

Muğla Bölgesinde Üretilen Ballarda Antibiyotik Kalıntılarının Araştırılması*

Examination of Antibiotic Residues in Honey Produced in Mugla Region

Hatice BAĞCI¹, Hidayet YAVUZ², Mehmet ÖZDEMİR³

Öz: Arı yetiştiriciliğinde tedavi sağlamak, verim artırmak, kolonilerde hastalıkları önlemek amacıyla kullanılan antibiyotikler arı ürünlerinde kalıntıların varlığına neden olmaktadır. Kalıntı bulunan gıdaların insanlar tarafından tüketilmesi antibiyotiklere karşı direnç gelişmesine, zehirlenmelere ve teratojenik, mutajenik, karsinojenik etkilere neden olabilmektedir. Bu çalışma, Muğla bölgesinde üretilen ve tüketime sunulan ballarda, insan sağlığı açısından olumsuz sonuçları bulunan tetrasiklin ve sülfametazin kalıntılarının tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır. Muğla merkez ve 12 ilçesinden 7'şer adet olmak üzere toplanan 84 adet bal numunesi ELISA test kitiyle analiz edilmiştir. ELISA test sonuçlarına göre incelenen örneklerde; tetrasiklin antibiyotik, örneklerin %58,3'ünde (n:49) pozitif bulunmuş, %41,7'si (n:35) negatif bulunarak antibiyotik kalıntısına rastlanmıştır. Sülfametazin ise örneklerin %100'ünde (n:84) pozitif varlığı tespit edilmiştir. ELISA testinin kalıntı yönünden sadece tarama yapması nedeniyle, elde edilen sonuçların daha hassas ileri tekniklerle kontrol edilmesi gerekmektedir. Çalışmanın bulguları, yapılan bilimsel çalışmalarla da karşılaştırıldığında paralellik ve benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu demektir ki yasal olmamasına rağmen bu antibiyotik türevleri halen arı hastalıklarıyla mücadelede bilinçsizce kullanılmaktadır. Arı yetiştiricilerine arı hastalıklarıyla mücadelede etkili yollar açıklanmalı, eğitimler verilmeli, insan ve toplum sağlığına olumsuzlukları anlatılarak bilinç geliştirilmelidir.

Anahtar kelimeler: Antibiyotik, Bal, Kalıntı, Muğla.

Abstract: Antibiotics used in bee breeding to provide treatment, increase efficiency and prevent diseases in colonies lead to the presence of residues in bee products. Consumption of foods with those residues may give rise to resistance to antibiotics, poisoning and teratogenic, mutagenic, carcinogenic effects. This study was carried out within the scope of Mugla region to identify any presence of antibiotic residues of tetracycline and sulfamethazine which have negative consequences for human health. 84 samples collected from central Mugla and its 12 districts were analyzed via ELISA test kits. According to the ELISA test results, the existence of the residues of tetracycline was identified positive in 49 of the samples (58.3%) and 35 of them (41.7%) were examined as negative. Sulfamethazine was found present in all of the samples. Nevertheless, as the ELISA test only scans for residues, the results obtained from this study had better to be controlled and revisited with more precise advanced techniques. When the findings of the present study are compared with the previous scientific studies, it is seen that they have parallelism and similarity. This indicates that these antibiotic derivatives are still used unconsciously in the fight against bee diseases even if it is not legal. Effective ways to combat bee diseases should be explained to bee growers and trainings should be given on the negative effects of excessive and illegal use of antibiotics on human and community health.

Keywords: Antibiotic, Honey, Residue, Muğla.

*Bu proje Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Komisyonu tarafından 18.SAĞ.BİL.18 proje numarası ile desteklenmiştir.

**Bu makale 6. Uluslararası 17. Ulusal Hemşirelik Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹Sorumlu Yazar: Öğr. Gör., Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fethiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, ORCID: 0000-0002-6888-2332, hbagci@mu.edu.tr
Lecturer, Mugla Sıtkı Kocaman University, Faculty of Health Sciences

²Prof. Dr., Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, ORCID: 0000-0002-5131-2464, hyavuz@aku.edu.tr

Prof. Dr., Afyon Kocatepe University, Faculty of Veterinary Medicine

³Prof. Dr., Karabük Üniversitesi, Tıp Fakültesi, ORCID: 0000-0002-9506-0131, mehmetozdemir@karabuk.edu.tr

Prof. Dr., Karabük University, Faculty of Medicine

Giriş

Bal, arılar tarafından farklı kaynaklardan yararlanılarak elde edilen ve dünyada birçok bölgede üretilen ortak bir besin maddesi olarak bilinmektedir. Arıcılık ürünleri içerisinde yer alan bal gerek üretim gerekse de önemli bir girdi kaynağı olmakla beraber, üreticileri için de temel geçim kaynağı olmuştur (Günbey, 2009).

Bitkilerdeki çiçek özü ya da bitkilerin canlı bölümlerinden yararlanarak, çeşitli böcek türlerinin (*Marchalina hellenica*) serbest bıraktığı ürünlerin bal arıları (*Apis mellifera L.*) tarafından toplandığı ve bu arıların vücutlarında değiştirilerek petek gözlerinde depolandığı ve bu gözlerde olgunlaşmış oluşan bir üründür. Bu ürün (bal), insanların sağlığı ve beslenmesi açısından son derece önemlidir (Anonim, 1990; Anonim, 2000).

Kimyasal açıdan balın yaklaşık %80'ni farklı şeker gruplarından (%35 glukoz, %40 fruktoz, %5 sukroz), %17'si ise sudan meydana gelmektedir. Diğer %3'lük kısım, enzimler başta olmak üzere, glukonik asit, amino asitler, lakton, fenol bileşikler, mineraller ve çeşitli vitaminler gibi 180 civarında farklı maddeden oluşmaktadır (Karadal ve Yıldırım, 2012).

Arı ürünlerinin uzun yıllardır ilgi görmesinin nedeni içerdiği vitamin ve minerallerin insan sağlığı ve gelişimi üzerine olan etkisidir. Arı ürünleri içerisinde en çok bilinen ve tüketilen bal, insan beslenmesindeki faydalarının dışında, hastalıklardan koruyucu ve iyileştirici özelliklere de sahiptir. Balın kimyasal özelliklerine bağlı olan tedavi edici özellikleri arıların bulunduğu bölgedeki bitki çeşitliliğine göre değişiklik göstermektedir (Seğmenoğlu ve Baydan, 2012). Arıların ürettiği bal ve türevleri toplumda birçok hastalığın iyileştirilmesi için yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (Şahinler, 2000).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2018 verilerine göre, Türkiye'de bal üretimi bir önceki yıla göre %5,7 azalarak 107 bin 920 ton olarak gerçekleştirilmiştir (TÜİK, 2018). Muğla ilinde başlıca arıcılık ürünü çam balı olup, Türkiye üretiminin yaklaşık olarak %75-80'lik kısmını karşılamaktadır. Bu özelliğinin yanı sıra Muğla ili, kışların ılıman geçmesi nedeniyle ülke arıcılarına yıl boyu sınırsız floral kaynak sunmaktadır. Bu zengin floral kaynaklardan dolayı, arıcılar kolonilerini geliştirme imkânı bulmaktadır. Bunun dışında, bölge arıcılığı için, narenciye ve badem türlerinden oluşan geniş bitki florasının olması büyük önem arz etmektedir. Bir başka zenginlik kaynağı ise; günlük (sığla) ağacıdır (Anonim, 2017).

Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği'nde (2005/49) katkısız bir balda bulunması gereken nitelikleri ve sınırları belirtilmiştir. Maksimum Kalıntı Limiti (MKL) bir gıda maddesinde, ilaçlardan kaynaklanan bulunabilecek en yüksek kalıntı konsantrasyonudur (mg/kg). Hayvansal

Köklenli Gıdalarda Veteriner İlaçları MKL Tebliği'ne göre bazı ilaçlar için MKL belirlenmiştir. Maksimum Kalıntı Limiti belirlenmemiş ilaçlar için; Su Ürünleri, Kanatlı Hayvan ve Etləri, Bal ve Çiğ Sütte Kalıntı İzleme Genelgesi (Genelge No: 2006/05) uygulanmaktadır. Analizlerin tespit limiti Avrupa Birliği tarafından 10 ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$) olarak kabul edilmektedir (Sunay 2006; Seğmenoğlu ve Baydan, 2012; Çukur, Yücel ve Demirbaş 2016, GKGM, 2018).

Avrupa Birliği'nde yetiştiricilikte uygulanan ilaçların ve hayvansal gıdalarda antibiyotik kalıntılarının denetlenmesine ilişkin Council Directive 96/23/EC yönetmeliği çıkarılmıştır. Ülkemizde de konu ile ilgili yönetmelikler çıkarılmış, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından uygulanmaya başlanmıştır (Yıbar ve Soyutemiz, 2013). Tarım ve Orman Bakanlığı, Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü 2018 yılı faaliyet raporunda, Ulusal Kalıntı İzleme Planı çerçevesinde süt, bal, yumurta gibi hayvansal gıdalarda yasaklı madde, veteriner ilaç kalıntıları ve bulaşanlar yönünden düzenli kontrollerin yapıldığı bildirilmektedir (GKGM, 2018).

Ülkemizde arı yetiştiricileri tarafından yasal olarak izin verilmeyen kimyasal ilaçlar da kullanılmaya devam edilmektedir. Arı ve kovan hastalıklarında yasal olarak izin verilen ilaçlar kullanılsa bile çok uzun süreli uygulama, fazla doz, nektar akımı süresince uygulama sonucunda insanların tüketimine sunulan balda istenmeyen bulaşmalar ortaya çıkmaktadır. Ayrıca bildirim zorunlu ve en tehlikeli bakteriyel hastalıklardan birisi olan Amerikan Yavru Çürüklüğü Hastalığı ile mücadele sırasında bazı arıcılar yasak olmasına rağmen antibakteriyel ilaçları kullanarak bal ve bal ürünlerinde kalıntıya neden olup insan sağlığını tehdit etmektedir (Seğmenoğlu ve Baydan, 2012; Çakar ve Gürel, 2019).

Tetrasiklinler ve sulfonamidler geniş spektrumlu, çoğu Gram-pozitif ve birçok Gram-negatif mikroorganizmaların tedavisinde veteriner hekimlik alanında en fazla kullanılan antibiyotik gruplarından birisidir (Güneş, Güneş ve Cibik, 2009). Tetrasiklinlerin görülen yan etkileri, sindirim bozuklukları, sarılık, böbrek bozuklukları, kemik ve dişlerde karararma, fotosensitizasyon, cilt reaksiyonları, hepatotoksise ve süperenfeksiyondur (Dökmeci ve Dökmeci, 2016).

Sulfonamidler, bakteri hücresinde folik asit sentezinde para-aminobenzoik asidin yerini alarak bakteriyostatik etkiye neden olurlar. Arıcılıkta, çok eski yıllarda sulfonamid grubundan bazı ilaçların kullanımına izin verilmiş daha sonra insan sağlığına olumsuz etkileri nedeniyle kullanımdan kaldırılmıştır (Özkan, Eşsiz ve Yazıcı, 2015; Kutlu, Gül ve Özdemir, 2017).

Antibiyotik kalıntılarının insan sağlığı açısından olumsuz etkileri, allerjik reaksiyonlar, karsinojenik etki ve antibakteriyel direnç gelişimi bulunmaktadır. Bu kirlenme nedeni ile

alerjiler, intoksikasyonlar, hormonal ve psikolojik etkiler, hücrenel ve doğumsal değişiklikler, dirençli suşların ortaya çıkmasına, böylelikle ilaçların tedavi edici etkilerinin azalmasına ve hatta anafilaksi gibi ölümcül derecede sağlığı tehdit eden çeşitli tabloların gelişmesine neden olmaktadır (Yıbar ve Soyutemiz, 2013; İrkin, Batu ve Özbek, 2019).

Literatürde balda antibiyotik kalıntılarının ölçümüne dair değişik yöntemler kullanılmıştır. Bu yöntemlerin bir kısmı antibiyotik kalıntılarının sadece varlığını tespit etmek için kullanılan kaba yöntemler olup (ince tabaka kromatografisi, charm II testi gibi) ikinci bir doğrulamaya ihtiyaç duyulan yöntemlerden, diğer kısmı da özellikle kombine olarak kullanılanları hem antibiyotiklerin varlığını tespit eden hem de kesin olarak miktarını veren hassas yöntemlerdir (LC/MS, HPLC-MS, LC MS/MS vb.) (Yıbar ve Soyutemiz, 2013; İrkin vd., 2019). Bu yöntemlerin kullanılmasını Avrupa Komisyonu da (2002/657/EC) desteklemektedir (Bargańska, Namieśnik ve Ślebioda, 2011).

Bu çalışma Muğla bölgesinde üretilen ve tüketime sunulan ballarda, insan sağlığı açısından olumsuz sonuçları bulunan tetrasiklin ve sülfametazin kalıntılarının tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışmada Muğla ili Merkez (Menteşe), Ula, Milas, Yatağan, Seydikemer, Fethiye, Datça, Marmaris, Dalaman, Ortaca, Bodrum, Köyceğiz ilçeleri olmak üzere her ilçeden toplam 7'şer adet bal örneği alınarak toplam 84 adet bal numunesi üreticilerden toplanmıştır. Kavaklıdere ilçesinden yeterli bal numune sayısına ulaşamadığı için araştırmaya dâhil edilememiştir. Bal numuneleri 2017 Kasım ayında toplanmaya başlanarak 2018 Ağustos ayına kadar devam etmiştir. Üreticilere gerekli açıklamalar yapılarak onamları alınmış, bilgileri gizli tutularak araştırmaya katılmaya kabul eden üreticilerden numuneler toplanmıştır. Toplanan bal numuneleri temiz şeffaf cam kavanozlarda, karanlık, ışıktan uzak, nemden korunarak oda ısısında analizler yapılmaya kadar bekletilmiştir.

Sulfametazine (SM2) ELISA (Shenzhen Lvshiyuan Biotechnology Co., Ltd, Versiyon: 2016-01, Catalog No. LSY-10010, China) kiti ve Tetrasiklin ELISA kiti (Immunolab GmbH Germany, Enzyme Immunoassay for the Quantitative Determination of Tetracyclines in Food, Cat.-No.: TCY-E01, Versiyon: March 31st ,2017, Germany) kullanılarak balda antibiyotik kalıntı varlığı ELISA yöntemiyle, İzmir'de özel bir laboratuvardan hizmet alımına gidilerek çalışılmıştır. ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) analizi kalitatif bir yöntem olup,

antibody (antijen-antikör) reaksiyonunun ortaya çıkmasını ve bunun sonucunda reaksiyonun enzim-substrat ile görünür hale getirilerek spektrofotometrede okunarak değerleri tespit edilir. Oluşturulan absorpsiyon; numune içinde bakılan maddelerle ters orantılı bir şekilde yapılmaktadır. ELISA metodunun birçok avantajı bulunmaktadır. Bunlar; kullanımının basit olması, sonuca 2-2,5 saat gibi kısa bir sürede ulaşılması, özgülüğünün ve hassasiyetinin yüksek olması, tüm kitlerde fazla sayıda örnek ile çalışma imkânının bulunmasıdır (Coşkun vd., 2016).

Kitlerin çalışma prensibi, kalıntının tespiti için dolaylı rekabetçi enzim immünolojik testine dayanmaktadır. Solüsyon ön hazırlıkları yapılarak ekstraksiyon işlemi uygulanmıştır. Analiz işlemi için kitin kuyucuklarına standartlar eklenerek numuneler sırasıyla kuyucuklara pipetlenmiş, inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrasında kuyucuklar yıkanıp kurutulmuştur. Daha sonra substrat A ve substrat B kuyucuklarına eklenerek karanlık bir ortamda inkübe edilmiştir. Stop solüsyonu eklenip çalkalanarak spektrofotometrik okuma yapılmıştır. ELISA kullanılarak sülfametazin kiti 460/630 nm'de, tetrasiklin kiti 450/620 nm'de absorbansı ölçülerek bulunmuştur. Bulguların değerlendirilmesinde SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for windows 15.0 kullanılarak veriler veri tabanına girilmiş, sayı (n) ve yüzde (%) dağılımları yapılmıştır.

Bulgular

Muğla ili bal üreticilerinden toplanan 84 adet bal numunesi ELISA yöntemi kullanılarak tetrasiklin ve sülfametazin kalıntı tespiti için analiz edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Üreticilerden Alınan Örneklerle Ait Antibiyotik Kalıntı Değerleri (ppb)

Bölge	Sülfametazin		Tetrasiklin	
	Minimum	Maksimum	Minimum	Maksimum
Milas (n:7)	3,3	>81,0	T.E.D.B	0,064
Fethiye (n:7)	3,0	11,4	T.E.D.B	<0,04
Seydikemer (n:7)	3,6	>81,0	T.E.D.B	0,391
Yatağan (n:7)	<1,0	3,8	T.E.D.B	<0,04
Datça (n:7)	2,6	4,3	T.E.D.B	0,059
Dalaman (n:7)	2,5	>81,0	T.E.D.B	0,041
Bodrum (n:7)	2,7	9,1	T.E.D.B	T.E.D.B
Marmaris (n:7)	2,1	>81,0	T.E.D.B	<0,04
Menteşe (n:7)	3,1	>81,0	T.E.D.B	<0,04
Ortaca (n:7)	3,0	>81,0	T.E.D.B	<0,04
Ula (n:7)	2,9	>81,0	<0,04	<0,04
Köyceğiz (n:7)	3,0	17,6	<0,04	0,101

T.E.D.B: Tespit Edilebilir Düzeyde Bulunmadı

Tablo 1 incelendiğinde sülfametazin antibiyotik kalıntısı minimum <1,0 ppb değerinde Yatağan ilçesinde tespit edilirken, maksimum >81,0 ppb değerinde Milas, Seydikemer, Dalaman, Marmaris, Menteşe, Ortaca, Ula ilçelerinde tespit edilmiştir. Tetrasiklin antibiyotik kalıntısı Milas, Fethiye, Seydikemer, Yatağan, Datça, Dalaman, Bodrum, Marmaris, Menteşe, Ortaca ilçelerinde tespit edilebilir düzeyde bulunamamış, maksimum düzeyde 0,391 ppb değerinde Seydikemer ilçesinde tespit edilmiştir.

Tetrasiklin antibiyotik kalıntısı örneklerin %41,7'sinde (n:35) negatif, %58,3'ünde (n:49) ise pozitif bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2. Bal Numunelerinde Tetrasiklin Antibiyotik Kalıntı Tespiti

Konsantrasyon (ppb)	Pozitif Numune	
	n	%
T.E.D.B.	35	41,7
<10	49	58,3
≥10	-	-
Toplam	84	100,0

T.E.D.B: Tespit Edilebilir Düzeyde Bulunamadı

Sülfametazin antibiyotik kalıntısının 84 (%100) numunede varlığı tespit edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Bal Numunelerinde Sülfametazin Antibiyotik Kalıntı Tespiti

Konsantrasyon (ppb)	Pozitif Numune Sayısı	
	n	%
<10	67	79,8
≥10	17	20,2
Toplam	84	100,0

Tartışma ve Sonuç

Doğal bir besin maddesi olan bal, içeriğinde yaklaşık %1 oranında bulunan çeşitli sekonder metabolitlerin gösterdiği pek çok biyolojik faaliyetlerden dolayı yaraların tedavisinden üst solunum yolu enfeksiyonlarına, yaşlanmadan kanser oluşumunun engellenmesi, mide ülserinin tedavisine kadar insan sağlığı için oldukça fazla yararları bulunmaktadır (Ulusoy, 2012).

Türkiye genelinde bal üretimine iller bazında bakıldığında; Ordu ili birinci, Muğla ilinin ikinci sırada yer aldığı belirtilmektedir (TÜİK, 2018). Muğla ilinde en çok görülen arıcılık ürünü çam balıdır ve Türkiye'de çam balı üretiminin yaklaşık %75-80'lik bölümünü oluşturmaktadır. Bu özelliğinin yanı sıra Muğla ili, kışların ılıman geçmesi nedeniyle ülke arıcılarına yıl boyu sınırsız floral kaynak sunmaktadır. Bu zengin floral kaynaklardan dolayı, arıcılar kolonilerini geliştirme imkânı bulmaktadır. Ayrıca bölge arıcılık için, narenciye ve

badem türlerinden oluşan geniş bitki çeşitliliğine sahiptir. Bir başka zenginlik kaynağı ise günlük (sığıla) ağacıdır (Anonim, 2017).

Özkan vd., (2015), Ardahan ilinde ELISA yöntemiyle yaptıkları çalışmada, örneklerin %68 oranında streptomisin ve %94 oranında sülfonamid kalıntısı barındırdığını saptanmıştır. Ülkemizde Ulusal Kalıntı İzleme Planı çerçevesinde (2018) yapılan çalışmada 510 bal analiz edilerek, 75 bal numunesinde tetrasiklin, 72 bal numunesinde ise sülfonamidlere rastlanılmıştır (GKGM, 2018). Saridaki-Papakonstadinou vd., (2006), Yunanistan'da yapmış oldukları çalışmada HPLC yöntemi kullanılarak yapılan analizde 251 bal örneğinin %29'unda tetrasiklin kalıntı değerlerini 0,018-0,055 mg/kg olarak tespit etmişlerdir. Reybroeck'un (2018), Belçika'da Charm II yöntemi kullanarak yaptığı çalışmada 72 bal örneğinin %4,2'sinde sülfametazin kalıntısı pozitif olarak bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise sülfametazin kalıntısı örneklerin %100'ünde pozitif tespit edilmiştir. Erdoğan vd., (2011), HPLC tekniği kullanarak yaptıkları çalışmada, 536 bal numunesinin 2'sinde sülfanilamid, 1'inde sülfadiazin, 108'inde sülfametazin, 9'unda sülfametaksazol, 6'sında sülfadimetoksinin varlığına rastlamışlardır. Yapılan bu çalışmada da 84 örnekte sülfametazin kalıntısının pozitif çıkması yapılan çalışmaları desteklediği ve sülfametazinin arı hastalıklarında bilinçsizce yoğun olarak kullanıldıkları söylenebilir.

Güneş, Güneş ve Cibik (2009), Güney Marmara bölgesinde yapmış oldukları çalışmada LC-MS yöntemi kullanarak 50 farklı kovanlardan topladıkları bal örneklerinde oksitetrasiklin ve sülfonamid (sülfadiazin, sülfatiazol, sülfamerazin, sülfadimetoksin) kalıntıları aramış ve tespit edilebilir düzeyde pozitif kalıntı bulunamamıştır. Bu çalışmanın sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Bulunan sonuç Güney Marmara Bölgesinde arıcılık faaliyetlerinde arı hastalıklarıyla mücadelede antibiyotik kullanımının Muğla Bölgesine göre daha bilinçli yapıldığını ve yasalara uyulduğunu düşündürmektedir. Mahmoudi vd., (2011), farklı mevsimlerde topladıkları 135 bal örneğinin 20'sinde sülfonamid (%14,81) ve 19'unda tetrasiklin kalıntıları (%14,07) tespit etmiştir.

Sunay (2006), tarafından ballarda yapılan bir çalışmada sulfa grubu antibiyotiklerden 2006 yılının ilk yarısında analiz edilen 1714 adet numunenin sonucuna göre arıcıların %25'inin sulfadimidin içerikli antibiyotik kullandıkları, tetrasiklin grubu için 1425 adet bal numunesinde, %25 oranında üreticinin bu antibiyotiği yasal olmadığı halde kullandıkları tespit edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada, tetrasiklin kalıntısının örneklerin %41,7'sinde ve sülfametazin kalıntısının %100'ünde pozitif çıkması sebebiyle insan sağlığı açısından risk taşıyabileceği

düşünülmektedir. Bu nedenle bal üreticilerine eğitimler verilerek antibiyotik kullanımı ve toplum sağlığına etkileri hakkında bilinç geliştirilmelidir.

Kaynaklar

- Anonim (1990). TSE 3036 Bal standardı. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- Anonim (2000). Bal tebliği. Türk Gıda Kodeksi (Tebliğ No: 2000/39). Ankara.
- Anonim (2017). Muğla'da arıcılık. Erişim: <https://www.maybir.org.tr/muglada-aricilik> (Erişim Tarihi: 28.02.2019.)
- Bargańska, Ž., Namiěšník, J., & Šlebıoda, M. (2011). Determination of antibiotic residues in honey. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 30(7), 1035-1041.
- Coşkun, Y., Kafa, Ö., Koçyiğit, Y., & Erdoğan, A. (2016). Ticari bir Florfenikol Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) Test kiti ile Florfenikolün tespit edilememesi durumu. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 27 (2), 75-81.
- Çakar, E., & Gürel, F. (2019). Süzme ve petekli balların pestisit, naftalin ve antibiyotik kalıntıları bakımından karşılaştırılması. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 32(3), 453-459.
- Çukur, F., Yücel, B., & Demirbaş, N. (2016). AB ve Türkiye'de arıcılık faaliyetine yönelik gıda güvenliği uygulamaları: sorunlar ve öneriler. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 22(2), 87-95.
- Dökmeci, İ., & Dökmeci, H. (2016). *Farmakoloji*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi, 2. Baskı.
- Erdoğan, A. T., Coşkun, Y., & Güven, S. İ. (2011). Tüketime sunulan ballarda sülfonamid türevi antibiyotiklerin kalıntılarının belirlenmesi. *Bornova Vet Bil Derg*, 33 (47), 37-44.
- GKGM (2018). Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Ulusal Kalıntı İzleme Planı, Türkiye.
- Güneş, M.E., Güneş, N., & Cibik, R. (2009). Oxytetracycline and sulphonamide residues analysis of honey samples from Southern Marmara Region in Turkey. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 15(2), 163-167.
- Günbey, B. (2009). Yayla balı ile salgı balının yapısal özellikleri. *Arıcılık Araştırma Dergisi*, 2, 26-29.
- İrkin, R., Batu, Z., & Özbek, K. (2019). Hayvansal Besinlerdeki Antibiyotik Kalıntılarının İnsan Sağlığına Etkileri.
- Karadal, F., & Yıldırım, Y. (2012). Balın kalite nitelikleri, beslenme ve sağlık açısından önemi. *Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 9(3), 197-209.
- Kutlu, M., Gül, A., Özdemir, F., & Kılıç, Ö. (2017). Bitlis İli Hizan İlçesinde Üretilen Ballarda Antibiyotik Kalıntılarının Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 4 (4), 523-527.
- Mahmoudi, R., Norian, R. & Pajohı-Alamoti, M. (2016). Antibiotic residues in Iranian honey by Elisa. *International journal of food properties*, 17(10), 2367-2373.
- Özkan, O., Eşsiz, D., Yazıcı, K., & Erdağ, D. (2015). Ardahan ilinde üretilen ballarda antibiyotik kalıntı düzeylerinin araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 10(2), 88-92.
- Reybroeck, W. (2018). Residues of antibiotics and chemotherapeutics in honey. *Journal of Apicultural Research*, 57(1), 97-112.
- Sarıdaki-Papakonstadinou, M., Andredakis, S., Burriel, A., & Tsachev, I. (2006). Determination of tetracycline residues in Greek honey. *Trakia Journal of Sciences*, 4(1), 33-36.
- Seğmenoğlu, M. S., & Baydan, E. (2012). Ballarda rastlanabilen ilaç kalıntıları ve bulaşanlar. *Adana Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi*, 2(1), 24-28.
- Sunay, A. E. (2006). Balda antibiyotik kalıntısı sorunu. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 6(4), 143-148.
- Şahinler, N. (2000). Arı ürünleri ve insan sağlığı açısından önemi . *MKÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(1-2), 139-148.
- TÜİK (2018). Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim: <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>. (Erişim Tarihi: 29.02.2019)
- Ulusoy, E. (2012). Bal ve Apiterapi. *Uludağ Arıcılık Dergisi*, 12(3), 89-97.
- Yıbar, A., & Soyutemiz, E. (2013). Gıda değeri olan hayvanlarda antibiyotik kullanımı ve muhtemel kalıntı etkisi. *Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg*, 8(1), 97-104.