

Süt ve Süt Ürünlerinde Kalıntılar

Tijen Çoşkun¹ ✉, Tuba Şanlı²¹Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Gıda İşletmeleri ve Kodeks Daire Başkanlığı, Ankara²Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Dışkapı, Ankara

Geliş Tarihi (Received): 11.01.2016, Kabul Tarihi (Accepted): 14.03.2016

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): tcetin@agri.ankara.edu.tr (T. Şanlı)

☎ 0 312 596 15 27 📠 0 312 318 22 19

ÖZ

Süt tüm insanlar için yaşamlarının ilk yılından itibaren temel besin kaynaklarından biridir. Bununla birlikte, bilimsel çalışmalar sütte bulunabilen çeşitli kimyasal kalıntılar ve onların insan sağlığı üzerine olumsuz etkilerine dikkat çekmektedir. Süt ve süt ürünlerinde en yaygın olarak bulunan kalıntılar antibiyotikler ve hormonlar gibi veteriner ilaçları, pestisitler, mikotoksinler ve dioksinlerdir. Süt ürünlerinin dünyada yaygın olarak çocuklar ve yetişkinler tarafından tüketilmesinden dolayı, sütte bu kimyasal kalıntıların varlığı halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlikedir. Bu nedenle, birçok ülke süt ve süt ürünlerinde bulunabilecek kimyasal kalıntıların düzeyi için yasal sınırlamalar getirmiştir. Bu derlemede, süt ve süt ürünlerinde kimyasal kalıntıların kaynağı ve bu kalıntıların kontrol altına alınması ve önlenmesi için yasal düzenlemeler ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Süt ve süt ürünleri, Kalıntılar, Pestisitler, Aflatoxin M₁

Residues in Milk and Milk Products

ABSTRACT

Milk is one of the basic sources of nutrients for all people from their first year of life. Scientific studies have demonstrated several chemical residues in milk and their potential adverse effects on human health. The most important sources of residues in milk and milk products include veterinary drugs such as antibiotics and hormones, pesticides, mycotoxins and dioxins. The presence of these chemical residues in milk is a potential hazard of public health since milk products are widely consumed by children and adults worldwide. For this reason, many countries have regulated the limits for the level of chemical residues in milk and milk products. In this study, sources of chemical residues in milk and regulations for the prevention and control of these residues in dairy products are reviewed.

Keywords: Milk and dairy products, Residues, Pesticides, Aflatoxin M₁

GİRİŞ

Süt ve süt ürünleri insanların temel gıda maddelerinden biri olmakla birlikte; veteriner ilaçları, pestisitler, mikotoksinler, ağır metaller, genetiği değiştirilmiş organizmalı ürünler (GDO), dioksin ve benzeri kimyasal madde kalıntılarını içerebilmeleri açısından da riskli ürünler arasındadır [1]. Sütte bulunabilen bu kimyasallar endüstriyel ya da ziraa kaynaklardan gelmektedir [2].

Yağda çözünebilme özelliği gösteren söz konusu kimyasalların çoğu vücut yağ dokularında kolaylıkla birikerek insan sütüne bile geçmektedir [3]. Başta Dünya Sağlık Örgütü (WHO) olmak üzere birçok kuruluş sütte bulunan kalıntı sorununa dikkat çekmekte ve bu konuda önlem alınması gerektiğini vurgulamaktadır [4]. Ülkemiz ise sütte bulunabilecek kalıntı sorununun çözümüne ilişkin olarak Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

tarafından özellikle Avrupa Birliği'nde (AB) kabul edilen önlemlerin alınması konusunda uyum çalışmaları sürdürülmektedir. "Tarlardan sofraya gıda güvenliği" sistemi kapsamında yapılan çalışmalar sütte kalıntı riskinin ortadan kaldırılmasının veya kabul edilebilir maksimum tolerans limitlerine indirilebilmesinin ancak yasal prosedürlerin uygulanması ve etkin bir denetimle gerçekleştirilebileceğini ortaya koymaktadır [2].

VETERİNER İLAÇLARI

"Veteriner ilaçları" terimi eti ve sütü tüketilen hayvanlara öncelikle hastalık tedavisi amacıyla kullanılan ilaçlar, gelişmenin ve büyümenin desteklenmesi, et ve süt veriminin artırılması için verilen hormonlar, yem katkıları olarak kullanılan vitamin, mineral vb maddeler için kullanılmaktadır [5, 6]. Veteriner ilaçlarının uygulanmasında önemle üzerinde durulması gereken başlıca konu kalıntı arınma süreleridir. Kalıntı arınma süresi, hayvanlara uygulanan ilaç ve kimyasal maddelerin kalıntılarının tüketiciye olan zararlarının güvenli bir düzeye gelinceye kadar, uygulanan ilacın vücuttan atılmasına kadar geçen süredir [6]. İlaç uygulandıktan sonra ilacın hayvan vücudundan atılmasını beklemeden, hayvansal gıdaların tüketilmesi ciddi riskleri doğurabilmektedir. Özellikle uygun olmayan dozda ve uygun olmayan dönemlerde kullanılan veteriner ilaç kalıntılarının süt ve süt ürünlerinin de içinde bulunduğu hayvansal gıdalar ile insanlar tarafından alınmasının; akut zehirlilik, ilaç alerjisi, karsinojenik, mutajenik, teratojenik ve nörotoksik etkiler, cinsiyet özelliklerinde değişimler, üreme fonksiyonlarında görülen bozukluklar gibi pek çok olumsuzluğa neden olabileceği bildirilmektedir [7, 8].

Yapılan araştırmalarda kalıntı problemine yol açabilen başlıca veteriner ilaçların sırasıyla antibiyotikler, hormonlar ve antiparaziter ilaçlar olduğu belirlenmiştir [2]. Antibiyotikler, süt hayvanlarında başta mastitis olmak üzere çeşitli enfeksiyon hastalıklarının tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır [9]. Hayvanlara uygulanan antibiyotiklerin bir kısmı dokular tarafından tutulmakta, büyük bir kısmı ise süt ve idrar yoluyla dışarı atılmaktadır. Genel olarak, antibiyotik uygulanan hayvanların sütlerinin son uygulamayı takip eden 72-96 saat içinde antibiyotik içerebilmektedir [5]. Antibiyotiklerin süte geçiş ve sütte bulunma süreleri, antibiyotik çeşidi ve bileşimi, uygulanan doz ve uygulama şekli, sağım sayısı, hayvan fizyolojisi gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir [8].

Antibiyotik içeren sütler patojen mikroorganizmaların direnç kazanmalarına ve bazı kişilerde alerjik reaksiyonlara neden olmaları sebebiyle insan sağlığı açısından önem taşımaktadır [5, 9]. Ayrıca, teknolojik açıdan değerlendirildiğinde yoğurt ve benzeri fermente süt ürünlerinin üretiminde kullanılan starter kültür mikroorganizmalarının gelişimini olumsuz etkileyerek teknolojik sorunlara ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır [10].

Yapılan bir çalışmada Ankara piyasasında satılan toplam 240 adet pastörize ve çiğ süt örneği olası antibiyotik kalıntılarının belirlenmesi için analiz edilmiş

ve pastörize süt örneklerinin birinde oksiterasiklin (150.4 µg/L), birinde penisilin G (33.5 µg/L) ve bir çiğ süt örneğinde neomisin (7688.4 µg/L) belirlenmiştir. Antibiyotik kalıntısı tespit edilen süt örneklerinde belirlenen düzeyin ülkemizde izin verilen maksimum kalıntı limitlerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir [11].

Navratilova ve ark. [12] tarafından yapılan bir başka çalışmada toplam 170 çiğ inek sütü örneği antibiyotik kalıntısı belirlenmek üzere iki farklı metotla analiz edilmiştir. Spesifik hızlı test kiti ile analiz edilen örneklerin hiçbirinde tetrasiklin grubu antibiyotik belirlenemezken, aynı örneklerin HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) ile yapılan analizlerinde tüm örneklerde düşük konsantrasyonlarda antibiyotik kalıntısına rastlanmıştır.

Türkiye'de veteriner hekim ilaçlarının kullanımına ilişkin yasal düzenlemeler 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununun 23üncü maddesine dayanılarak 04 Mayıs 2012 tarih ve 28282 sayılı Resmi gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren "Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği"ne göre düzenlenmiştir [13]. Hayvansal üretimi artırmak için hormonların yasadışı kullanımı üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Ülkemizde hormonların hayvansal üretimde kullanımına ilişkin yasal düzenlemeler 19.06.2003 tarih ve 25143 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe konulan "Gıda Değeri Olan Hayvanlara Uygulanması Yasaklanan ve Belli Şartlara Bağlı Hormon ve Benzeri Madde Hakkında Tebliğ"e göre yürütülmektedir [14]. Bugün itibarıyla ülkemizde gıda değeri olan hayvanlara uygulanması yasaklanan ve belli şartlara bağlanan anabolizan etkili hormon ve benzeri maddeleri içeren herhangi bir ruhsatlı veteriner ilacı yoktur.

PESTİSİTLER

Pestisitler tarımsal ürünlerde yaygın olarak kullanılan, gıdalarda kalıntı oluşturabilen önemli kimyasal maddeler arasındadır [15]. Pestisitlerin tarımsal üretimi artırmak ve kaliteli ürün elde etmek amacıyla kontrolsüz ve özellikle bilinçsiz kullanımı doğaya ve çevreye verdiği zararın yanı sıra insan sağlığını tehlikeye sokabilecek kalıntı sorunu da beraberinde getirmektedir [5, 16]. Yüksek dozda pestisit kalıntısı içeren gıdaları tüketen insanlarda akut veya kronik zehirlenmeler görülebildiği bildirilmektedir [17].

Sütte kalıntı oluşturabilen pestisitler; klorlu pestisitler ve bunlarla ilişkili DDT (diklorodifeniltrikloretan), poliklorinat bifeniller (PCBs) ve dioksinleri içeren bileşikleridir. Söz konusu bileşiklerin çevrede çok fazla kalıntı oluşturduğu ve doğada uzun süre kaldığı, lipofilik özellik göstermeleri sebebiyle de yağ dokularında birikerek anne sütüne bile geçtiği bilinmektedir [2, 3]. Bunlar arasında yer alan klorinat hidrokarbonlar lipofilik karakterli olmaları nedeniyle vücutta birikerek özellikle endokrin sistemi üzerinde yıkıcı aktivitesi görülen maddelerdir. Hayvanlar tarafından alınan klorinat hidrokarbonların yaklaşık %20 sinin süte geçtiği, süt yağı ve tereyağında süttten daha

yüksek miktarlarda bulunabileceği bildirilmektedir [2]. Bitki çevrelerinde bulunan böceklerin yok edilmesi için kullanılan insektistler ve süt hayvanlarındaki iç ve dış parazitlerin kontrolü amacı ile kullanılan pestisidlerin de bazı durumlarda sütte kalıntı oluşturabildiği bildirilmektedir [18, 19].

WHO, 1976 yılından bu yana Global Ortam İzleme Programı ile süt, tereyağı, hayvansal ve bitkisel yağlar, hububat ve insan sütünde aldrin, dieldrin, DDT, endrin, poliklorlu bifeniller olarak adlandırılan pestisitler izleme kapsamına alınmıştır [20]. Süt ve süt ürünlerinde bu maddelerin bulunması özellikle bu ürünleri tüketen bebek ve küçük çocuklar açısından risk oluşturmaktadır. Bu nedenle birçok ülkede bu kimyasalların kullanımına kısıtlama getirilmiş ya da yasaklanmıştır [2, 5, 21].

Ülkemizde yapılan bir çalışmada Kahramanmaraş ilinde toplam 37 adet anne sütünde HCH (0.151 mg/kg yağ), HCB (0.003 ng/kg yağ) ve DDT (1.595 mg/kg yağ) varlığına rastlanmıştır [22]. Çukurova yöresinde yapılan bir başka çalışmada süt örneklerinde belirlenen lindan, aldrin, heptaklor, dieldrin, DDT, endosülfan kalıntılarının kabul edilebilir tolerans sınırlarının üzerinde olduğu tespit edilmiştir [23]. Bulut ve ark. [24] yılında Afyonkarahisar ilinde yaptıkları çalışmada manda sütlerinde 14, inek sütlerinde 11 ve koyun sütlerinde 16 pestisit olmak üzere toplam 21 farklı pestisit varlığını tespit etmişlerdir. Tüm süt örneklerinde tespit edilen baskın pestisit olan beta-HCH'nin manda, inek ve koyun sütlerinde sırasıyla 63.36, 91.32 ve 122.98 ng/mL düzeyleri ile Avrupa Birliği gıda kodeksine göre maksimum kalıntı limitini aştığı görülmüştür.

Çevre ve sağlık açısından sorun yaratabilecek pestisitlerin kullanım dozları, uygulama yöntemleri ve ürünlerdeki kalıntı limitleri ülkelerin ilgili bakanlık veya organizasyonları tarafından belirlenmektedir. Ülkemizde gıda maddelerinde pestisit kalıntılarına ilişkin Avrupa Birliği mevzuatıyla uyumlu olarak değişiklik yapılarak, Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği ile pestisit kullanımının yasal çerçevesi çizilmiş ve hayvansal gıdalarda bulunmasına izin verilen pestisitlerin maksimum kalıntı limitlerinin uygulama usul ve esasları belirlenmiştir [25].

DIOKSİNLER

Dioksinler, poliklorludibenzofuran (PCDF), poliklorludibenzo-para-dioksin (PCDD) ve poliklorlobifenil (PCB) grubu bileşikler içeren, toksik özellikte çevre kirlenici organik klorlu maddelerdir.

Dioksinler klor veya brom içeren endüstriyel boyutlu üretimlerde klor varlığında, 180°C ve üzerindeki sıcaklıklarda organik bir maddenin yanması sonucu oluşurlar [26]. Ayrıca, dioksinler katı atıkların yetersiz sıcaklıkta yakılması sırasında ve orman yangınlarında da ortaya çıkabilmektedirler [20, 27]. Dioksinler arasında en toksik etkiye sahip olanı 2,3,7,8-tetraklorodibenzo-p-dioksindir (TCDD) ve Uluslararası Kanser Araştırma Enstitüsü (IARC) tarafından insanlarda kanserojen etkisi olduğu bilinen 1. Grup kanserojen madde olarak bildirilmektedir [28].

Canlılar dioksinlere besin, su, solunum ve temas yolu ile maruz kalmaktadır [26]. Atmosferik taşınım araçlarıyla kaynaktan çok uzak mesafelere bile ulaşabilen dioksinler, suda az çözünmeleri ve lipofilik karakterli olmaları nedeniyle özellikle yağlı gıdalarda birikerek insan sağlığı açısından büyük bir tehlike oluşturmaktadır [29]. Bitkisel gıdalarda oldukça düşük miktarlarda bulunan dioksinler, hayvansal gıdalarda özellikle yağ oranı yüksek olan et ve et ürünleri, deniz ürünleri, süt ve süt ürünleri aracılığıyla insana geçmektedir [27, 29, 30]. Uçar [31] tarafından yapılan çalışmada yoğurt ve kefirin üretimi sırasında kontrollü şartlarda oluşan fermentasyonun, dioksinler, furanlar, poliklorlu bifeniller ve poliklorlu bifenillerin son ürünlerdeki konsantrasyonlarına olası etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla anılan kimyasal gruplara ait bileşikler eklenmiş süttan standart yöntemlerle üretilen yoğurt ve kefirlerde fermentasyon ve 12 günlük depolama süresinin örneklerdeki dioksin bileşikler konsantrasyonlarına herhangi bir etkisinin olmadığı bulunmuştur.

Dioksinlerin organizmalarda kanserojenik, immünolojik, teratojenik, nörolojik ve üreme bozuklukları gibi birçok olumsuz etkiler oluşturabildikleri bildirilmektedir [28]. Anne sütü ile beslenen bebeklerin anne sütü vasıtasıyla dioksine maruz kaldıkları ve anne sütünde belirlenen dioksin miktarının inek sütüne göre çok daha fazla düzeyde olabileceği [26, 29], ayrıca; doğumdan sonra anne sütü ile dioksine maruz kalan bebeklerin tiroid fonksiyonlarında bozukluklar meydana gelebileceği bildirilmektedir [30]. Ülkemizde Kocaeli yöresinde yapılan bir çalışmada Kocaeli' deki atık yakma tesisi çevresinde beslenen hayvanların yumurta ve sütlerinde oldukça yüksek miktarlarda dioksin olduğu tespit edilmiştir [29]. Dioksinler ve PCB'lere ilişkin yasal düzenlemeler 29 Aralık 2011 tarih 28157 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi'nde Bulaşanlar Yönetmeliği ile belirlenmiş olup süt ve süt ürünlerinde maksimum limitler Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Süt ve süt ürünlerinde dioksin ve PCB'lere ait maksimum limitler [32]

Gıda	Maksimum Limit		
	Dioksinlerin toplamı (WHO/PCDD/F-TEQ)	Dioksinler ve dioksin benzeri PCB'lerin toplamı (WHO/PCDD/F-PCB-TEQ)	PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 ve PCB180 (ICES – 6) toplamı
Süt ve süt ürünleri (tereyağı dahil)	2.5 pg/g yağ	5.5 pg/g yağ	40 µg/g yağ
Bebek ve küçük çocuk ek gıdaları	0.1 pg/g*	0.2 pg/g*	1.0 pg/g*

TEQ: Toplam Dioksin Toksik Eşdeğeri, *: Yaş ağırlık bazında

AĞIR METALLER

Ağır metaller süt hayvanın tükettiği yem, içtiği su ve soluduğu hava yoluyla hayvana bulaşarak sütte kalıntı oluşturabilmektedir [27, 33]. Gıda güvenliğini önemli ölçüde tehdit eden bu elementlerin başında arsenik, kadmiyum, kurşun ve civa gelmektedir. Bu elementlerin dışında bakır, demir, selenyum ve çinko insan beslenmesi için gerekli olsa da fazla miktarlarda alındığında toksik etkileri olan söz konusu ağır metallere [18]. Sütün temel gıdalardan biri olduğu göz önüne alındığında sütte yüksek miktarlarda kurşun, kadmiyum, bakır ve çinko kalıntısı bulunma olasılığı ciddi risk oluşturmaktadır [2].

Özellikle sanayi tesislerine yakın yerlerde üretilen süt ve süt ürünlerinde riskin yüksek olduğu söylenebilir. Bu nedenle bazı ağır metallere nerelerde daha fazla bulunduğu ve nasıl ortaya çıktığının bilinmesi önemlidir [34]. Pek çok ülkede yapılan çalışmalarda örneklerin alındığı bölgelerin sanayi kuruluşlarına yakın olması durumunda sütte belirlenen kadmiyum düzeyinin olması gereken sınır değeri aştığı bulunmuştur [35].

Ankara ve çevresinde 40 adet beyaz peynir ve bu peynirlerin üretiminde kullanılan 36 adet çiğ süt numunesinin ağır metal içeriklerinin araştırıldığı bir çalışmada; süt numunelerinde tespit edilen ortalama kadmiyum düzeyinin sınır değerinin üstünde olduğu, peynirlerde tespit edilen düzeyin ise sınır değerleri içinde bulunduğu bildirilmiştir [36]. İstanbulluoğlu vd. [34] yaptıkları çalışmada Ankara'daki büyük marketlerden topladıkları ambalajlı süt ve süt ürünleri ile semt pazarlarından aldıkları açıkta satılan süt ürünlerinde ağır metal varlığını belirlemişlerdir. İncelenen örneklerin hiçbirinin ağır metal içeriklerinin sınır değeri aşmadığı; ancak, bazı ürün gruplarında oldukça yüksek uç değerlere rastlandığı ifade edilmiştir.

FAO ve WHO'ya göre gıdalarda bulunabilecek bazı ağır metallere ilişkin maksimum limitler civa, kadmiyum ve kurşun için sırasıyla 0.5 mg/kg, 400-500 µg/hafta ve 0.2 µg/ml olarak belirlenmiştir [27]. Ülkemizde geçerli olan Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği'nde bazı ağır metallere ait süt ve süt ürünlerinde bulunabilecek maksimum limitler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Bazı ağır metallere ait maksimum limitler [32]

Gıda	Maksimum limit (mg/kg yaş ağırlık)
3.1. Kurşun (Pb)	
3.1.1. (Değişik: RG-19/12/2012-28502) Çiğ süt ⁽⁸⁾ , ısıtılmış süt ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılan süt	0.020
3.1.2. Bebek formülleri ve devam formülleri ⁽⁴⁾ , ⁽¹⁰⁾	0.020
3.4. Kalay (İnorganik)	
3.4.4. Teneke kutu içerisinde satışa sunulan bebek formülleri ve devam formülleri ⁽¹⁰⁾ , ⁽²⁹⁾ (bebek sütleri ve devam sütleri dahil, kuru ve toz haldeki ürünler hariç)	50

⁽⁴⁾ Maksimum limit; üretici tarafından beyan edilen kullanım talimatına göre hazırlanan veya doğrudan tüketime hazır olarak piyasaya arz edilen ürünler için geçerlidir.⁽⁸⁾ Hayvansal Gıdalar için Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğinde tanımlanan ürünleri kapsar. ⁽¹⁰⁾ Bebek formülleri ve devam formülleri ilgili mevzuatında tanımlanan ürünleri kapsar. ⁽²⁹⁾ Maksimum limit; ürünün piyasaya arz edildiği haline uygulanır.

MİKOTOKSİNLER

Gıdalarda uygun sıcaklık ve nem koşullarında bazı küf türleri "mikotoksin" adı verilen ve insan sağlığı için tehlikeli olan toksik metabolitler sentezlenmektedir [1, 2]. Mikotoksinlerle kontamine olmuş gıda maddelerinin insanlar tarafından tüketilmesi sonucunda "mikotoksikozis" olarak adlandırılan zehirlenmeler meydana gelebilmektedir [1, 37]. Mikotoksinler arasında en kuvvetli toksik etkiye sahip olanı; *A.flavus*, *A.parasiticus* ve nadir olarak da *A.nomius* tarafından üretilen aflatoksinlerdir [38]. Aflatoksinler çok düşük dozlarda bile vücuda alındıklarında kanserojenik, mutajenik, teratojenik ve hepatotoksik etkiler gösterebildikleri bildirilmektedir [39, 40].

Süt ve süt ürünleri aflatoksin kalıntılarını içermesi bakımından riskli ürünler arasındadır. Süt toksini olarak da bilinen aflatoksin M₁, aflatoksin B₁ ile kontamine olmuş yemlerle beslenen süt hayvanlarının karaciğerinde metabolize edilerek oluşur ve hayvanın meme bezlerinden süte geçer [38, 41, 42]. Aflatoksin B₁ ile kontamine olmuş yemin hayvan tarafından

tüketilmesinden sonra 2 gün içerisinde süte aflatoksin M₁ tespit edildiği, kontamine yemin kesilmesinden yaklaşık 3 gün sonra ise süte toksine rastlanmadığı bildirilmektedir [43]. Diğer taraftan, süt ve süt ürünlerinde olası aflatoksin M₁ düzeyleri üzerine mevsimin de etkili olduğu, kış aylarında daha fazla karışık yemle besleme sebebiyle daha fazla toksine rastlandığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir [2, 41, 42]. Süt ve süt ürünlerinde aflatoksin M₁ varlığı halk sağlığını tehdit edebilecek potansiyel bir tehlikedir. IARC tarafından 1993 yılında aflatoksin B₁ birinci dereceden, aflatoksin M₁ ise ikinci dereceden kanserojen madde olarak açıklanmıştır [1, 2, 42].

Sütle olası aflatoksin M₁ varlığının sütün ürüne işlenmesi sırasında uygulanan pastörizasyon ve sterilizasyon işlemleri ile yok edilemediği, işlenen son ürüne değişik oranlarda taşındığı yapılan farklı çalışmalar ile ortaya konmuştur [41, 44, 45]. Suda çözünen ve kazeine bağlanma eğiliminde olan aflatoksin M₁'in krema ve tereyağında kontamine süte göre daha düşük düzeyde bulunacağı bildirilmektedir [1, 39, 42]. Peynirde ise, yapıldığı kontamine süte göre daha yüksek miktarda

toksin bulunması, toksinin peynirde konsantre hale gelmesi ile açıklanmaktadır [1, 42]. Ayrıca; peynirde belirlenecek olası aflatoksin M₁ miktarının peynir tipi, yapım teknolojisi ve ayrılan peynir altı suyu miktarı ile ilişkili olduğu bildirilmektedir [39, 41].

Yapılan bir çalışmada Bursa'nın ova ve dağ köylerinden toplanan 115 çiğ süt numunesinde aflatoksin M₁

düzeyleri mart ve nisan aylarında belirlenmiştir. Numunelerin toplamına bakıldığında %99,13'ünde aflatoksin M₁ tespit edilmiş ve aflatoksin tespit edilen numunelerin de yaklaşık %60'ında belirlenen limitin ülkemizde izin verilen maksimum limiti (0.050 µg/kg) aştığı tespit edilmiştir [37]. Tablo 3'te Türkiye'nin bazı illerinde yapılan çalışmalarda süt ve süt ürünlerinde tespit edilen AFM₁ limitleri verilmiştir.

Tablo 3. Türkiye'nin bazı illerinde süt ve süt ürünlerinde tespit edilen aflatoksin M₁ düzeyleri

Ürünler	Toplam örnek		Limiti aşan örnek sayısı	İller	Kaynak
	Sayısı	AFM ₁ tespit edilen örnek sayısı			
Kaşar Peyniri	25	14	1	Ankara	[45]
UHT süt	41		21	Ankara	[46]
Pastörize süt	5				
Süttozu	21	19	2	Ankara	[47]
Süt	20		18		
Beyaz Peynir	20		4		
Kaşar	20	68	6	Kars (Sarıkamış)	[48]
Eritme Peyniri	20		2		
UHT süt Beyaz	36		2		
Peynir	18		1		
Kaşar Peyniri	17	67	5	Erzincan	[49]
Tulum P.	10		-		
Eritme Peynir	10		-		
Dil Peyniri	9		5		
UHT süt					
-Tam Yağlı	25	25	9	Van	[39]
-Yarım Yağlı	25	25	7		
Dondurma	50	44	17	Kars	[50]

Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği'ne göre süt ve süt ürünleri, bebek ve küçük çocuk ek gıdaları için

belirlenen maksimum mikotoksin limitleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Süt ve süt ürünlerinde aflatoksinlerin maksimum limitleri [32]

2.1. Aflatoksin	Gıda	Maksimum Limit (µg/kg)		
		B ₁	B ₁ +B ₂ +G ₁ +G ₂	M ₁
2.1.12.	Çiğ süt ⁽⁸⁾ , ısıtılmış süt, süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılan süt	—	—	0.050
2.1.14.	Bebek ve küçük çocuk ek gıdaları ⁽³⁾ , ⁽⁹⁾	0.10	—	—
2.1.15.	Bebek formülleri ve devam formülleri ⁽⁴⁾ , ⁽¹⁰⁾ (bebek sütleri ve devam sütleri dahil)	—	—	0.025
2.1.16.	Bebekler için özel tıbbi amaçlı diyet gıdalar ⁽¹¹⁾ , ⁽¹²⁾	0.10	—	0.025

⁽³⁾ Bebek ve küçük çocuk ek gıdaları ilgili mevzuatında tanımlanan ürünleri kapsar, ⁽⁴⁾ Maksimum limit; üretici tarafından beyan edilen kullanım talimatına göre hazırlanan veya doğrudan tüketime hazır olarak piyasaya arz edilen ürünler için geçerlidir. ⁽⁸⁾ Hayvansal Gıdalar için Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğinde tanımlanan ürünleri kapsar. ⁽⁹⁾ Maksimum limit; kuru madde üzerinden geçerlidir. Kuru madde, mikotoksin limitlerinin resmi kontrolü için gıdalardan numune alma, numune hazırlama ve analiz metodu kriterleri ilgili mevzuatında belirtilen şekilde hesaplanır. ⁽¹⁰⁾ Bebek formülleri ve devam formülleri ilgili mevzuatında tanımlanan ürünleri kapsar. ⁽¹¹⁾ Özel tıbbi amaçlı diyet gıdaları ilgili mevzuatında tanımlanan ürünleri kapsar. ⁽¹²⁾ Maksimum limit; süt ve süt ürünleri için üretici tarafından beyan edilen kullanım talimatına göre hazırlanan veya doğrudan tüketime hazır olarak piyasaya arz edilen ürünlere uygulanırken süt ve süt ürünleri dışındaki ürünler için ise kuru madde üzerinden geçerlidir. Kuru madde, mikotoksin limitlerinin resmi kontrolü için gıdalardan numune alma, numune hazırlama ve analiz metodu kriterleri ilgili mevzuatında belirtilen şekilde hesaplanır.

GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ ORGANİZMALI ÜRÜNLER

Genetiği Değiştirilmiş Organizma (GDO) biyoteknolojik yöntemlerle kendi türü haricinde bir türden gen aktararak belirli özellikleri değiştirilmiş veya kendi doğasında bulunmayan özellikler kazandırılmış organizmalar olarak tanımlanmaktadır [52]. Hayvansal ürünlerden et ve sütün doğrudan GDO'lu olarak üretildiğine dair henüz herhangi bir literatür bilgisi bulunmamaktadır. Ancak, GDO'lu yemlerle beslenen

hayvanların etinde ve sütünde GDO'lu bileşenlerin olup olmayacağı tartışma konusudur. Transgenik bitkilerin üretimindeki artış bu ürünlerin yem sanayinde kullanılmasını da gündeme getirmiştir. Yapılan bazı çalışmalarda transgenik mısır [53] ve transgenik soya [54] küspelerinin yem olarak kullanıldığı süt ineklerinde normal yemle beslenen ineklere göre süt verimi ve sütün kimyasal kompozisyonu bakımından farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Türkiye'de GDO'lu ürünlere ilişkin yasal düzenlemeler 26 Mart 2010 tarihli 27533 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Biyogüvenlik Kanunu'na göre düzenlenmiştir. Kanun hükümleri gereği GDO'lu ürünlere ilişkin izin işlemleri, hükümler çerçevesince Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığınca oluşturulan Biyogüvenlik Kurulunca verilmektedir. İlgili kanuna göre GDO'lu ürünlere ilişkin kısıtlayıcı kullanılmamasını, kurul kararlarına aykırı olarak kullanılması veya kullandırılmasını, genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvanların üretimini, GDO ve ürünlerinin kurul tarafından piyasaya sürme kapsamında belirlenen amaç ve alan dışında değerlendirilmesini, GDO ve ürünlerinin bebek mamaları ve bebek formülleri, devam mamaları ve devam formülleri ile bebek ve küçük çocuk ek besinlerinde kullanılmasını yasaklamaktadır [55]. Bu gün itibarıyla Biyogüvenlik Kurulunun izin verdiği GDO'lu hiçbir gıda maddesi bulunmamakla birlikte, izin verilen bazı soya ve mısır içerikli hayvan yemleri bulunmaktadır.

SONUÇ

Süt ve süt ürünleri çeşitli besin öğeleri açısından önemli bir kaynak olması sebebiyle halk sağlığı açısından vazgeçilmez bir besin grubudur ve yaşamın her evresinde insanlar için gereklidir. Ancak, yapılan çalışmalar uygun şartlarda üretilmeyen veya dışarıdan gelebilecek olumsuz etkilerin engellenemediği durumlarda süt ve süt ürünlerinin halk sağlığını olumsuz etkileyebilecek kalıntıları içerebildiğini ortaya koymaktadır. Başta FAO ve WHO olmak üzere, birçok ülkenin ilgili resmi kuruluşları bu konuda önlem almaya çalışmaktadır. Ülkemizde süt ve süt ürünleri de dahil olmak üzere hayvansal ürünlere kalıntıların ortadan kaldırılmasına ilişkin yetkilendirilmiş kuruluş Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'dır. İlgili bakanlık tarafından yürütülmekte olan kalıntı izleme programı kapsamında yapılacak etkin denetimler halk sağlığının korunması açısından önemlidir. Bununla birlikte, veteriner hekimler, hayvan yetiştiricileri, hayvansal gıda üreticileri, ilaç üreticileri ve dağıtıcılarının da bu konuda önemli rolü ve sorumlulukları bulunmaktadır.

Süt ve süt ürünlerinde olası kalıntı sorununu ortadan kaldırmak veya en aza indirebilmek için bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Öncelikle süt ve süt ürünlerinde aflatoksin M₁ varlığının yaratacağı olumsuzlukları ortadan kaldırmak amacıyla süt hayvanlarına verilen yemler uygun koşullarda depolanmalı ve ürünlere olası aflatoksin M₁ varlığının en az yılda iki kez tespit edilerek yasal limitleri aşanların tüketime sunulması engellenmelidir. Hayvan hastalıklarıyla mücadelede kullanılacak veteriner ilaçlarının gerekli minimum dozda kullanımı sağlanmalı ve ilaç verildikten sonra bekleme sürelerine mutlaka uyulmalıdır. Daha fazla verim elde etmek için kullanılan hormonların mutlak suretle bilimsel çalışmalar ışığında yasal olarak ve kontrollü kullanımı sağlanmalıdır. Pestisit kullanımında izin verilen tolerans limitlerinin dikkate alınması sağlanmalı ve üreticiler pestisit kullanımı konusunda bilinçlendirilmelidir. Süt işletmeleri ve meraların süt ve süt ürünlerinde ağır metaller ve bazı kimyasal atıkların olumsuz etkilerine

maruz kalmaması için sanayi tesislerinin uzağında kurulmasına dikkat edilmelidir. Şu an için bilim çevrelerince sağlık etkileri tartışmalı olan GDO'lu yemlerin hayvan beslenmesinde kullanımında ihtiyatlı davranılmalıdır.

KAYNAKLAR

- [1] Jahed Khaniki, R., 2007. Chemical contaminants in milk and public health concerns: A review. *International Journal of Dairy Science* 2(2):104-115.
- [2] Girma K., Tilahun, Z., Haimanot, D., 2014. Review on milk safety with emphasis on its public health. *World Journal of Dairy & Food Sciences* 9(2):166-183.
- [3] Sonawane, B.R., 1995. Chemical contaminants in human milk: An overview. *Environmental Health Perspectives* 103(6): 197-205.
- [4] Anonymous, 2005. Dietary Exposure Assessment of Chemicals in Food. Report of a Joint World Health Organization (WHO)/Food and Agriculture Organization (FAO) Consultation Annapolis, Maryland, USA, 2-6 May, 88 p.
- [5] Acar, J., Uygun, Ü., 2007. Doğal Toksik Maddeler ve Kontaminantlar. In Gıda Kimyası, Editör İ. Saldamlı, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara, Türkiye, 587 p.
- [6] Gökçen, A., Atalay, M., 2012. Et ve sütte paraziter kalıntıları. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 1(2):117-124.
- [7] Filazi, A., 2006. Veteriner İlaçlar ve Hormonlar. Dünya Gıda Günü Sempozyumu, 13-14 Ekim, 2006, Ankara, Türkiye, Bildiriler Kitabı, 153-161.
- [8] Seğmenoğlu, M.S., 2014. Makrolit Grubu Bazı Antibiyotiklerin Sütte Varlığının Belirlenmesi. Adana Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü 4: 9-13.
- [9] Dimitrieska-Stojkovic, E., Hajrulai-Musliu, Z., Stajanovska-Dimzoska, B., Sekulovski, P., Uzunov, R., 2011. Screening of veterinary drug residues in milk from individual farms in Macedonia. *Macedonian Veterinary Review* 1(5): 5-13.
- [10] Özer, B., 2006. Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Sidas Medya LTD. ŞTİ., İzmir, Türkiye.
- [11] Ergin Kaya, S., Filazi, A., 2010. Determination of antibiotic residues in milk samples. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 16:31-35.
- [12] Návrátlová, P., Borkovcová, I., Dracková, M., Jánštová, B., Vorlová, L., 2009. Occurrence of tetracycline, chlortetracycline and oxytetracycline residues in raw cow's milk. *Czech J. Food Sci.* 27(5): 379-385.
- [13] Anonim, 2012. Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete, Sayı: 28282. Başbakanlık Yayınevi, Ankara, Türkiye.
- [14] Anonim, 2003. Gıda Değeri Olan Hayvanlara Uygulanması Yasaklanan ve Belli Şartlara Bağlı Hormon Ve Benzeri Maddeler Hakkındaki Tebliğ 2003/18. T.C. Resmi Gazete, Sayı: 25143. Başbakanlık Yayınevi, Ankara, Türkiye.
- [15] Maron, i M., Colosio, C., Ferioli, A., Fait, A., 2000. Biological monitoring of pesticide exposure: A review. *Introduction to Toxicology* 143(1): 1-118

- [16] Durmuşoğlu, E., Çelik, C., 2001. Türkiye'de pestisit kalıntıları üzerindeki yapılan araştırmalar. *Türk Entomoloji Dergisi* 25(1): 65-80.
- [17] Karakaya, M., Boyraz, N., 1992. Gıda kirlenmesinde pestisitler ve korunma yolları. *Ekoloji* 1(4): 11-15.
- [18] Kınık, Ö., Kavas, G., 2002. Süt ve ürünlerinde pestisitler. *Gıda Mühendisliği Dergisi* 12: 31-32.
- [19] Ciscato, C.H.P., Gebara, A.B, Spinosa, H.S., 2002. Pesticide residues in cow milk consumed in Sao Paulo city (Brazil). *Journal Environmental Science and Health B* 37(4): 323-330.
- [20] Çoksöyler, N., 2004. Bulaşanlar. Dünya Gıda Günü Sempozyumu, 13-14 Ekim, 2006, Ankara, Türkiye, Bildiriler Kitabı, 139-147.
- [21] Dervişoğlu, M., Gül, O., Yazıcı, F., Aydemir, O., 2013. Süt ve süt ürünlerinde organik klorlu pestisit varlığı. *Gıda ve Yem Bilimi - Teknolojisi Dergisi* 13: 31-40.
- [22] Erdoğan, Ö., Covaci, A., Kurtul, N., Schepens, P., 2004. Levels of organohalogenated persistent pollutants in human milk from Kahramanmaraş Region, Turkey. *Environment International* 30: 659-666.
- [23] Güvenç, D., Aksoy, A., 2010. Samsun yöresinde toplanan çiğ süt örneklerinde bazı pestisit kalıntılarının araştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 16(2): 281-286.
- [24] Bulut, S., Akkaya, L., Gök, V., Konuk, M., 2011. Organochlorine Pesticide (OCP) Residues in cow's, buffalo's, and sheep's milk from Afyonkarahisar region, Turkey. *Environment Monitoring and Assessment* 181: 555-562.
- [25] Anonim, 2014. Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete, Sayı: 29099 (Mükerrer). Başbakanlık Yayınevi, Ankara, Türkiye.
- [26] Hişmioğulları, Ş., Hişmioğulları, A.A., Aşkar, T.K., 2012. Dioksin ve dioksin benzeri kimyasalların toksik etkileri. *Balikesir Sağlık Bilgisi Dergisi* 1(1): 23-27.
- [27] Erkmek, O., 2010. Gıda kaynaklı tehlikeler ve güvenli gıda üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 53: 220- 235.
- [28] Uçar, Y., Traag, W., Immerzeel, J., Kraats, C., Van Der Lee, M., Hoogenboom, R., Weg, Van Der, G., Çelik Çakıroğlu, G., Oymacı, B., Kılıç, D., 2011. Levels of PCDD/Fs, PCBs and PBDEs in butter from Turkey and estimated dietary intake from dairy products. *Food Additives and Contaminants Part B* 4(2): 141-151.
- [29] Arıkan, D., Yetim, H., Sağdıç, O., Kesmen, Z., 2009. Gıdalarda dioksin kontaminasyonu ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Gıda Teknolojisi Elektronik Dergisi* 12(2): 9-15.
- [30] Gürsoy, O., 2001. Polikarbonlanmış dibenzodioxin ve furan bileşikleri ve bunların süt ve ürünlerindeki önemi. *Mühendislik Bilimleri Dergisi* 7(2): 235-241.
- [31] Uçar, Y., 2015. Yoğurt ve Kefirde Fermentasyonun Dioksinler, Furanlar, Poliklorlu Bifeniller ve İndikatör Poliklorlu Bifeniller Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 85 sayfa.
- [32] Anonim, 2011. Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete, Sayı: 28157. Başbakanlık Yayınevi, Ankara, Türkiye.
- [33] Melek, M., Demir, H., Kırmı, E., Meral, İ., Keskin, S., 2011. Catalase and carbonic anhydrase enzyme activities and some mineral-heavy metal concentrations in newborns with congenital malformations. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi* 31(2):405-412.
- [34] İstanbulluoğlu, H., Oğur, R., Tekbaş, Ö.F., Bakır, B., 2013. Süt ve süt ürünlerinde ağır metal kirliliği. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi* 33(2): 410-409.
- [35] Abdulkhalıq, A., Swaileh, K., Hussein, M., R.M., Matani, M., 2012. Levels of metals (Cd, Pb, Cu And Fe) in cow's milk, dairy products and hen's eggs from The West Bank, Palestine. *International Food Research Journal* 19(3): 1089-1094.
- [36] Temurci, H., Güner, A., 2006. Ankara'da tüketime sunulan süt ve beyaz peynirlerde ağır metal kontaminasyonu. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi* 1(1-2): 20-28.
- [37] Oruç, H.H., Kalkanlı, Ö., Cengiz, M., Sonal, S., 2005. Bursa'nın ova ve dağ köylerinden toplanan çiğ sütlerde aflatoxin M1 düzeyleri. II. Ulusal Mikotoksin Sempozyumu, Mayıs 23-24, 2005, İstanbul, Türkiye, Bildiriler Kitabı, 124-127.
- [38] Kim, E.K., Shon, D.H., Ryu, D., Park, J.W., Hwang, H.J., Kim, Y.B., 2000. Occurrence of aflatoxin M1 in Korean dairy products determined by ELISA and HPLC. *Food Additives and Contaminants* 17(1): 59-64.
- [39] Applebaum, R.S., Brackett, R.E., Wiseman, D.V., Marth, E.H., 1982. Aflatoxin: toxicity to dairy cattle and occurrence in milk and milk products- A review. *Journal of Food Protection* 45(8): 752-777.
- [40] İşleyici, Ö., Morul, F., Sancak, Y.C., 2012. Van'da tüketime sunulan UHT Sterilize inek sütlerinde aflatoxin M1 düzeyinin araştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 23(2): 65-69.
- [41] Galvano, F., Galofaro, V., Galvano, G., 1998. Occurrence and stability of aflatoxin M1 in milk and milk products: A worldwide review. *Journal of Food Protection* 59(10): 1079-1090.
- [42] Bakırcı, I., 2001. A study on the occurrence of aflatoxin M1 in milk and milk products produced in Van province of Turkey. *Food Control* 12: 47-51.
- [43] Meerarani, S., Ramadas, P., Padmanaban, V.D., Nachimuthu, K., 1997. Incidence of Aflatoxin M1 in milk samples around Chennai (Madras) City. *Journal of Food Science and Technology* 34(6): 506-508.
- [44] Rustom, I.Y.S., 1997. Aflatoxin in food and feed: occurrence, legislation and inactivation by physical methods. *Food Chemistry* 59 (1): 57-67.
- [45] Deveci, O., Sezgin, E., 2006. Changes in concentration of aflatoxin M1 during manufacture and storage of skim milk powder. *Journal of Food Protection* 69(3): 682-685.
- [46] Çetin, T., Gürsoy, A., Deveci, O., Sezgin, E., 2005. Ankara piyasasında satışa sunulan kaşar peynirlerinin aflatoxin M1 içeriklerinin belirlenmesi. *Gıda Teknolojisi* 9, 93-95.

- [47] Gürbay, A., Aydın, S., Girgin, G., Engin, A.B., Şahin, G., 2006. Assessment of aflatoxin M1 levels in milk in Ankara, Turkey. *Food Control* 17:1-4.
- [48] Deveci, O., Sezgin, E., 2005. Aflatoxin m1 levels of skim milk powders produced in Turkey. *Journal of Food and Drug Analysis* 13(2): 139-142.
- [49] Kireççi, E., Savaşçı, M., Ayyıldız, A., 2007. Sarıkamış'ta tüketilen süt ve peynir ürünlerinde Aflatoksin M1 varlığının belirlenmesi. *İnfeksiyon Dergisi* 21(2): 93-96.
- [50] Gücükoğlu, A., Çadırcı, Ö., Özpınar N., 2010. UHT Süt ve peynir örneklerinde aflatoksin M1 varlığının belirlenmesi. *Etilik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi* 21: 45-50.
- [51] Sezer, Ç., Aksoy, A., Vatanserver, L., Bilge, N., 2014. Kars ilinde satışa sunulan dondurmalarda Aflatoksin M1 varlığının belirlenmesi. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 40(1):90-94.
- [52] Özmert Ergin, S., Yaman, H., 2013. Genetiği değiştirilmiş gıdalar ve insan sağlığı üzerine etkileri. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2(2): 261-274.
- [53] Barriere, Y., Verite, R., Brunschwig, P., Surault, F., Emile, J.C., 2001. The feeding value of silage maize estimated with sheep and dairy cows is not affected by genetic incorporation of the Bt 176 resistance to *Ostrinia Nubilalis*. *Journal of Dairy Science* 84: 1863-1871.
- [54] Hammond, B., Vicini, J.L., Harnel, G.F., Naylor, M.W., Knight, C.D., Robinson, E.H., Fuchs, R.L., Padgett, S.R., 1996. The feeding value of soybeans feed to rats, chickens, catfish and dairy cattle is not affected by genetic incorporation of glyphosate tolerance. *Journal of Nutrition* 126:717-727.
- [55] Anonim, 2010. Biyogüvenlik Kanunu. T.C. Resmi Gazete, Sayı: 27533. Başbakanlık Yayınevi, Ankara, Türkiye.
-