstermiş, tarım ve hayvancılık alanında yeni ufuklar açılmıştır (18). Genler üzerinde yapılan çalışmalar ile çevre koşullarına çok daha dayanıklı, besinsel içerikleri arttırılmış ve ömürleri uzamış olan ürünlerin üretimi arttırılmıştır (21). GDO teknolojisi ile et, süt, sebze ve meyve ürünleri ile bu ürünler kullanılarak yapılan ticari ürünler karşımıza çıkmaktadır (9). GDO teknolojisi ile üretilen ürünlerin başında mısır, soya, domates, patates, ayçiçeği, pirinç, kolza gibi ürünler gelmektedir (24). GDO tarımsal ve hayvansal alanların dışında aşı ve ilaç gibi tıbbi ürünlerin geliştirilmesi, sağlıklı yaşamın desteklenmesi

için besin değerlerinin artırılması gibi farklı alanlarda da kullanılmaktadır (1). GDO'ların bu amaçlarla kullanılmalarıyla birlikte yapılan bazı çalışmalarda antibiyotik direnci, besin değerlerinde azalma, alerjik ve toksik etki gibi yan etkiler belirtilmiştir. Bu etkiler ile ilgili uzun vadede ne tür sonuçlara neden olacağı konusunda kesin bir bilgi bulunmamaktadır (23). Günlük yaşamımızda kullanılan birçok ürünün içinde GDO bulunma ihtimali vardır. Bu nedenle GDO toplum sağlığı açısından tartışılan bir konu haline gelmiştir (14). Bu derlemenin amacı GDO teknolojisinin olası sonuçlarını son veriler ile değerlendirmektir.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARIN TARİHÇESİ

Bilim insanları 1946 yılında Deoksiribo Nükleik Asit'in (DNA) organizmalar arasında transfer edilebileceğini keşfetmişlerdir. Stanley Cohen ve Herbert Boyer 1973 yılında rekombine DNA'yı elde etmişlerdir. (10). Gen teknolojisinin gelişmesi ile moleküler biyoloji yöntemlerinden rekombinant DNA teknikleri gibi birçok teknik ile genleri izole etmek, genlerin yapılarında değişiklikler yapmak ve değişiklikleri farklı canlılara aktarmak gibi birçok imkân sağlanmıştır (4). Özellikle II. Dünya Savaşı'nın ardından küresel nüfusun hızla artmasına bağlı olarak insanların besinsel gereksinimlerini sağlayamaması nedeniyle "Yeşil Devrim" olarak adlandırılan gelişme ortaya çıkmıştır. Bu devrim kısıtlı alanlarda yüksek verimli ürünlerin yetiştirilebilmesini amaçlamaktadır (19). 1960'lı yılların sonunda hızlanan bu devrim sürecinde yeni tarım ilaçları, kimyasal gübreler ve daha fazla su kullanılmıştır ve tarımsal verimi artırmada oldukça başarılı olduğu öne sürülmüştür (16). 1970'li yıllara gelindiğinde ise ilaç ve kimyasalların insan sağlığına zarar verdiğine dair olumsuz etkiler konuşulmaya başlamıştır (19). Gen teknolojisinin gelişmesi 1980 yılından sonra hız kazanmış ve 1996 yılında ilk transgenik bitki ürünü olan uzun ömürlü domates "Flavr Savr" ismiyle piyasaya sürülmüştür (3). Bu ürünlerin gerçek anlamda pazara girmesi ise aynı yıl Kanada'da üretilen ilk onaylı tahıl olan Round-Up Ready® (RUR) soya fasulyesi ile olmuştur. Amerika'da da piyasaya sürülen Flavr Savr™ geç yumuşayan domates yerel üretime örnek verilebilir (2).

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMA GELİŞİMİNİN AMACI

Dünya nüfusunun artışı ve gıda üretiminin bu artışa yönelik ihtiyacı karşılayamaması bu alanda çalışmaları arttırarak yeni gelişmeler sağlamıştır (24). Hızlı nüfus artışı, tarım arazilerinin azalması, erozyonlar, çevre kirliliği, sulama yetersizlikleri gibi nedenlerden dolayı yakın

gelecekte dünya genelinde gıda sıkıntısının yaşanacağı düşünülmektedir (17). GDO teknolojisinin bu problemlere karşı daha dayanıklı ve verimli ürünlerin üretimini sağlayacağı savunulmaktadır (13). Gen aktarımı ile bitkilerde herbisit, böcek, virüs, mantar, parazit ve bakterilere dayanıklılık kazandırılması, ürün miktarının artırılması, geç olgunlaşma ve dayanıklılığın artırılması; hayvanlar için ise aşı yapımı, terapötik amaçlı proteinlerin elde edilmesi, insan sütüne benzer özelliklerde inek sütü elde etmek, organ ve doku nakilleri, hayvansal besin üretiminin artırılması gibi amaçlarla yapılmaktadır (10).

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARIN FAYDALARI

Açlık ve beslenme yetersizlikleri halk sağlığı alanındaki problemlerin başında gelmektedir. Bu sorunun önlenmesi için gıda ürünlerinin artırılması ve üretilen gıdaların içeriklerinin zenginleştirilmesi planlanmaktadır (17). Bunun sonucunda bilim insanları belirli vitaminler ile zenginleştirilmiş genetiği değiştirilmiş tarım ürünleri geliştirmişlerdir (9). Bu konu ile ilgili olarak beta-karoten ve A vitamini içeriği yükseltilmiş Altın Pirinç (Golden Rice) örnek olarak gösterilebilir. Üretilen bu ürünlerle özellikle Güneydoğu Asya gibi fakir bölgelerde A vitamini eksikliği olan 170 milyon insanın yeterli düzeyde A vitamini alması amaçlanmaktadır (3). Karotenoidler, flavonoidler ve likopen gibi antioksidan özelliği olan maddelerin de miktarı artırılarak, genel sağlığa katkı sağlanabilmektedir (9).

Aşı ve ilaç üretimi konusunda da sağlığın geliştirilmesi amacıyla çalışılmaktadır. Bu çalışmalar ile daha düşük maliyetlerle, daha güvenli üretim yapılması amaçlanmaktadır. Aşı çalışmaları henüz deneysel aşamada olmakla birlikte, insülin üretiminde önemli adımlar atılmıştır (15).

Genetiği değiştirilmiş hayvanlar ile özellikle gıda üretimi alanında çalışılmaktadır. Büyüme hormonunun artırılmasının teşviki ile et üretiminin artırılması, kazein miktarı artırılarak peynir üretiminin artırılması, laktoza duyarlı kişiler için sütün yapısından laktozun uzaklaştırılması gibi farklı birçok etki ile hayvansal ürün verimliliği ve tüketiminin artırılması amaçlanmaktadır (9).

Üretilen insülin veya ilaçlar sayesinde sağlığın geliştirilmesi, daha az tarım ilacı etkisi ile çevrenin korunması, üretim potansiyelinin artırılması ve ürünlerin zenginleştirilmesi ile tarım ve ekonominin desteklenmesi gibi faktörler göz önüne alındığında genetiği değiştirilmiş organizmaların sağlık, çevre, tarım ve ekonomi açısından olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir (4).

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALARIN RİSKLERİ

Biyoteknoloji alanı çevre sorunlarının çözümünde büyük faydalar sağlamakla birlikte çeşitli sorunlara da neden olabilmektedir (5). GDO'nun sağlık üzerine olumsuz etkileri uzun zamandır tartışılmaktadır (3). GDO teknolojisinin ekosistemdeki türler arasındaki dağılımı ve dengeyi bozabileceği buna bağlı olarak gıda sorunlarının oluşabileceği bildirilmektedir (17). Genetiği değiştirilmiş ağaçlardan oluşan biyomühendislik ürünü ormanlar, yağmur ormanlarının aksine çiçek açmamakta ve toksinler salgılayarak herbisit dirençli, kurt ve diğer böcekleri öldürmektedir. Ayrıca bu ormanlar böceklere, mantarlara, kuşlara ve memelilere barınak sağlayamamakta ve ekosistemi olumsuz etkilemektedir (16).

Gen aktarımının gerçekleşmesi ile genetiği değiştirilmiş ürünler ile doğal ürünler arasında gen alışverişi engellenmemektedir. Bu sebepten dolayı, zengin biyoçeşitliliğinin yerini genetiği değiştirilmiş homojen ürünler almaktadır (5). Geliştirilen bu besinlerin olumsuz etkilerinin başında alerjik reaksiyonların artması gelmektedir (20). Farklı besinlerin genlerinin birbirine transferi, alerjik reaksiyonlara da neden olabilmektedir (16). Böylece doğal haliyle herhangi bir alerjik reaksiyona neden olmayacak bir besin transgenik hale geldikten sonra alerjik reaksiyona neden olabilmektedir (10).

GDO'lar konusunda tartışılan farklı bir konu da direnç genlerinin durumudur. Bu genlerin patojen mikroorganizmalara geçmesi sonucunda bakterilerin neden olacağı enfeksiyonlarla mücadelede zorlanılacağı belirtilmektedir (20).

Genetiği değiştirilmiş ürünlerin toksik özellikleri de farklı bir tartışma konusudur (13). Genetiği değiştirilmiş bitkilerde herbisitlere karşı dayanıklılığı sağlayan "bromoxynil" ve "glufosinate" gibi maddelerin kansere neden olduğu bilinmektedir. Bu maddeler özellikle soya, pamuk, mısır ve kolza üretiminde kullanılmaktadır (15). "Glyphosate"ın kanserojen olduğuna dair yayınlar artmaktadır, genetik toksisite ve oksidatif strese katkısı nedeniyle özellikle non-hodgkin lenfoma nedenlerinden birisi olması ile ilgili araştırma sonuçları bildirilmektedir (12,16,22). Bu nedenle genetiği değiştirilmiş ürünlerin güvenilirlik testleri yapılırken toksik etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Toksik etkinin olması genetik modifikasyonun zararlı etkilerini ortaya çıkarabilmektedir (25).

DÜNYADAKİ GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALAR İLE İLGİLİ MEVZUAT UYGULAMALARI

Avrupa Birliği ülkeleri gibi tarımsal üretim fazlalığı olan bazı gelişmiş ülkeler zararlılar için kullanılan tarımsal ilaçlar ve aşırı kimyasal gübre kullanımının çevreye verdiği zararlar konusunda mücadele amacıyla bu tip tarımsal üretim alanlarında kısıtlamaya gitmektedir (3). Bilim kurullarının inceleme ve raporları ayrıca tüketicilerden gelen olumsuz dönüşler nedeniyle birçok ülke bu konuya daha dikkatli yaklaşarak kuralları tanımlayan mevzuatlar tasarlamışlardır (2). Avrupa Birliği ülkelerinde yasal olarak GDO'lu ürünlerin pazarlanmasına onay verilmiş olup satılan bu ürünlerde etiketleme yapılması gerektiği vurgulanmıştır (17). Avrupa Birliği ülkeleri ile aday bulunan ülkeler “Cartagena Protokolü” olarak bilinen ve biyogüvenlik konusunda birçok yaptırımını bulunan Biyolojik Çeşitlilik Anlaşması Biyogüvenlik Protokolü'nü kabul etmişlerdir (20). Bu ürünlerin üretimi ve piyasaya sürülmesi konusunda Avrupa Birliği Komisyon kararlarına uymak zorundadırlar (9). ABD'de birçok GDO'lu ürün raflardaki yerini alırken, Avrupa'daki birçok ülkede bu ürünlerin ülkeye girişi ve üretimi daha ciddi şekilde kısıtlanmaktadır (10).

TÜRKİYE'DEKİ GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMA MEVZUATI

Ülkemizde genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili, 26 Mart 2010 tarihinde 18 madde ile çıkan 5977 No'lu Biyogüvenlik Kanunu'nu dayanak gösteren “Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelik” bulunmaktadır (16). Türkiye'de GDO ve ürünlerinin bebek beslenmesinde kullanılan hazır mamalar, formül mamalar ve ek besinlerde kullanımı yasaklanmıştır (23). Ülkemizde özellikle beyaz et sanayicilerinin talepleri doğrultusunda 2011 yılından beri Biyogüvenlik Kurulu'nun almış olduğu kararlarda genetiği değiştirilmiş ürünlerin (soya ve mısır çeşitlerinin) hayvan yemi olarak kullanımına izin verildiği görülmektedir (16). Genetiği değiştirilmiş hayvan ve bitkilerin üretimi yasak olmasına rağmen, bilimsel çalışmalar ve Ar-Ge çalışmaları için bakanlıktan izin alındığı sürece yasak konmamıştır (8).

ETİKETLEMENİN ÖNEMİ

Genetiği değiştirilmiş ürünlerin kullanılmasıyla sağlık üzerinde oluşabilecek uzun dönem etkileri tam olarak aydınlatılabilmemiş değildir. Bu nedenle GDO'ların olası riskleri göz önünde bulundurularak etiketleme ile tüketicilerin bilgi edinme ve seçme hakkının sağlanması gerektiği düşünülmektedir (9). Türkiye'de Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Türk Gıda Kodeksi Etiketleme Yönetmelikleri ve 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ile piyasaya sürülen gıda ürünlerinde etiketleme zorunlu hale getirilmiştir (11). 5977 Sayılı Biyogüvenlik Kanunu ve Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelik nedeniyle genetiği değiştirilmiş ürünlerde etiketleme yapılması zorunlu hale getirilmiştir (6). Piyasaya sunulan ürünlerin uygunluğu genel olarak Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Codex Alimentarius, Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) ve ABD İlaç ve Gıda Dairesi (FDA) tarafından belirlenmektedir (10).

SONUÇ

Hızla gelişen dünya nüfusuna paralel olarak GDO'lu ürün üretimi ve tüketimi gün geçtikçe artmaktadır. Günlük hayatta tükettiğimiz birçok besinde GDO bulunma riski vardır. Genetiği değiştirilmiş organizmaların gelişimine bakıldığında sadece faydalı olarak düşünülmemesi ve olası risklerinin göz ardı edilmemesi önerilmektedir. GDO'lu ürünlerin her boyutta risk analizinin yapılması gerektiği ve yapılan araştırmalar sonucunda üretim aşamasına geçilmesinin uygun olacağı, GDO içeren ürünlerin etikette belirtilmesinin toplumsal açıdan önemli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- 1- **ABACI, Z. M., ve ABACI, Z. T.**, “İnönü Üniversitesi Biyoloji Ve Gıda Mühendisliği Bölümü Öğrencilerinde Genetiği Değiştirilmiş Organizma Bilinci Ve Bilgi Düzeyi”, *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 31-37, 2014.
- 2- **ARUN, Ö. Ö., MURATOĞLU, K., ve EKER, F. Y.**, “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Kavramına Genel Bakış”, *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 41(1), 113-123, 2015.

- 3- **ATSAN, T., ve KAYA, T. E.**, “Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların (GDO) Tarım Ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri”, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 1-6, 2008.
- 4- **BAYRAÇ, A.T., KALEMTAŞ, G., BALOĞLU, M.C., KAVAS, M.** : Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar: 3. Basım. 25-40, Odtü Yayıncılık, Ankara, 2014.
- 5- **BEZİRGANOĞLU, İ.**, “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Ve Biyogüvenlik”, *Pegem Atıf İndeksi*, 1-289, 2017.
- 6- **BOSTAN, A., ve GÜN, S.**, “Türkiye’de Genetiği Değiştirilmiş Gıda Ve Yem Konusunda Mevzuat Uygulamaları ve Denetimler”, *Jotaf / Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(1), 90-98, 2013.
- 7- **BÜYÜKÜNAL, S. K.**, “Genetiği Değiştirilmiş Organizma Gerçeği”, *İnfovet Hayvan Sağlığı Sektörü Dergisi*, 9, 18-26, 2004.
- 8- **ÇATALBAŞ, T., SAVAŞ, H.B., GÜLTEKİN, F.**, “Genetiği Değiştirilmiş Gıdalar ve İnsan Sağlığına Etkileri”, *Acta Medica Alanya*, 3(1), 58-63, 2017.
- 9- **ÇELİK, V., ve BALIK, D. T.** “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)”, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(1-2), 13-23, 2007.
- 10- **ÇETİNKAYA, P. G., SOYER, Ö. U., ve ŞAHİNER, Ü. M.** “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Alerji Arasındaki İlişki”, *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 58, 166-170, 2015.
- 11- **DİNÇOĞLU, A. H.**, “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Gıda Güvenliği”, *Türkiye Klinikleri Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Dergisi*, 2(3), 56-63, 2016.
- 12- **DİLL, G. M.**, ‘‘Glyphosate-resistant crops: history, status and future’’. *Pest Management Science*(61), 219-224, 2005.
- 13- **ERGİN I, KARABABA A.O.**, “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar: Sağlığa Zararlarını Kanıtlamak Neden Zor? Sorunlar Ve Riskin İpuçları”, *Türkiye Halk Sağlığı Dergisi*, 9(2), 113-122, 2011.
- 14- **ERGİN, I., GÜRSOY, Ş., ÖCEK, A., ÇİÇEKLİOĞLU, M.**, “Sağlık Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Dair Bilgi Tutum Ve Davranışları”, *Taf Preventive Medicine Bulletin*, 7(6): 503-508, 2008.
- 15- **HASPOLAT, I.**, “Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Biyogüvenlik”, *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 59, 75-80, 2012.
- 16- **HAYIRLIDAĞ, M., ARSLAN, M. F., ve BÜKEN, N. Ö.**, “Genetiği Değiştirilmiş Gıdalar İle İlgili Etik ve Hukuki Tartışmalar ve Kıtalararası Durum Değerlendirmesi”, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 22(1), 1-9, 2016.

- 17- KAYNAR, P.**, “Genetik Olarak Değiştirilmiş Organizmalar (GDO)’a Genel Bir Bakış”, *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, 66 (4), 177-185, 2009.
- 18- KIRAN, F.**, ve **OSMANAĞAOĞLU, Ö.**, “Gıdalarda Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmaların (GDO) Belirlenmesi”, *Gıda Dergisi*, 36(5), 295-302, 2011.
- 19- KOÇAK, N.**, **TÜRKER, T.**, **KILIÇ, S.**, ve **HASDE, M.**, “Tıp Fakóltesi Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar Hakkındaki Bilgi, Tutum ve Davranışlarının Belirlenmesi”, *Gülhane Tıp Dergisi*, 52, 198-204, 2010.
- 20- KULAÇ İ.**, **AĞIRDİL Y.**, **YAKIN M.**, “Sofralarımızdaki Tatlı Dert, Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar ve Halk Sağlığına Etkileri”, *Türk Biyokimya Dergisi*, 31(3), 151-155, 2006.
- 21- MESERİ, R.**, “Beslenme Ve Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar”, *Taf Preventive Medicine Bulletin*, 7(5), 455-460, 2008.
- 22- MONOGRAPH WORKİNG GROUP.**, ‘’Members Carcinogenicity of tetrachlorvinphos, parathion, malathion, diazinon, and glyphosate’’ *The Lancet Oncology*, 16(5), 490-91, 2015.
- 23- ÖZTÜRK, S.**, **şAHİN, S. A.**, ve **TÜFEKÇİ, F. G.**, “Annelerin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalara Yönelik Bilgi Durumları Ve Tutumları”, *İzmir Dr. Behçet Uz Çocuk Hastanesi Dergisi*, 4(2), 117-122, 2014.
- 24- TEKEDERE, H.**, **TABAN, B.**, **ÇALIşKAN, M.**, ve **DEMİRTOLA, H.** “Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Genetiği Değiştirilmiş Organizmalarla İlgili Eğitim İhtiyaçlarının Analizi”, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3, 142-156, 2011.
- 25- TYSHKO, N.V.**, **AKSYUK, I.N.** and **TUTEL’IAN, V.A.**, “Safety Assessment of Genetically Modified Organisms of Plant Origin in The Russian Federation”, *Biotechnol J*, 2, 826-832, 2007.