



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**ERZURUM İLİNDE SATILAN BALLARDA ÖNEMLİ  
BAZI İLAÇ KALINTILARININ ANALİZİ**

**ASLI KORTEKEL**

**FARMAKOLOJİ VE TOKSİKOLOJİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof.Dr. Sezai KAYA**

**2015-ANKARA**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ERZURUM İLİNDE SATILAN BALLARDA ÖNEMLİ  
BAZI İLAÇ KALINTILARININ ANALİZİ**

**ASLI KORTEKEL**

**FARMAKOLOJİ VE TOKSİKOLOJİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Prof.Dr. Sezai KAYA**

**2015-ANKARA**

## İÇİNDEKİLER

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

### Farmakoloji ve Toksikoloji Yüksek Lisans Programı

Çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından

**Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

#### 1. GİRİŞ

1.1. Balın Tanımı ve Önemi

1.2. Balın Bileşimi

1.3. Dünya Tıccarinde Balın Yeri

1.4. Türkiye'de Bal Üretimi

1.5. Çalışmanın Amacı

Tez Savunma Tarihi: 22.01.2015

#### 2. GİRİŞ ve YÖNTEMLER

2.1. Genel

2.1.1. Materyal

2.1.2. Alet ve Cihazlar

2.1.3. Kimyasal Maddeler ve Çözelti

2.1.4. Çözeltiler

2.1.5. Harlar

2.1.6. Laboratuvar Malzemesi

2.1.7. Sülfonamid ve İnterferon

2.1.8. Ape Nökl

2.1.9. Ape Nökl

2.1.10. Çalgıya Bağlı Hastalıklar

2.1.11. İy Standart Çözeltiler

2.1.12. Mobil Laboratuvar

2.2. Yöntem

2.2.1. Numunelerin Gruplandırılması

2.2.2. Laktüzyoz Egzantiyoz Ölçümü

2.2.3. YİKS Bal Numunelerinin Ölçülmesi

2.2.4. Balın Kimyasal Analizi

2.2.5. YİKS Balın Analizi

2.2.6. YİKS Balın Analizi

2.2.7. YİKS Balın Analizi

2.2.8. YİKS Balın Analizi

2.2.9. YİKS Balın Analizi

2.2.10. YİKS Balın Analizi

2.2.11. YİKS Balın Analizi

2.2.12. YİKS Balın Analizi

2.2.13. YİKS Balın Analizi

2.2.14. YİKS Balın Analizi

2.2.15. YİKS Balın Analizi

2.2.16. YİKS Balın Analizi

2.2.17. YİKS Balın Analizi

2.2.18. YİKS Balın Analizi

2.2.19. YİKS Balın Analizi

2.2.20. YİKS Balın Analizi

2.2.21. YİKS Balın Analizi

2.2.22. YİKS Balın Analizi

2.2.23. YİKS Balın Analizi

Prof.Dr. Sezai KAYA

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Jüri Başkanı

(Danışman)

Prof.Dr. Ender YARSAN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Prof.Dr. Ahmet DOĞANAY

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Parazitoloji Anabilim Dalı

SUMMARY

KAYNAK

ÖZGEÇMİŞ

## İÇİNDEKİLER

İçindekiler	i
Önsöz	ii
Simgeler ve Kısaltmalar	iii
Şekiller	iv
Çizelgeler	v
<b>1. GİRİŞ</b>	1
1.1. Balın Tanımı ve Önemi	1
1.2. Balın Bileşimi	3
1.3. Dünya Ticaretinde Balın Yeri	4
1.4. Türkiye’de Bal Üretimi	6
1.5. Çalışmanın Amacı	9
<b>2.GEREÇ ve YÖNTEMLER</b>	10
2.1. Gereç	10
2.1.1.Materyal	10
2.1.2. Araç ve Cihazlar	10
2.1.3. Kimyasal Maddeler ve Çözücüler	11
2.1.4. Çözeltiler	11
2.1.5. İlaçlar	11
2.1.6. Laboratuvar Malzemeleri	12
2.1.7. Sülfonamid ve Tetrasiklin Standart Çözeltilerin Hazırlanması	12
2.1.7.1. Ana Stok Standart Çözeltilerinin Hazırlanması	12
2.1.7.2. Ara Stok Standart Çözeltilerinin Hazırlanması	13
2.1.7.3. Çalışma Standart Çözeltilerinin Hazırlanması	13
2.1.7.4. İç Standart Çözeltilerinin Hazırlanması	14
2.1.8. Mobil Fazlar	14
2.2. Yöntem	15
2.2.1. Numunelerin Gruplandırılması	15
2.2.2. Kalibrasyon Eğrisinin Çizilmesi	15
2.2.3. Yüklü Bal Numunesinin Özütlenmesi	16
2.2.4. Ballarda Antibakteriyel Kalıntı Analizi	16
2.2.5. LC-MS/MS Ölçütleri	17
<b>3.BULGULAR</b>	18
<b>4. TARTIŞMA</b>	29
<b>5.SONUÇ ve ÖNERİLER</b>	32
<b>ÖZET</b>	33
<b>SUMMARY</b>	34
<b>KAYNAK</b>	35
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	37

## ÖNSÖZ

Besin değeri açısından büyük önemi olan bal, kaliteli bal miktarının sınırlı ve pahalı olması nedeniyle hilelere açık durumdadır. Bala hiçbir katkı maddesi katılamayacağı ve balın insan sağlığını tehdit eden düzeyde hiçbir madde içermeyeceği Türk Gıda Kodeksi (TGK) Bal Tebliği'nde (2012/58) açıkça belirtilmiştir. Erzurum ilinde küçük aile işletmelerinde satılan balların bazı ilaç ve bulaşanlar yönünden kalıntıları ile kalitesi ortaya konularak; Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği ve benzeri mevzuata göre tüketici sağlığı için tehlike oluşturup oluşturmadığı incelenip değerlendirilmiştir.

Yüksek lisans eğitimi ve çalışmasının gerçekleşmesini sağlayan Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü ile Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı Başkanlığı'na, her zaman desteğini esirgemeyen danışman hocam Prof.Dr. Sezai KAYA, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı öğretim üyeleri ve araştırma görevlilerine, çalışmanın deneysel aşamalarında yardımcı olan Veteriner Hekim Yasemin COŞKUN'a, Kimyager Yasemin KOÇYİĞİT'e ve Dr. Biray OKUMUŞ'a, yardımlarını esirgemediği için,

Ayrıca, bana her konuda destek olan aileme ve yakın arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

**SİMGELER VE KISALTMALAR**

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
°C	Santigrat derece
dk	Dakika
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EIA	Enzim İmmünoassay
FDA	Gıda ve İlaç İdaresi
g	Gram
GTÖ	Gıda Tarım Örgütü
HPLC	Yüksek Performans-Sıvı Kromatografisi
kg	Kilogram
L	Litre
ml	Mililitre
MRL	Maksimum Kalıntı Limiti
µl	Mikrolitre
LC/MS-MS	Sıvı Kromatografisi-Kütle/Kütle Spektrometre
TCAA	Trikloroasetik asit
TGK	Türk Gıda Kodeksi
UKİP	Ulusal Kalıntı İzleme Planı
%	Yüzde

## ŞEKİLLER

Şekil 3.1.	Tetrasiklin ve sülfonamid grubu bileşikler yönünden negatif olduğu bilinen bal numunesine ait kromatogram.	19
Şekil 3.2.	Standart yüklemesi 10 µg/kg yapılan bal numunesine ait kromatogram.	19
Şekil 3.3.	Standart yüklemesi 20 µg/kg yapılan bal numunesine ait kromatogram.	20
Şekil 3.4.	Standart yüklemesi 40 µg/kg yapılan bal numunesine ait kromatogram.	20
Şekil 3.5.	Standart yüklemesi 80 µg/kg yapılan bal numunesine ait kromatogram.	20
Şekil 3.6.	Sırasıyla sülfadiazin, sülfatiazol, sülfamerazin, oksitetrasiklin, tetrasiklin, sülfametazin, klortetrasiklin, doksisisiklin, sülfametoksazol ve sülfadimetoksin kalibrasyon eğrisi.	21
Şekil 3.7.	A1 numunesinin tetrasiklin çıkış zamanı ve kalıntı miktarı.	23
Şekil 3.8.	A2 numunesinin tetrasiklin çıkış zamanı ve kalıntı miktarı.	24
Şekil 3.9.	C1 numunesinin sülfametazin çıkış zamanı ve kalıntı miktarı.	24
Şekil 3.10.	C2 numunesinin sülfametazin çıkış zamanı ve kalıntı miktarı.	25
Şekil 3.11.	F1 numunesinin sülfametazin pozitif kromatogramı.	25
Şekil 3.12.	F2 numunesinin sülfametazin pozitif kromatogramı.	26
Şekil 3.13.	G1 numunesinin sülfametazin pozitif kromatogramı.	26
Şekil 3.14.	G2 numunesinin sülfametazin pozitif kromatogramı.	27
Şekil 3.15.	I1 numunesinin oksitetrasiklin, tetrasiklin ve sülfametazin pozitif kromatogramı.	27
Şekil 3.16.	I2 numunesinin oksitetrasiklin, tetrasiklin ve sülfametazin pozitif kromatogramı.	28

## ÇİZELGELER

Çizelge 1.2.	Balın bileşimini oluşturan maddeler.	3
Çizelge 1.3.	Dünyada bazı arıcılıkla uğraşan ülkelerin koloni sayıları, bal üretimleri (ton) ve bal verimlerinin (kg) 1961-2007 yılları arasında değişimi.	5
Çizelge 1.4.	Türkiye’de 2007-2012 yılları arı sayıları ve arı üretimi.	7
Çizelge 1.5.	Arılarda kullanılan pestisit ve veteriner ilaçlarıyla ilgili kalıntı limitleri.	8
Çizelge 2.2.1.	Numuneler ve parti numaraları.	15
Çizelge 2.2.5.	Pompa oranlama programı.	17
Çizelge 3.1.	Sülfonamid ve tetrasiklin grubu bileşiklerin çıkış zamanları.	18
Çizelge 3.2.	Sülfonamid ve tetrasiklin grubu bileşiklerin belirleme ve hesaplama alt sınırı.	22
Çizelge 3.3.	Sülfonamid ve tetrasiklin geri kazanım oranları.	22
Çizelge 3.4.	Pozitif numunelerde bulunan ilaçlar ve kalıntı miktarları.	23

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Balın Tanımı ve Önemi

Bal; bitki nektarlarının, bitkilerin canlı kısımlarının salgılarının veya bitkilerin canlı kısımları üzerinde yaşayan bitki emici böceklerin salgılarının bal arısı tarafından kendine özgü maddelerle birleştirerek değişikliğe uğrattığı, su içeriğini düşürdüğü ve petekte depolayarak olgunlaştırdığı doğal üründür (Anonim, 2012b).

Bal, insan vücudunun enerji açısından en üst seviyede ve hızlı bir biçimde faydalanacağı şekilde tasarlanmış tatlı, doğal ve çok değerli bir besindir. Hızla sindirilerek, süratli bir şekilde emilmesi balın insanlar için değerini daha da artırmaktadır. Bal, besin maddesi ve enerji kaynağı olarak kullanılmasının dışında, insan sağlığı açısından da önemli olup, çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmaktadır. Balın bu özellikleri göz önüne alındığında, kalitesini korumak ve insan sağlığına zararlı etkilerini önlemek gerekir. Bu nedenle, balın kalitesini belirleyen ulusal ve uluslararası standartlar geliştirilmiş ve yasalarla bu standartlara uyma zorunluluğu getirilmiştir. Balın bu standartlara uygunluğu gıda kontrol laboratuvarlarında yapılan analizlerle denetlenmektedir (Anonim, 2009a).

Balın saf olması hem ticari hem de sağlık açısından büyük önem taşımaktadır. Ancak, piyasada çok miktarda taklit ve hileli bala rastlanmaktadır. Bu durum hem tüketiciyi hem de taklit ve hile yapmadan bal üreten üreticileri mağdur etmektedir. Balın kalitesi veya hileli olup olmadığı balın tadından, kokusundan ya da görüntüsünden anlamak mümkün değildir. İster petek, ister süzme olsun, gerçek balı sahtesinden ayırmanın tek yolu laboratuvar analizleri ile olmaktadır (Anonim, 2012a).

Besin değeri açısından büyük önemi olan bal, kaliteli bal miktarının sınırlı ve pahalı olması nedeniyle hilelere açık durumdadır. Bala hiçbir katkı maddesi katılamayacağı ve balın insan sağlığını tehdit eden düzeyde hiçbir madde ieremeyeceği Türk Gıda Kodeksi (TGK) Bal Tebliği'nde (2012/58) açıkça belirtilmiştir (Anonim, 2012b).

Arıcılıkta kullanılan ilaçların büyük bir çoğunluğunu ektoparaziter ilaçlar oluşturmaktadır. Arılar üzerinde kullanılmak üzere antibiyotik içeren ruhsatlı veteriner ilaçları ise bulunmamaktadır. Eritromisinin arılar üzerinde kullanımı ise 2007 yılında yasaklanmıştır. Ayrıca, bal içinde eritromisinin metabolize olmaması nedeniyle, uygulama yapılmış kovanların hijyen ve bakımına önem gösterilmiş, gerektiğinde ise kovanlar itlaf edilmiştir (Anonim, 2007).

Başta bal olmak üzere tüm arı ürünlerinin insanlara faydalı olabilmesi için hiçbir yabancı madde ve kalıntı içermemesi gerekir. Arı hastalıklarındaki ilaç uygulamaları bal ve bal mumunda kalıntı bırakır. Arı rnlerinde ortaya çıkan kalıntılar, arıların parazit, bakteri ve mantar hastalıklarının sağaltımında kullanılan ilaçların arılar tarafından bal özü, iek tozları vb. besinler ile kovana getirilmeleri sonucu dolaylı yollardan meydana gelmektedir (Daş ve Kaya, 2004).

Yukarıda belirtilen etkenlerden dolayı besinlerdeki ilaç ve kimyasal madde kalıntılarını ortaya koymak için son derece duyarlı, güvenilir ve tekrarlanabilir analiz yöntemleri geliştirilmiştir. Dünya Sağlık rgt (DSÖ), Gıda ve Tarım rgt (GT), Avrupa Birliği'nin (AB) ilgili komisyonları, Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'ndeki Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) lkemizde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı gibi kurum ve kuruluşlar yaptıkları çalışmalarla, tüketicisi sağlığını da göz önünde bulundurarak, ilaç kalıntılarının yol açabilecekleri ekonomik ve sosyal yönlü olumsuzlukların önlenmesi ve diğer ülkelerle birlikteliğin sağlanması için yoğun bir Şekilde alışırlar (Daş ve Kaya, 2004).

## 1.2. Balın Bileşimi

Bal, içerisinde bulunan maddelerin çeşitliliği nedeniyle, karmaşık bir yapıya sahiptir. Çeşitli yörelere ve elde edilmiş zamanlarına göre de, oldukça farklı yapılar gösterebilmektedir. Üretimin yapıldığı yöredeki bitki türlerine ve üretimin gerçekleştiği yöredeki zamana göre değişim göstermektedir. Balın, %80'i şeker; %17'si sudan meydana gelmektedir (Doğaroğlu, 2013). Balın su oranının %1 olması ya da petek yüzeylerinin üçte ikisinin sırlanmış olması hasat zamanının geldiğini gösterir (Doğaroğlu, 2013). Bal içerisinde %17,2 su, %0,4-0,8 protein, %81,3 şeker bulunur. Bu şeker oranının %38,19'u fruktoz, %31,28'i glikoz, %5'i sakkaroz, %6,83'ü maltoz geriye kalan kısımlarını disakkaritler, nişasta, vitamin, mineral oligoelementler ve bakterisidal maddeler oluşturur (Öder, 2006). Balda bulunan organik asitler balın asiditesi ve karakterine etkileyerek önemli rol oynar. Balda; mineral maddeler ise çok düşük miktarlarda bulunur; başta potasyum olmakla birlikte kalsiyum, bakır, demir, manganez ve fosfor bulunur. Balın temel enzimleri sakkaraz, amilaz ve glikoz oksidaz'dır. Balda bulunan vitaminler C-vitamini, B-vitamini karışımıdır (Seğmenoğlu ve Baydan, 2012). Çizelge 1.2'de balın bileşimini oluşturan maddeler verilmiştir.

**Çizelge 1.2.** Balın bileşimini oluşturan maddeler (Anonim, 2012b; Doğaroğlu, 2013).

Madde grubu	Altsınıf	Miktar, %
Su		17,20
Şekerler		79,59
	Früktoz (Meyve Şekeri)	38,19
	Glikoz(Üzüm Şekeri)	31,28
	Sakkaroz (Çay Şekeri)	1,31
	Maltoz (Disakkaritler)	7,31
	Yüksek Şekerler	1,50
Asitler		0,57
Protein		0,26
Kül		0,17
İz elementler		2,21
Pigmentler		
	Tat ve Aroma Maddeleri	
	Şeker Alkolleri	
	Taninler	
Enzimler		
Vitaminler		

### 1.3. Dünya Ticaretinde Balın Yeri

Yirminci yüzyılın ortalarından itibaren çerçevesi kovan kullanımının yaygınlaşması, çağdaş arıcılık tekniklerinin kullanılması ve dünyada değişen ekonomik anlayışlar sonucu hem koloni sayıları hem de bal üretimi 1980'li yıllara kadar devamlı artmıştır. 1980'li yılların sonrasında bal üretiminde önde gelen ülkelerden Çin, ABD, Arjantin ve Meksika'da koloni sayılarının azalması ya da aynı sayıda kalmasına rağmen bal üretim miktarları giderek artış göstermektedir (Fıratlı ve ark., 2005; Fırat ve ark., 2010). Seksenli yıllara kadar talebin arkasında seyreden bal dış satımı, 20 yıl içerisinde küçük dalgalanmalarla artarak 211 000 tondan 405 000 tona çıkmıştır. Anılan yıllarda üretilen balın 1/4'ü uluslararası pazara sunulurken son birkaç yılda bu oran 1/3'e yükselmiştir. Bu süre içerisinde Çin, Arjantin, Meksika, Türkiye gibi başlıca bal üreticisi ülkelerin dış satımı da 3 kat artarak 100,000 tondan 300,000 tona ulaşmıştır. Buna karşın ortalama dış satım fiyatları bal arzının büyük ölçüde düştüğü yıllar dışında 0,80 ile 1,40 dolar arasında değişiklik göstermiştir. 2003 yılında 375 000 ton bal ortalama 1,1700 dolar fiyatla 441 000 000 dolara satılmıştır (Fıratlı ve ark., 2010).

Arı ürünleri dış alımcısı ülkeler AB ülkeleri ve diğer ülkeler olmak üzere iki grupta toplanabilir. AB ülkeleri 2001-2007 yılları arasında her yıl 200 000 ile 220 000 ton bal dış alımı yapmışlardır. Birlik içinde en büyük alıcılar başta Almanya olmak üzere, diğer ülkeler İngiltere, Fransa ve İtalya'dır. Diğer dış alımcı ülkeler ABD (105 000 ton) ve Japonya (37 000 ton)'dır. AB ve bu iki ülke toplam dış alımın 3/4'ünü oluştururlar. Dış alımdaki payı % 50'ye ulaşan AB ülkelerinde kişi başına yıllık bal tüketimi 0,7 kg'dır. AB'de son birkaç yılda hem üretim miktarlarında hem de dış alımda artış göstermiştir. AB'ye dışsatım yapan ülkeler sırayla; Arjantin, Çin ve Meksika'dır (Anonim, 2009b). Çizelge 1.3. dünyada bazı arıcılıkla uğraşan ülkelerin koloni sayıları, bal üretimleri ve bal verimlerinin 1961-2007 yılları arasında değişimi verilmiştir.

**Çizelge 1.3. Dünyada Arıcılıkla Uğraşan Bazı Ülkelerin Koloni Sayıları, Bal Üretimleri (ton) ve Bal Verimlerinin (kg) 1961-2007 Yılları Arasında Değişimi (Anonim, 2009b).**

Ülkeler	1961	1970	1980	1990	2000	2001-2003	2004-2006	2007
Çin	3 356 000	4 165 000	5 552 809	7 483 472	6 814 970	6 999 587	7 290 403	7 407 000
	53,262	75 352	190 764	197 497	251 839	272 303	300 764	303 220
	15,87	18,09	34,35	26,39	36,95	38,90	41,25	40,93
Türkiye	1 487 400	1 794 070	2 226 000	3 283 458	4 268 123	4 188 402	4 613 807	4 825 596
	8 001	14 889	25 170	51 286	61 091	68 095	80 036	73 935
	5,37	8,29	11,30	15,61	14,31	16,25	17,34	15,32
Etiyopya	2 433 333	2 924 000	3 378 600	3 900 000	3 220 430	3 975 650	4 483 708	4 800 000
	14 400	17 400	20 500	23 000	29 000	35 466	40 300	44 000
	5,91	5,95	6,06	5,89	9,00	8,92	8,98	9,16
İran	350 000	462 000	739 000	1 350 000	3 350 000	3 500 000	3 500 000	3 500 000
	2 450	3 230	5 170	10 000	25 260	27 548	30 666	36 000
	7,00	6,99	6,99	7,40	7,54	7,87	8,76	10,28
Arjantin	650 000	800 000	1 100 000	1 400 000	2 800 000	2 866 000	2 916 000	2 970 000
	20 000	25 000	37 600	47 000	93 000	79 333	90 000	81 000
	30,76	31,25	34,18	33,57	33,21	27,68	30,86	27,27
Tanzanya	560 000	750 000	950 000	1 800 000	2 600 000	2 666 667	2 700 000	2 700 000
	5 200	7 500	9 500	18 000	26 000	26 666	27 000	27 000
	9,28	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Kenya	500 000	680 000	1 084 000	2 000 000	2 490 000	2 490 000	2 490 000	2 500 000
	5 000	6 800	10 840	20 000	24 940	22 980	22 833	25 000
	10,00	10,00	10,00	10,00	10,01	9,22	9,16	10,00
İspanya	728 000	497 700	797 000	1 560 000	2 125 100	2 280 490	2 392 987	2 500 000
	9 068	8 127	12 513	23 458	28 860	34 206	31 528	31 250
	12,45	16,32	15,70	15,03	13,58	14,99	13,17	12,50
ABD	5 514 000	4 634 000	4 141 000	3 210 000	2 620 000	2 559 000	2 453 667	2 400 000
	124 316	106 401	90 608	90 130	99 945	81 552	75 479	67 286
	22,54	22,96	21,88	28,07	38,14	31,86	30,76	28,03
Meksika	1 985 000	1 665 700	2 380 600	2 114 489	1 945 000	1 842 411	1 741 408	1 800 000
	24 000	36 400	65 245	66 493	58 935	58 334	54 506	55 459
	12,09	21,85	27,40	31,44	30,30	31,66	31,29	30,18
Polonya	1 204 000	1 385 000	2 208 000	1 650 000	1 300 000	1 300 000	1 316 667	1 450 000
	3 578	9 000	8 906	13 794	8 623	10 264	11 819	14 954
	2,97	6,49	4,03	8,36	6,63	7,89	8,97	10,31
Yunanistan	680 000	988 799	1 128 000	1 216 000	1 289 572	1 293 789	1 315 643	1 315 000
	5 978	6 932	11 541	11 496	14 356	16 344	16 132	17 690
	8,79	7,01	10,23	9,22	11,13	12,63	12,26	13,45
Fransa	890 000	1 073 900	1 100 000	1 121 700	1 150 000	1 150 000	992 242	1 014 820
	8 000	11 746	10 063	17 452	15 691	15 527	15 000	16 000
	8,98	10,93	9,14	15,55	13,64	13,50	15,11	15,76
İtalya	620 000	750 000	830 000	1 000 000	900 000	900 000	926 666	940 000
	5 800	7 200	4 000	10 000	10 000	8 333	11 000	12 000
	9,35	9,60	4,81	10,00	11,11	9,25	11,87	12,76
Almanya	1 997 000	1 496 784	1 528 800	1 605 000	902 000	936 666	933 333	900 000
	9 360	23 829	14 907	25 467	20 409	21 420	21 602	16 000
	4,68	15,92	9,75	15,86	22,62	22,86	23,14	17,77
Romanya	653 000	975 712	1 097 400	1 201 000	614 000	725 000	888 100	891 043
	4 400	7 638	14 421	10 579	11 746	14 480	18 848	16 767
	6,73	7,82	13,14	8,80	19,13	19,97	21,22	18,81
Brezilya	310 000	253 000	280 000	700 000	824 000	825 000	889 000	850 000
	7 749	6 315	6 202	16 181	21 865	25 412	34 078	34 747
	24,99	24,96	22,15	23,11	26,53	30,80	38,33	40,87
Kanada	336 910	407 560	607 800	532 205	599 863	584 714	613 944	555 471
	15 902	23 152	29 235	32 109	31 857	35 687	39 567	31 489
	47,19	56,80	48,06	60,33	53,10	61,03	64,44	56,68
Avustralya	323 447	367 943	510 812	405 000	428 000	366 667	361 667	368 000
	19 800	22 258	24 954	21 198	21 381	17 666	17 166	18 000
	61,21	60,49	48,85	52,34	49,95	48,17	47,46	48,91
Dünya	44 175 273	46 022 711	51 203 728	59 808 813	58 805 719	60 557 051	62 838 067	63 540 145
	679 558	802 928	974 529	1 180 561	1 255 185	1 294 147	1 409 585	1 400 491
	15,38	17,44	19,03	19,73	21,34	21,37	22,43	22,04

#### 1.4. Türkiye’de Bal Üretimi

Türkiye'nin fiziki yapısına bakıldığında dünyada sayısına az rastlanan bir coğrafya ile karşılaşmaktayız. Türkiye irili ufaklı sıradağlar, ulaşılması zor bir doğa yapısına sahiptir. İç Anadolu'dan doğuya gittikçe daha karmaşık bir hal almaktadır. Bu coğrafyada ulaşımın zor olması, iklim şartları ve bitki türlerinin çeşitliliği bütün dünyanın dikkatini çekecek bir şekilde arıcılık için önem kazanmaktadır. Bitki çeşitliliği çiçek çeşitliliği demektir (Kumova ve ark., 2005). Dağ ve yaylalarda el değmemiş bir bitki örtüsü vardır. Buralarda kimyasal ilaç kullanılmamakta, endüstriyel bitkiler ekilmemekte, araçların gidemediği yere arılar gitmektedir. Bu bölgelere arılarını götüren arıcıların binlerce çeşit çiçekten elde ettikleri balların tadı, rengi, kokusu, aroması, şifa değerleri ile ayırt edici özelliklere sahiptir. Türkiye'nin coğrafik yapısı ve flora zenginliği, gezginci arıcılık yapılmasına oldukça elverişlidir (Kandemir ve ark., 2006; Kumova ve ark., 2005). Türkiye'de 56 000 profesyonel arıcı, 5 900 000 arı kovani bulunmaktadır. Ülkemizde yılda 83 000 ton bal üretimi yapılmaktadır. Koloni sayısı bakımından Çin'den sonra dünyada ikinci sırada olmamıza rağmen bal üretimi bakımından dördüncü sırada bulunmaktadır (Korkmaz, 2010).

Ülkemizde 2007 yılı verilerine göre ülkemizde koloni başına bal verimi 16 kg iken ABD’de 32 kg’dır. Koloni sayısı bakımından Çin 7 300 000 koloni ile birinci, Türkiye 5 000 000 koloni ile ikinci ve Etiyopya 4 300 koloni ile üçüncü sırada yer almaktadır. Bal verimi bakımından 305 000 ton ile Çin birinci, sırayla 139 000 ton ile Rusya ikinci, 82 000 ton ile ABD üçüncü, 80 000 ton ile Arjantin dördüncü ve 73 000 ton ile Türkiye beşinci sırada yer almaktadır. Ülkemizde ilk zamanlarda geleneksel yöntemlerle yapılan arıcılık faaliyetleri her geçen yıl yerini, yeni tekniklerin kullanımına yönelerek değiştirmektedir. Ülkemizde 10 000’in üzerinde doğal çiçekli bitki türü yetişmektedir. Dünya’da belirlenmiş ballı bitki türlerinin %75’i ülkemizde yetişmektedir. Bütün coğrafi bölgemiz ayrı olarak, arıcılık açısından kendine özgü çok değişik bitki türlerini barındırmaktadır (Kumova ve ark., 2005; Korkmaz, 2010). Koloni sayısı bakımından en fazla bulunan bölge Ege

Bölgesidir, bunu sırayla Karadeniz ve Akdeniz Bölgeleri izlemektedir. Koloni sayısı ve bal üretiminin en yoğun gerçekleştiği iller sırasıyla Muğla, Ordu, Adana, İzmir ve Antalya'dır. Ege Bölgesinin özellikle Muğla, Marmaris, Bodrum, İzmir yöreleri zengin kızılçam ve fıstıkçamı ağaçlarından oluşan ormanlar ile kaplıdır ve bu alanlar çok verimli çam balı üretim merkezleridir. Her yıl binlerce arı yetiştiricisi kolonilerini Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında bu çam alanlarına götürerek kaliteli çam balı üretmektedirler (Kumova ve ark., 2005).

Türkiye kovan sayısında dünyada 2. sırada olmasına rağmen, bal ihracatında beklenen duruma ulaşamamıştır. 2003 yılında Çin'de ortaya çıkan SARS hastalığı sebebiyle bal ihracatında ülkemize doğru bir yönelim olmuş ve 14 776 ton ile yıllar itibariyle en üst seviyesine ulaşmış bu yıldan itibaren düşerek 2009 yılında 900 ton seviyelerine gerilemiştir (Seyitoğlu, 2012). Türkiye'de 2007-2012 yılları arı sayıları ve arı üretimi Çizelge 1.4'de gösterilmiştir.

**Çizelge 1.4.** Türkiye'de 2007-2012 yılları arası arı sayıları ve arı üretimi (Anonim, 2012c).

Yıl	Köy Sayısı	Yeni Kovan Sayısı	Eski Kovan	Toplam Kovan	Bal Üretimi (ton)	Bal Mumu Üretimi (ton)
2007	21 560	4 690 278	135 318	4 825 596	73 935	3 837
2008	21 093	4 750 998	137 963	4 888 961	81 364	4 539
2009	21 469	5 210 481	128 743	5 339 224	82 003	4 385
2010	20 845	5 465 669	137 000	5 602 669	81 115	4 148
2011	21 131	5 862 312	149 020	6 011 332	94 245	4 235
2012	21 307	6 191 232	156 777	6 348 009	89 162	4 222

Gıda olarak tüketilmesine rağmen, ülkemizde tedavi amacıyla bal kullanımı yaygın değildir. Yurtdışında ise apiterapi merkezlerinde cilt güzelliği için kullanılmasıyla birlikte tedavi amacıyla, solunum ve sindirim sistemi rahatsızlıklarında balın kullanımı yaygındır (Seymenoğlu ve ark., 2012).

Başta Uzak Doğu ülkeleri olmak üzere, tüm dünyada yapılan çalışmalarda, arı ürünlerinin tedavi amaçlı kullanımı hızlı bir şekilde yaygınlaşma göstermiştir. Başta Japonya, Doğu Asya ülkeleri, ABD, Kanada gibi ülkelerde apiterapi merkezleri açılmıştır. Balla tedavi yöntemi eskiden bilinen ve kullanılan bir yöntem olup

günümüzde balın tedavi edici özelliği ile ilgili bilimsel çalışmalar devam etmekte, şu an da yara ve yanık tedavilerinde bal kullanılmaktadır (Uludağ, 2008).

Türk ballarının dünya piyasalarındaki yeri gelişme göstermeyle birlikte sıra, birtakım olumsuz koşullar da beraberinde getirmektedir. Bu olumsuzlukların en başında, balın veteriner ilaçların kalıntılarını içermesidir. Bu sorun ihracatta da önemli bir engel oluşturmaktadır (Sunay, 2006).

Ülkemizde ve AB ülkelerinde onaylanmış birtakım anti-varroa ilaçların kalıntıları dışında, balda hiçbir ilaç kalıntısına izin verilmemektedir. Bu nedenle, kullanım izni olan balda ilaç kalıntısının bulunmasına müsaade edilmemektedir (Sunay, 2006; Anonim, 2012b).

Ülkemizde Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının çıkardığı tebliğ ve genelgeler ile ballarda kullanılan veya kullanımı yasak olan ilaçların limitleri belirtilmiştir. Ruhsatsız İlaç Kullanımı ve Yasaklanmış Maddeler Genelgesine (2007/15) göre arıcılıkta antibiyotik kullanımına izin verilmemektedir (Anonim, 2007). Bunun yanında Arılarda kullanılan pestisit ve veteriner ilaçlarıyla ilgili tebliğe göre (2012/58) kalıntı limitleri Çizelge 1.5'de verilmiştir (Anonim, 2012b).

**Çizelge 1.5.** Arılarda kullanılan pestisit ve veteriner ilaçlarıyla ilgili kalıntı limitleri (Anonim 2012b).

Maddeler	Maksimum Kalıntı Limiti (MRL) mg/kg	Kodeks İlgili Tebliğ
Naftalin	10	Bal Tebliği (2012/58)
Pestisitler (toplam)	10	Bal Tebliği (2012/58)
Amitraz	200	Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği
Flumetrin	10	Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği
Kloramfenikol	Hiçbir seviyede bulunamaz	Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği
Kloroform	Hiçbir seviyede bulunamaz	Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği
Kolşişin	Hiçbir seviyede bulunamaz	Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği
Dapson	Hiçbir seviyede bulunamaz	Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği
Dimetridazol	Hiçbir seviyede bulunamaz	Veteriner İlaçları Maksimum Kalıntı Limitleri Tebliği

Ülkemizde “Canlı Hayvanlar ve Hayvansal ürünlerde Belirli Maddeler ile Bunların Kalıntılarının İzlenmesi İçin Alınacak Önlemlere Dair Yönetmelik”e göre “Ulusal Kalıntı İzleme Planı-UKİP” kapsamında her yıl, diğer ürün grupları (beyaz et, çiğ süt, su canlıları, kırmızı et, yumurta gibi) yanında, bal numunelerinde de kalıntı analizleri yapılmaktadır (Anonim, 2011a; Anonim 2011b). Buna göre; UKİP kapsamında 2002’de analiz edilen 118 bal numunesinin 26’sında ağır metal ve naftalin; 2003’de analiz edilen 163 numunenin 39’unda çeşitli sülfonamid türevi ilaçların ve 139 numunenin 14’ünde naftalin; 2004’de analiz edilen 24 numunenin 14’ünde çeşitli sülfonamid türevi ilaçların; 2006’da 302 numunenin 3’ünde tetrasiklin, 40’ında da sülfonamid türevi ilaçların kalıntılarına rastlanmıştır (Kaya, 2012). Bakanlık tarafından 2007’den sonra açıklama yapılmadığı için plan sonuçları hakkında bilgiye erişilmemiştir.

### **1.5. Çalışmanın Amacı**

Bu çalışmada, Erzurum İlinde küçük aile işletmelerinde satışa sunulan meşhur olmayan ballarda sülfonamid (sülfadiazin, sülfatiazol, sülfamerazin, sülfametazin, sülfametoksazol, sülfadimetoksin) ve tetrasiklin grubundaki (doksisisiklin, oksitetrasiklin, tetrasiklin, klortetrasiklin) önemli bazı antibakteriyel ilaç kalıntılarının incelenmesi; bulunan sonuçların Bal Tebliği ve tüketici sağlığı yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

## 2. GEREÇ ve YÖNTEM

### 2.1. Gereç

#### 2.1.1. Materyal

Çalışmada, Erzurum ili merkezindeki marketlerde satışı sunulan 10 farklı meşhur olmayan markalardan, her markadan 2 adet olmak üzere, UKİP'te belirtildiği koşullarda her biri 250 g ağırlığında toplam 20 bal numunesi kullanıldı (Anonim, 2014). Ballar; 2012 Kasım-Aralık aylarında toplandı, analiz edilene kadar oda sıcaklığında (20-22 °C) muhafaza edildi.

#### 2.1.2. Araç ve cihazlar

- Likid Kromatografi-Sıralı Kütle Spektrometri (LC-MS/MS): Agilent Technologies, Model 6460, ABD
- Hassas Terazisi: Sartorius, CP423S, Seri No: 14205511, ABD
- Hassas Terazisi: Sartorius, TE2145, Seri No: 19411209, ABD
- Vortex: Velp, 100176, AC 115/230 V, Seri No: 3970182, ABD
- Vortex: Heidolph Reax Top, Seri No: 071001424, ABD
- Polipropilen santrifüj: Boeco, U 320 R, Seri No: 2962-02-00, Almanya

### 2.1.3. Kimyasal maddeler ve çözücüler

- Asetonitril: Sigma-Aldrich
- Okzalik asit: Merck
- Trikloroasetik asit (TCA): Sigma-Aldrich
- Metanol: Merck
- Formik Asit: Merck

### 2.1.4. Çözeltiler

%2 TCAA çözeltisi: 20 g TCAA bir balonda tartıldı ve damıtık suyla 1 L'ye tamamlandı.

### 2.1.5. İlaçlar

- Sülfadiazin: Fluka (%99,6 saflıkta)
- Sülfatiazol: Fluka (%99,9 saflıkta)
- Sülfamerazin: Fluka (%99,9 saflıkta)
- Sülfametazin: Fluka (%99,9 saflıkta)
- Sülfametoksazol: Fluka (%99,9 saflıkta)
- Sülfadimetoksin: Fluka (%99,4 saflıkta)
- Sülfapridin: Fluka (%99,4 saflıkta)
- Doksisisiklin: Fluka (%99,4 saflıkta)
- Oksitetrasiklin: Fluka (%99,4 saflıkta)
- Tetrasiklin: Fluka (%99,4 saflıkta)

- Klortetrasiklin: Fluka (% 99,4 saflıkta)
- Demeklosiklin: Fluka (% 99,4 saflıkta)

### **2.1.6. Laboratuvar malzemeleri**

- Cam tüp
- Beher
- Huni
- Ependorf tüp
- Şişe (0,5 ml)
- Balon joje: 100-1000 ml
- Mikropipet: Eppendorf Research
- Cam pipet: 1 ml, 5 ml
- Rejenere selüloz 0,45 mikrometrelik gözenek, 15 mm yarıçapı filtre: Sartorius
- Rutin laboratuvar araç ve gereçleri ile cam malzemeler

### **2.1.7. Sülfonamid ve tetrasiklin standart çözeltilerin hazırlanması**

#### **2.1.7.1. Ana stok standart çözeltilerinin hazırlanması (1000 µg/ml)**

Sülfonamid (sülfadiazin, sülfatiazol, sülfamerazin, sülfametazin, sülfametoksazol, sülfadimetoksin) ve tetrasiklin grubu bileşiklerin (doksisisiklin, klortetrasiklin oksitetrasiklin, tetrasiklin) her birinden 10 ml'lik balonlara saflıkları dikkate alınarak 10 mg saf standarda karşılık gelecek şekilde  $10 \pm 0,01$  mg tartıldı; sülfonamid

standartlarının hacmi asetonitril, tetrasiklin standartlarının hacmi metanol ile 10 ml'ye tamamlanarak ana stok standart çözeltileri hazırlandı.

#### **2.1.7.2. Ara stok standart çözeltilerinin hazırlanması (100 µg/ml)**

Her bir sülfonamid ve tetrasiklin ana stok standart çözeltisinden 100'er µl alınarak, sülfonamid grubundaki bileşiklerin hacmi asetonitril, tetrasiklin grubundaki bileşiklerin hacmi metanol ile 1 ml'ye tamamlanarak ara stok standart çözeltileri hazırlandı.

#### **2.1.7.3. Çalışma standart çözeltilerinin hazırlanması**

**Sülfonamid standart çalışma çözeltisi (10 µg/ml):** Sülfonamid ara stok standart çözeltisinden 100 µl alınıp üzerine 900 µl asetonitril ilave edildi.

**Tetrasiklin standart çalışma çözeltisi (10 µg/ml):** Tetrasiklin ara stok standart çözeltisinden 100 µl alınıp üzerine 900 µl metanol ilave edildi.

**Tetrasiklin ve sülfonamid standart karışım çözeltisi (0,5 µg/ml):** 10 µg/ml'lik tetrasiklin standart çalışma çözeltisinden 100 µl, 10 µg/ml sülfonamid standart çalışma çözeltisinden 100 µl alınıp metanol ile 2000 µl'ye tamamlandı.

#### 2.1.7.4. İç standart çözeltilerin hazırlanması

**Tetrasiklin grubu bileşikler için demeklosiklin (1000 µg/ml):** Hacmi 10 ml olan balona 10 mg saf demeklosikline karşılık gelecek şekilde demeklosiklin standartından  $10 \pm 0,01$  mg tartılıp 10 ml metanolde çözüldü.

**Sülfonamid grubu bileşikler için sülfapridin (1000 µg/ml):** Hacmi 10 ml olan balona 10 mg saf sülfapridine karşılık gelecek şekilde sülfapridin standartından  $10 \pm 0,01$  mg tartılıp 10 ml asetonitrilde çözüldü.

**İç standart karışım çözeltisi (100 µg/ml):** 100 µl demeklosiklin standardından, 100 µl sülfapridin standardı alınarak hacmi metanol ile 1 ml'ye tamamlandı.

**İç standart karışım çözeltisi (1 µg/ml):** 100 µl iç standart karışım çözeltisinden (100 µg/ml) alınarak metanol ile 10 ml'ye tamamlandı. Yükleme 1 µg/ml'lik internal karışım standardından yapıldı. Her bir bal örneğine 100'er µl ilave edildi.

#### 2.1.8. Mobil Fazlar

**Mobil Faz A'nın hazırlanması:** Hacmi 2 L olan balon şişelere 0,252 g okzalik asit ve 4 ml formik asit konuldu; saf su ile 2 L'ye tamamlandı.

**Mobil Faz B'nin hazırlanması:** Hacmi 1 L olan balon şişelere 1 L asetonitril konuldu, üzerine 1 ml formik asit ilave edildi.

## 2.2. Yöntem

Ballarda sülfonamid ve tetrasiklin grubu bileşiklerin tespiti Erdoğan ve ark. (2011)'nın kullandığı yönteme göre yapıldı. Yöntem; Referans Laboratuvarı'nda validasyonu yapılmış ve halen rutin olarak kullanılmaktadır.

### 2.2.1. Numunelerin gruplandırılması

Alınan bal numuneleri; alfabetik olarak marka ve parti numaralarına göre gruplandırıldı (Çizelge 2.2.1).

Çizelge 2.2.1. Numuneler ve parti numaraları.

Numuneler	Parti Numarası	Numuneler	Parti Numarası
A1	10.05.2006	E1	0708
A2	23.09.2007	E2	0710
B1	BKC3.035	F1	073
B2	BKC13.0051	F2	078
C1	112	G1	06
C2	118	G2	08
Ç1	0001089	H1	189
Ç2	0008500	H2	289
D1	123	I1	01890
D2	337	I2	01896

### 2.2.2. Kalibrasyon eğrisinin çizilmesi

Numune sonuçlarının tespit edilebilmesi için, sıfır dahil, 5 noktalı kalibrasyon eğrisi çizildi. Kalibrasyon eğrisi; laboratuvarda daha önceden analiz edilerek içerisinde tetrasiklin ve sülfonamid grubu bileşik tespit edilemeyen bal numunelerine standartlar yüklenerek hazırlanan yüklü numunelerden elde edilen sonuçlara göre

çizildi. Her standart için kalibrasyon eğrisi 0, 10, 20, 40, 80 µg/L seviyelerinde çizildi.

### **2.2.3. Yüklü bal numunesinin özütlenmesi**

Kalıntı bakımından negatif olduğu belirlenen bal numunelerinden 5 farklı polipropilen santrifüj tüpüne her biri 5 g olacak şekilde tartım yapıldı. Numunelere 0,5 µg/ml'lik karışım standart çözeltisinden 0 µg/L noktası için yükleme yapılmadı, 10 µg/L için 100 µl, 20 µg/L için 200 µl, 40 µg/L için 400 µl ve 80 µg/L için 800 µl yükleme yapıldı. Numunelerin hepsine 1 µg/ml'lik iç standart karışım çözeltisinden 100'er µl eklendi ve karıştırıcıda 15 sn süreyle karıştırıldı. Üzerine %2'lik TCAA çözeltisinden 25 ml ilave edildi ve yaklaşık 15 dk çoklu karıştırıcıda bal tamamen çözünene kadar karıştırıldı. 4000 devirde 3°C'de 18 dk santrifüj edildi. Sıvı fazdan 2 ml enjektöre alındı. Süzülerek şişeye aktarıldı. Cihaza 20 µl enjekte edildi.

Bu uygulama; her derişimdeki karışım için 3 kez tekrarlandı. Önceden çizilen kalibrasyon eğrisi ile karşılaştırılarak her madde için geriye kazanç (% olarak) belirlendi.

### **2.2.4. Ballarda antibakteriyel ilaç kalıntı analizleri**

Numunelerden polipropilen santrifüj tüplerine 5 g alındı; üzerine 25 ml TCA çözeltisi (%2'lik) eklendi. Bal tamamen çözünene kadar 15 dk çoklu karıştırıcıda karıştırıldı. Sonra, 4000 devirde 3°C'de 18 dk santrifüj edildi. Sıvı fazdan 2 ml enjektöre alındı; süzülerek şişeye aktarıldı. LC-MS/MS cihazına 20 µl enjekte edildi.

Cihaz otomatik olarak kalibrasyon eğrisi ile karşılaştırarak kalıntı miktarı  $\mu\text{g}/\text{kg}$  cinsinden hesaplandı (Erdoğan ve ark., 2011).

### 2.2.5. LC-MS/MS ölçütleri

#### Pompa koşulları

- T-akış: 0.8 ml/dakika, B Con %10,
- Basınç limit ( $P_{\text{max}}$ ): 300 bar

#### Kolon fırını koşulları

- Fırın Sıcaklığı: 35°C

#### Oto örnekleme koşulları

- Örnekleme Sıcaklığı: 10°C
- Enjeksiyon Hacmi: 20  $\mu\text{l}$

Pompa oranlama programı (başlangıç mobil faz A=%90; mobil faz B=%10) Çizelge 2.2.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 2.2.5. Pompa oranlama programı (başlangıç mobil faz A=%90; mobil faz B=%10).

Basamak	Zaman (dk)	Mobil Faz A, %	Mobil Faz B, %
1	00.00	90	10
2	01.00	90	10
3	07.50	49	51
4	08.00	90	10

### 3. BULGULAR

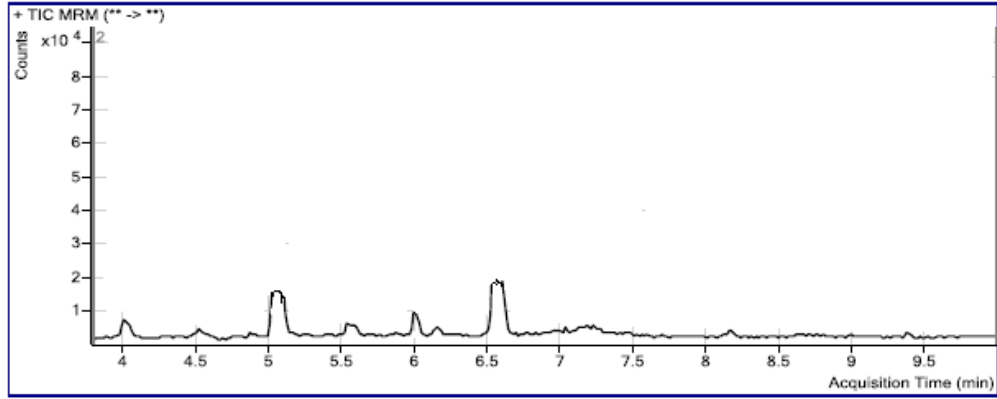
Kalıntı bakımından negatif olduğu bilinen bal numunesine sülfonamid ve tetrasiklin karışımından 10, 20, 40 ve 80 µg/kg düzeyinde yükleme yapıldı. İç standart yüklemesi de yapılan numuneler özütlenerek LC-MS/MS cihazına verildi ve numunelerden elde edilen piklerin çıkış zamanları belirlendi. LC-MS/MS cihazına tanıtılan sülfonamid ve tetrasiklin bileşiklerin ve iç standartların çıkış zamanları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Sülfonamid ve tetrasiklin grubu bileşiklerin çıkış zamanları.

<b>İlaçlar</b>	<b>Çıkış zamanları, dk</b>
Sülfadiazin	4,549 - 4,566
Sülfatiazol	4,971 - 4,988
Sülfamerazin	5,480 - 5,496
Oksitetrasiklin	5,588 - 5,605
Tetrasiklin	6,015
Sülfametazin	6,090 - 6,107
Klortetrasiklin	7,181 - 7,198
Doksisiklin	7,474 - 7,491
Sülfametoksazol	7,671 - 7,688
Sülfadimetoksin	8,700 - 8,683
*Demeklosiklin	6,572 - 6,623
*Sülfapiridin	5,076 - 5,093

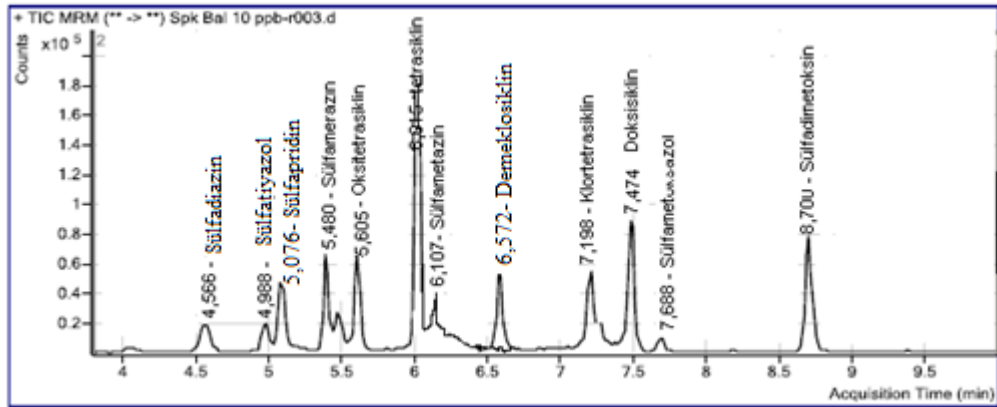
\*İç standart

Tetrasiklin ve sülfonamid grubu bileşikler yönünden negatif olduğu bilinen bal numunesine ait kromatogram Şekil 3.1’de verilmiştir.

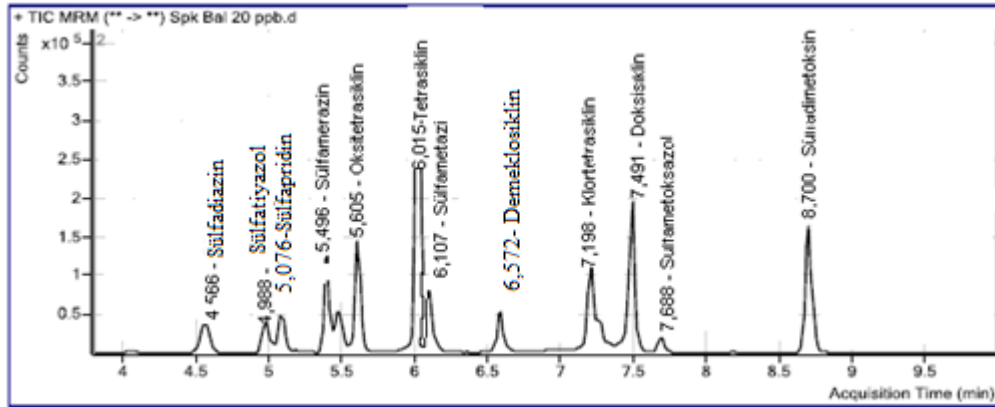


**Şekil 3.1.** Tetrasiklin ve sülfonamid grubu bileşikler yönünden negatif olduğu bilinen bal numunesine ait kromatogram.

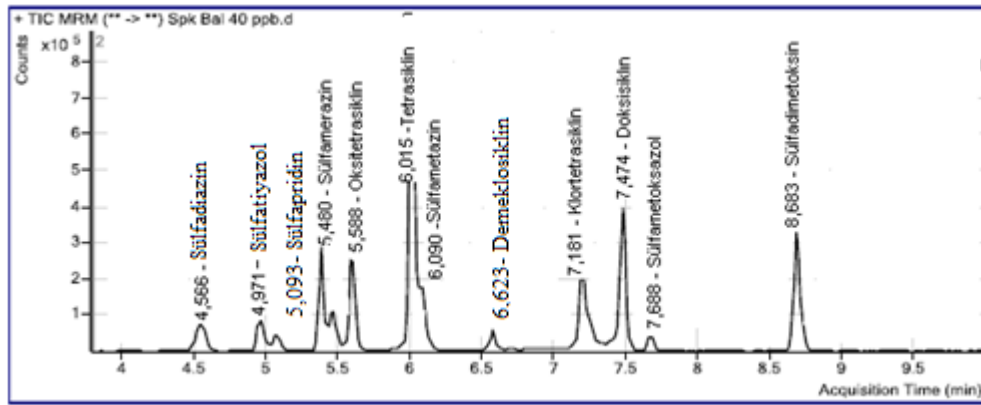
Bal numunelerine sülfonamid ve tetrasiklin karışım standartlarından 10, 20, 40 ve 80 µg/kg düzeyinde yüklemeleri ile CG-MS/MS cihazından elde edilen kromatogramlar Şekil 3.2.-3.5’de gösterilmiştir.



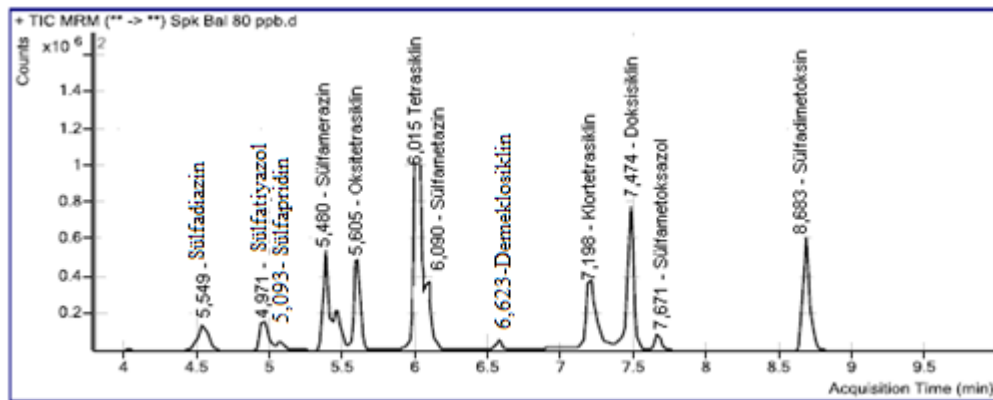
**Şekil 3.2.** Standart yüklemesi 10 µg/kg yapılan bal numunesine ait kromatogram.



Şekil 3.3. Standart yüklemesi 20 µg/kg yapılan bal numunesine ait kromatogram.

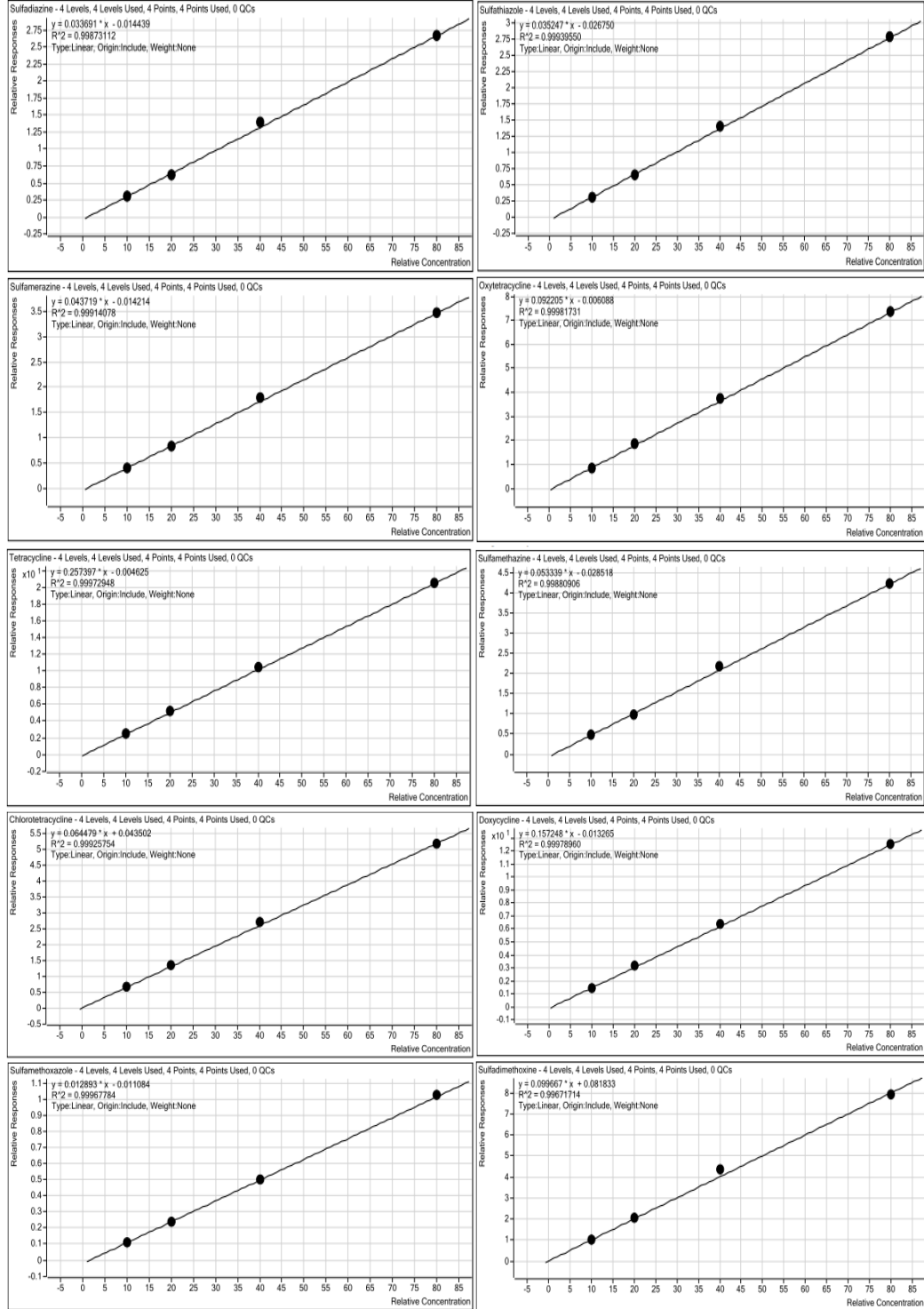


Şekil 3.4. Standart yüklemesi 40 µg/kg yapılan bal numunesine ait kromatogram.



Şekil 3.5. Standart yüklemesi 80 µg/kg yapılan bal numunesine ait kromatogram.

Sülfonamid ve tetrasiklin grubu ilaç standartlarının kalibrasyon eğrileri ayrı ayrı çizilmiş ve Şekil 3.6'da gösterilmiştir.



Şekil 3.6. Sırasıyla sülfadiazin, sülfatiazol, sülfamerazin, oksitetrasiklin, tetrasiklin, sülfametazin, klortetrasiklin, doksisisiklin, sülfametoksazol ve sülfadimetoksin kalibrasyon eğrileri.

LC-MS/MS cihazında sülfonamid ve tetrasiklin bileşiklerin belirlenme ve hesaplanma alt sınırları belirlenmiş ve Çizelge 3.2’de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.2.** Sülfonamid ve tetrasiklin grubu bileşiklerin belirlenme ve hesaplama alt sınırı.

<b>Bileşik</b>	<b>Belirlenme Alt Sınırı (µg/kg)</b>	<b>Hesaplanma Alt Sınır (µg/kg)</b>
Sülfadiazin	1,61	5,36
Sülfatiazol	1,65	5,51
Sülfamerazin	2,0	6,67
Sülfametazin	2,2	6,34
Sülfametoksazol	1,56	5,20
Sülfadimetoksin	2,02	6,73
Oksitetrasiklin	0,8	5,63
Tetrasiklin	0,4	1,7
Klortetrasiklin	2,05	6,83
Doksisiklin	1,25	4,05

Ballarda yapılan sülfonamid ve tetrasiklin grubu bileşiklerin geri kazanım oranları belirlenmiş ve Çizelge 3.3’de verilmiştir.

**Çizelge 3.3.** Sülfonamid ve tetrasiklin geri kazanım oranları.

<b>Bileşik</b>	<b>Geri Kazanım (%)</b>
Sülfadiazin	70,1
Sülfatiazol	67,6
Sülfamerazin	74,7
Sülfametazin	70,5
Sülfametoksazol	67,6
Sülfadimetoksin	65,3
Oksitetrasiklin	68,6
Tetrasiklin	69,8
Klortetrasiklin	75,8
Doksisiklin	72,8

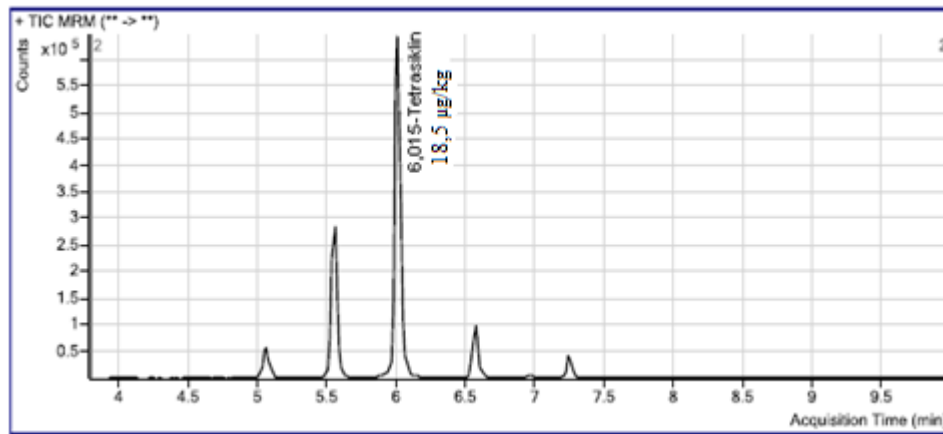
Çalışmada 20 bal numunesi, sülfonamidler (sülfadiazin, sülfatiazol, sülfamerazin, sülfametazin, sülfametoksazol, sülfadimetoksin) ve tetrasiklinler (doksisiklin, oksitetrasiklin, tetrasiklin, klortetrasiklin) yönünden analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda elde edilen verilere göre 4 numunede tetrasiklin, 8 numunede sülfametazin, 2 numunede de oksitetrasiklin kalıntısına rastlanmıştır.

İncelenen numunelerin 8'inde 1 madde, 2'sinde de 3 madde kalıntısı tespit edilmiştir. Buna göre; analizi yapılan 20 bal numunesinin 10'unda 3 maddenin kalıntısına rastlanmıştır. Çizelge 3.4'de pozitif numunelerde bulunan ilaçlar ve kalıntı miktarları verilmiştir.

Çizelge 3.4. Pozitif numunelerde bulunan ilaçlar ve kalıntı miktarları.

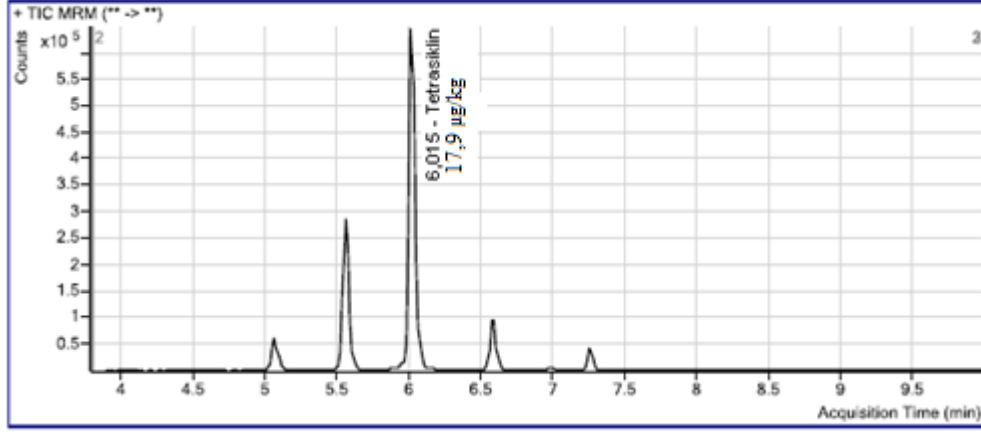
Numuneler	Bulunan ilaç	Kalıntı miktarı, µg/kg
A1	Tetrasiklin	18,5
A2	Tetrasiklin	17,9
C1	Sülfametazin	157,5
C2	Sülfametazin	155,1
F1	Sülfametazin	22,9
F2	Sülfametazin	24,1
G1	Sülfametazin	3,9
G2	Sülfametazin	4,1
I1	Sülfametazin,Oksitetrasiklin, Tetrasiklin	Sırası ile 1705,5; 90,1; 6,0
I2	Sülfametazin,Oksitetrasiklin, Tetrasiklin	Sırası ile 1662,6; 89,2; 5,9

Şekil 3.7'de görüldüğü gibi A1 numunesinde 6,015 dk'da tetrasikline rastlanmıştır. Diğer sülfonamid ve tetrasiklin türevi madde kalıntılarına rastlanmamıştır.



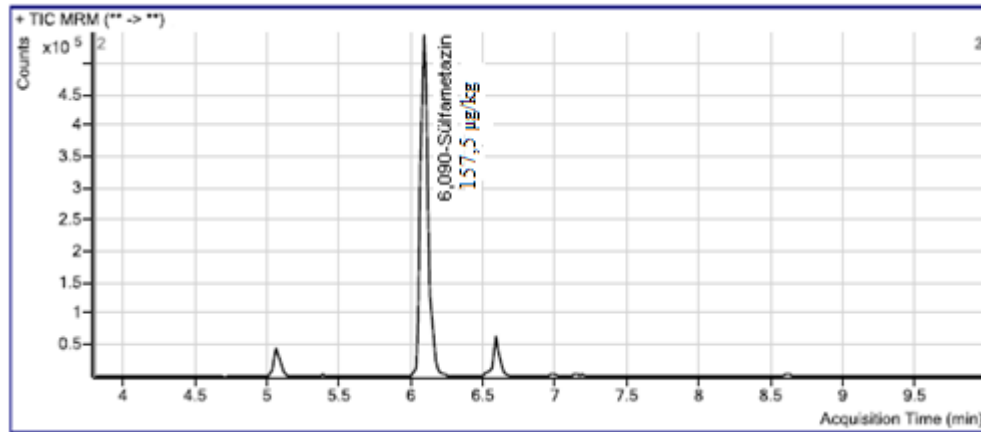
Şekil 3.7. A1 numunesinin tetrasiklin çıkış zamanı ve kalıntı miktarı.

Şekil 3.8’de A2 numunesinin kromatogramı görülmektedir. Burada da 6,015 dk’da tetrasiklin kalıntısına rastlanmıştır. A1 ve A2 olarak numaralandırılan aynı markada ancak farklı parti numaralarında aynı madde farklı miktarlarda bulunmuştur.



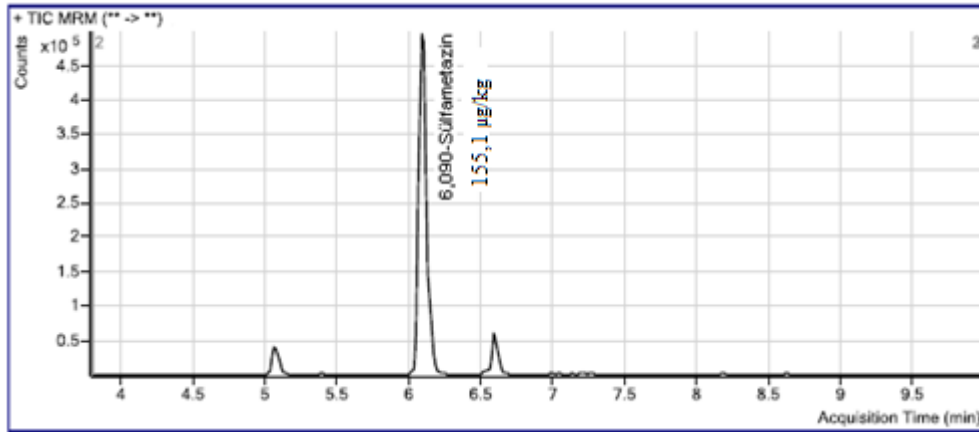
Şekil 3.8. A2 numunesinin tetrasiklin çıkış zamanı ve kalıntı miktarı.

Şekil 3.9’de görüldüğü gibi C1 numunesinin kromatogramında, 6,090 dk’da sülfametazin kalıntısına rastlanmıştır. Diğer sülfonamid ve tetrasiklin grubu ilaç kalıntılarına rastlanmamıştır.



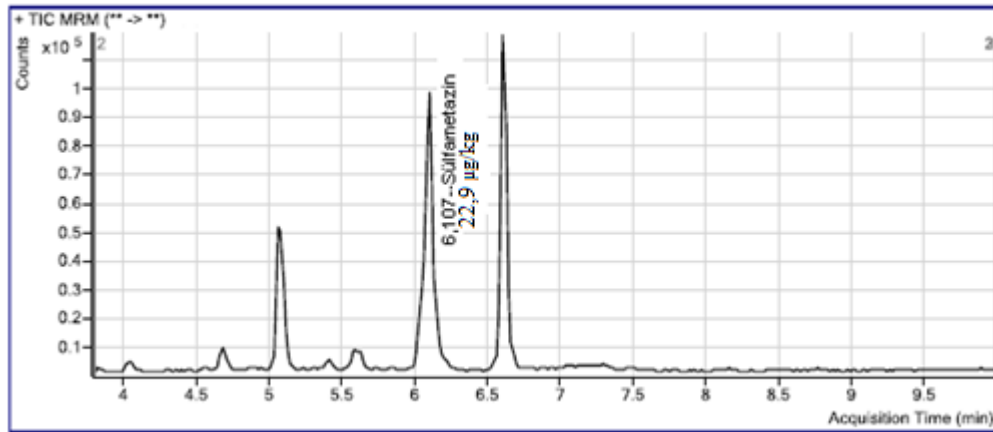
Şekil 3.9. C1 numunesinin sülfametazin çıkış zamanı ve kalıntı miktarı.

Şekil 3.10’da C2 numunesinin kromatogramı görülmektedir. Burada da 6,090 dk’da sülfametazin kalıntısına rastlanmıştır. C1 ve C2 numaralı aynı markada ama farklı seri numaralı numunelerde aynı madde değişik miktarlarda bulunmuştur.



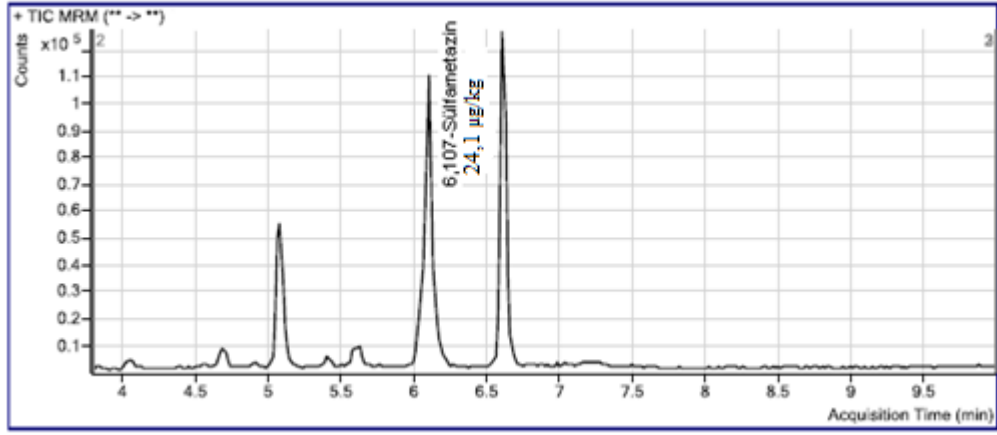
Şekil 3.10. C2 numunesinin sülfametazın çıkış zamanı ve kalıntı miktarı.

Şekil 3.11’de F1 numunesinin kromatogramı görülmektedir; 6,107 dk’da sülfametazın kalıntısına rastlanmıştır. Diğer maddelere rastlanmamıştır.



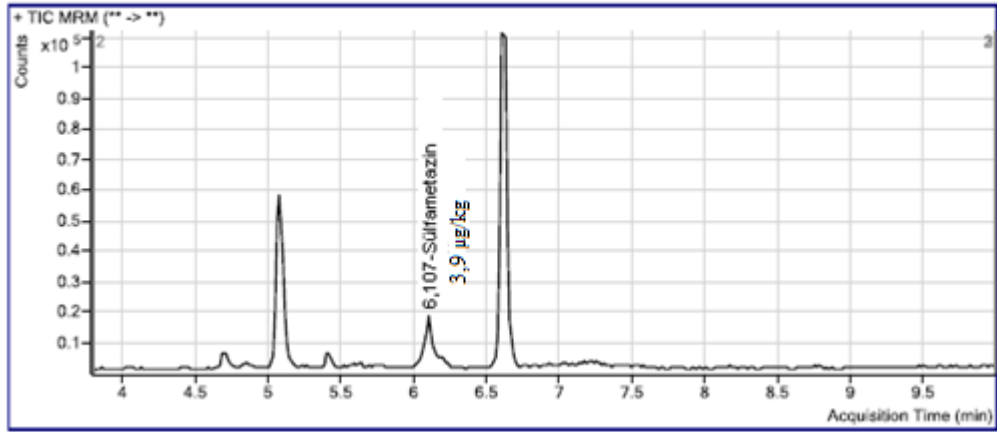
Şekil 3.11. F1 numunesinin sülfametazın pozitif kromatogramı.

Şekil 3.12’de F2 numunesinin kromatogramı görülmektedir; 6,107 dk’da sülfametazın kalıntısına rastlanmıştır. F1 ve F2 numaralı aynı markada ancak farklı parti numaralı numunelerde aynı madde farklı miktarlarda bulunmuştur.



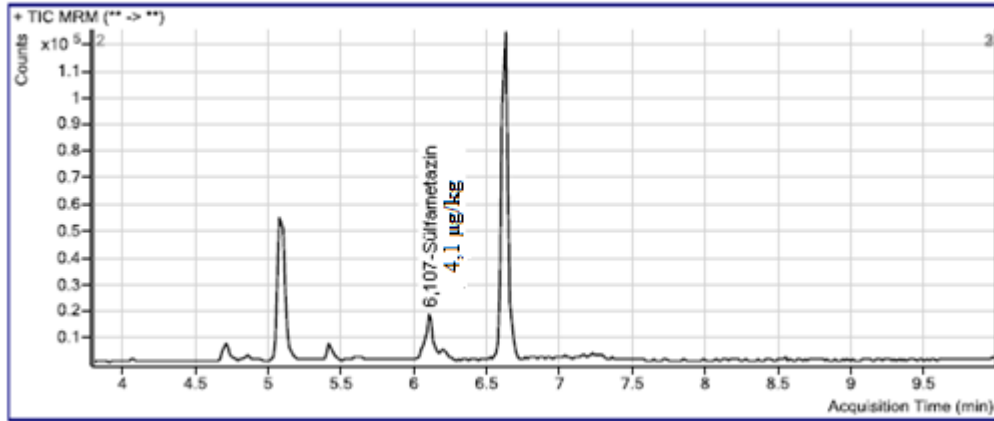
Şekil 3.12. F2 numunesinin sülfametazın pozitif kromatogramı.

Şekil 3.13’de G1 numunesinin kromatogramı görülmektedir; 6,107 dk’da sülfametazın kalıntısına rastlanmıştır. Diğer maddelere rastlanmamıştır.



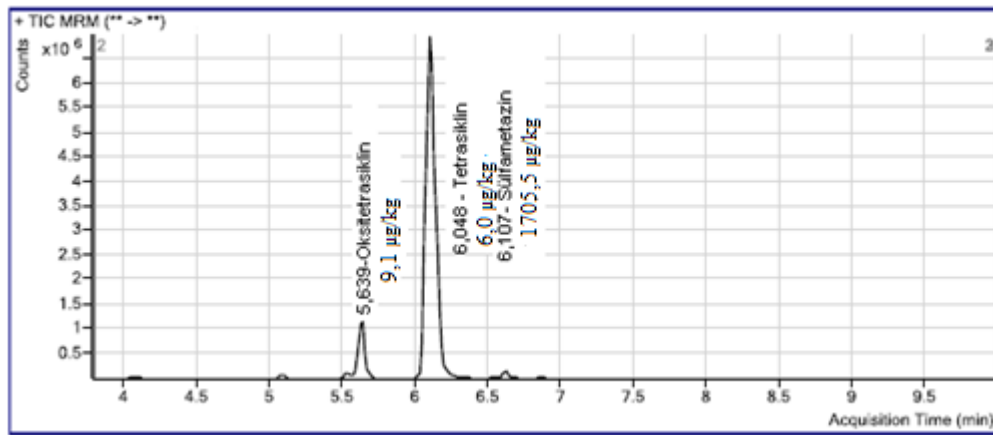
Şekil 3.13. G1 numunesinin sülfametazın pozitif kromatogramı.

Şekil 3.14’de G2 numunesinin kromatogramı görülmektedir; numunede sülfametazın kalıntısına rastlanmıştır. G1 ve G2 numaralı aynı markada ama farklı parti numaralı numunelerde aynı madde farklı miktarlarda bulunmuştur.



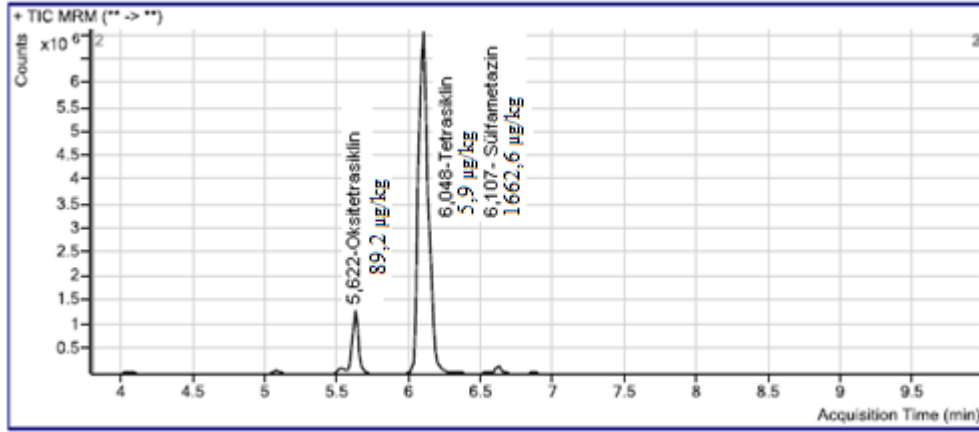
Şekil 3.14. G2 numunesinin sülfametazın pozitif kromatogramı.

Şekil 3.15’de I1 numunesinin kromatogramı görülmektedir; numunede oksitetrasiklin, tetrasiklin ve sülfametazın kalıntısına rastlanmıştır.



Şekil 3.15. I1 numunesinin oksitetrasiklin, tetrasiklin ve sülfametazın pozitif kromatogramı.

Şekil 3.16’de I2 numunesinin kromatogramı görülmektedir; numunede oksitetrasiklin, tetrasiklin ve sülfametazın kalıntısına rastlanmıştır. I1 ve I2 numunelerinde, aynı markanın farklı seri numaralarında aynı maddeler farklı miktarlarda bulunmuştur. Numuneler içinde en fazla ilaç kalıntısına rastlanan numuneler I1 ve I2 olmuştur.



Şekil 3.16. I2 numunesinin oksitetrasiklin, tetrasiklin ve sülfametazin pozitif kromatogramı.

#### 4. TARTIŞMA

Besinlerdeki ilaç kalıntılarına karşı tüketici sağlığının etkili bir şekilde korunabilmesi için her çeşit hayvansal besinde bulunacak ilaç kalıntısı çeşitleriyle kirlenme düzeylerinin sınırlandırılması son derece önemlidir (Kaya, 1994).

Genel nüfusta sülfonamid türevlerine karşı aşırı duyarlılık yönünden önemli bireysel ayrımlar bulunmaktadır. Bununla beraber, gerek sağaltım amacıyla gerekse besin kirliliği halinde sülfonamid alımına bağlı olarak, maruz kalan insanlarda % 1,5-2 sıklıkla deri ve mukozalarda lezyonlar ve serum hastalığı şeklinde sülfonamid alerjilerinin gelişebileceği anlaşılmıştır. Ayrıca, önceden sülfonamidlere duyarlı kişilerde anafilaksi gelişebileceğine ilişkin raporlar da bulunmaktadır (Şanlı, 1994).

Güneş ve ark. (2009) tarafından Güney Marmara Bölgesi'nden 50 farklı kovandan toplanan kestane, çam ve ıhlamur balları oksitetrasiklin ve sülfonamid türevi bileşikler yönünden LC-MS/MS ile analiz edilmiş ve herhangi bir kalıntıya rastlanmamıştır. Çalışmamızda, LC-MS/MS esaslı analizler yapılmıştır. Çalışma sonucunda ballarda tetrasiklin ve sülfonamid grubu ilaç kalıntılarına rastlanmıştır. Bu sonuç, bölgeler arasında arılarda ilaç kullanımı yönünden farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Uludağ tarafından (2008) Ege Bölgesi'nden toplanan 103 bal numunesi, sülfonamid türevi bileşikler yönünden Yüksek Performans-Sıvı Kromatografisi (HPLC) yöntemi ile analiz edilmiş; numunelerin 25'inde sülfonamid türevi ilaç kalıntısı tespit edilmiştir. Çalışmada; numunelerin 17'sinde sülfametazin, 5'inde sülfametaksazol, 3'ünde de sülfamerazin kalıntısı bulunduğu belirlenmiştir. Bizim çalışmamızda, 20 bal numunesinin 4'ünde tetrasiklin, 8'inde sülfametazin, 2'sinde de oksitetrasiklin kalıntısı bulunmuştur. Bölge farklılığı olmakla beraber yapılan çalışma sonuçları ile Uludağ tarafından bulunan veriler arasında benzerlikler bulunmaktadır; bu veriler

ballarda önemli bir kalıntı sorununun olduğunu ve bu sorunun devam ettiğini göstermektedir.

Heering ve ark. tarafından (1998) Avrupa, Asya, Okyanusya ve Amerika kıtasındaki çeşitli ülkelerden toplanan toplam 100 bal numunesi, enzim immünoassays (EIA) ile tetrasiklin, streptomisin ve sülfatiazol bileşikleri yönünden analiz edilmiştir. Numunelerin % 42'si pozitif olarak bulunmuştur. Bunların % 25'i bir bileşik, % 12'si iki bileşik, % 3'ü üç bileşik yönünden pozitif bulunmuştur. EIA'de % 16 sülfatiazol pozitif bulunmuş olup, HPLC ile yapılan doğrulama analizinde sülfonamid türevi kalıntı tespit edilememiştir.

Sheridan ve ark. (2008) tarafından Amerika'da 25 ülkeden toplanan 116 bal numunesi, 14 sülfonamid türevi antibiyotik ve kloramfenikol yönünden LC-MS/MS ile analiz edilmiştir. Bal numunelerin %38'inin belirtilen antibiyotiklerden en az biriyle kirlenmiş olduğu göstermiştir. Bizim çalışmamızda, tetrasiklin, sülfametazin ve oksitetrasiklin bileşiklerine 18. ve 20. numunelerde üçüne birden aynı anda rastlanmıştır. Bu durum, ilaçların birleştirilerek veya ayrı ayrı farklı ilaçların kullanıldığını göstermektedir.

Erdoğdu ve ark. (2011) kalıntı analizinde miktar tayini için HPLC tekniğini, doğrulama için de LC-MS/MS tekniğini kullanmışlardır. Araştırmacılar, 536 bal numunesinin 2'sinde sülfanilamid, 1'inde sülfadiazin, 108'inde sülfametazin, 9'unda sülfametaksazol, 6'sında sülfadimetoksin tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda, LC-MS/MS tekniği kullanılarak miktar tayini ve doğrulama yapılmıştır. Yirmi adet bal numunesinin 8'inde sülfanomid türevi bileşiklerden sülfametazine rastlanmıştır. İki çalışmada paralel olarak sülfametazin bileşiğine fazla rastlanması, bu bileşiğin yoğun olarak kullanıldığını göstermektedir.

Çalışma sonuçları; diğer ülkelerde ve ülkemizde yapılan benzer çalışmalarla genellikle uyum içindedir. Kısacası, ballarda antimikrobiyal madde kirliliği ile yaygın olarak karşılaşılmakta, bu durum tüketici sağlığını önemli bir biçimde tehdit etmektedir. Ayrıca, en azından ülkemizde UKİP kapsamında alınan bal numunesi sayısının yetersiz olduğunu; sayının ve alımın yaygınlaştırılması gerektiğini göstermektedir.

“Balda Yörelere göre Kalıntı, Hile ve Orijin Tespiti Ar-Ge Projesi” adlı arıcılık eğitim çalışmalarında (Sunay, 2006) hem tetrasiklin hem de sülfanomid içeren ilaçların arı hastalıklarında kullanıldığı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada da ballarda tetrasiklin ve sülfonamid grubu ilaç kalıntılarının tespit edilmesi durumu, tüm yasaklamalara ve UKİP’e rağmen, arıcılıkta tetrasiklin ve sülfonamid grubu ilaçların kullanıldığının kanıtı olarak görülmektedir.

Arılarda antibakteriyal ilaç kullanımı ve ballarda ilaç kalıntılarının bulunması yasak olmasına rağmen; çalışmada ballarda rastlanan ilaç kalıntısı ve çeşidi durumu, diğer hayvansal gıda maddelerindeki kalıntı miktarları ile (Anonim, 2011) kıyaslanarak, tüketici sağlığı bakımından risk değerlendirmesi yapıldığında; 4 bal numunesindeki sülfametazin kalıntısının tüketici sağlığı için zararlı olabilecek boyutta olabileceğini ortaya koymuştur.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuçlar; ülkemizde Doğu Anadolu Bölgesi'nde bazı arıcıların arı hastalıklarına karşı hala antibiyotikleri kullandığını göstermektedir.

Bölgedeki arıcıların arı hastalıklarında kullandıkları ilaçlara dikkat etmesi ve bu hastalıklarla karşı mücadele için ilaç kullanımını dışındaki yöntemleri tercih etmeleri sorunun çözümü açısından büyük önem taşımaktadır.

AB çerçevesinde uygulanan kontrol ve buna ilişkin yaptırımlara göre kalıntı sorununun devam etmesi durumunda AB ülkelerince ülkemizden bal ithalatına yasak getirilebileceği nedeniyle, konu ülkemiz bal üretim ve ihracatının geleceği açısından oldukça hassas ve önemlidir.

Çalışmada elde edilen sonuçlar; ülkemizde yasak olmasına rağmen, çeşitli antibakteriyel ilaçların arılarda kullanıldığını, bu durumun mevzuat ihlali olduğunu ve tüketici sağlığının tehdit altında bulunduğunu göstermektedir.

Bu çalışma; ballarda başta tetrasiklinler ve sülfonamidler olmak üzere, diğer antibiyotik kalıntılarının "Ulusal Kalıntı İzleme Planı" kapsamında düzenli ve daha yaygın olarak denetlenmesinin halk sağlığı ve ülke ekonomisi açısından çok önemli olduğunu ortaya koymuştur.

## ÖZET

### **Erzurum İlinde satılan Ballarda Önemli Bazı İlaç Kalıntılarının Analizi**

Bu çalışmada, Erzurum ilinde satışa sunulan ballarda bazı önemli ilaç kalıntısı durumunun incelenmesi hedeflenmiştir.

Ballar Erzurum ilinde satışa sunulan marketlerden 10 farklı markadan her bir markadan 2 numune olmak üzere toplam 20 bal numunesi (250 g ağırlığında) toplanmıştır. Numunelerde tetrasiklin (doksisilin, oksitetrasilin, tetrasilin, klortetrasilin) ve sülfonamid grubu (sülfanilamid, sülfadiyazin, sülfatiazol, sülfamerazin, sülfametazin, sülfametoksazol, sülfadimetoksin) antibiyotiklerin kalıntıları araştırılmıştır. Analizler, Likid Kromatografi-Sıralı Kütle Spektrometre (LC/MS-MS) ile yapılmıştır.

Analiz sonucunda bal numunelerinin 8'inde sülfametazin, 2'sinde tetrasiklin ve 2'sinde oksitetrasiklin kalıntısı içerdiği belirlenmiştir.

Sonuçlar; ülkemizde arılarda antibakteriyal madde kullanılması yasak olmasına rağmen, Erzurum ilinin bazı bölgelerinde kullanıldığını, böylece halk sağlığını tehdit edebileceğini göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler: Antibiyotik, Bal, Erzurum, kalıntı, LC-MS/MS**

## SUMMARY

### **Analysis of Some Important Drug Residues in Honey Samples Sold in Erzurum Provicense**

This study was carried out to analyse some important antibacterial drug residues in honey samples sold in Erzurum provicense.

Ten different brands sold in markets in the provicense of Erzurum Honeys brand, two samples of each for a total of 20 honey samples (250 g weight) were collected. On the samples, drugs residues consisting of tetracycline (doxycycline, oxitetracycline, tetracycline, clortetracycline) and sulfonamide (sulphadiazine, sülfatiazol, sulphabenzamide, sulfamethazine, sulfamethoxazole, sulfadimethoxine) were examined.

Analysis were in-line liquid chromatography mass spectrometry (LC/MS-MS). Honey samples contained residue were 8 sülfamethazine, 2 tetracycline, 2 oxytetracycline.

Although the use of antibacterial agents for bees are forbidden in our country, the results show that it is used in some areas of Erzurum province and thus it may endanger the health of public.

**Keywords: Antibiotic, Erzurum, honey, LC-MS/MS, residue**

## KAYNAKLAR

- ANONİM. (2007): Ruhsatsız İlaç Kullanımı ve Yasaklanmış Maddeler (2007/18). 23.02.2007 tarih, 250.10.11.10-VİŞ-2144 sayılı yazı.
- ANONİM. (2009a): Bal Analizleri-1. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Gıda Teknolojisi. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- ANONİM. (2009b): Food and Agriculture Organization of United Nations, FAOSTAT-Agriculture. Erişim: [http://faostat.fao.org]. Erişim Tarihi: 23.11.2013.
- ANONİM. (2011a): Canlı Hayvanlar ve Hayvansal ürünlerde Belirli Maddeler ile Bunların Kalıntılarının İzlenmesi İçin Alınacak Önlemlere Dair Yönetmelik. 17.12.2011 tarih, 28145 Sayılı Resmi Gazete.
- ANONİM. (2011b): TKG Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Veteriner İlaçlarına Ait Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitlerinin Belirlenmesi Hakkında Tebliğ (2011/20). 29.04.2011 Tarih, 27919 Sayılı RG (Mükerrer).
- ANONİM. (2012a): Bal Analizleri-2. Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi. Gıda Teknolojisi. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara.
- ANONİM. (2012b): Türk Gıda Kodeksi Bal Tebliği (2012/58). 27.07.2012 Tarih, 28366 Sayılı Resmi Gazete.
- ANONİM. (2012c): Türkiye İstatistik Kurumu. Erişim: [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\_id=1002]. Erişim Tarihi: 25.10.2013.
- ANONİM. (2014): Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Ulusal Kalıntı İzleme Planı (UKİP). Erişim: [http://www.tarim.gov.tr/Konular/Gida-Ve-Yem-Hizmetleri/Gida-Hizmetleri/Kalinti-Izleme]. Erişim Tarihi: 05.05.2014.
- DAŞ, Y.K., Kaya, S. (2004): Türkiye’de Üretilen Ballarda Bazı Sentetik Piretroid İnektisid Kalıntılarının İncelenmesi. *Etlik Vet.Mikrobiol.Derg.* **15 (1-2)**: 15-28.
- DOĞAROĞLU, M. (2013): Modern Arıcılık Teknikleri, 2. Baskı. Doğa Arıcılık Matbaa&Ambalaj San. Tic. Ltd. Tekirdağ. Bölüm 2.
- ERDOĞDU, A. T., COŞKUN Y., İSPIRLİ GÜVEN, S. (2011): Tüketime Sunulan Ballarda Sülfanomid Türevi Antibiyotiklerin Katlıntılarının Belirlenmesi. *Bornova Vet. Bil. Derg.* **33(47)**: 37-44.
- FIRATLI, Ç., KARACAOĞLU M., GENÇER, H.V., KOÇ A. (2005): Türkiye Arıcılığına İlişkin Değerlendirmeler Ve Öneriler. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, 03-07 Ocak 2005, s: 743-752.Ankara.
- FIRATLI, Ç.; KARACAOĞLU, M., GENÇER, H V., GÜREL, F., KOÇ, A. U. (2010): Türkiye Arıcılığının Yapısal Analizi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak 2010, s.: 707-717, Ankara.
- GÜNEŞ, M. E., GÜNEŞ, E. CIBIK, R. (2009): Oxytetracycline And Sulphonamide Residues Analysis Of Honey Samples From Southern Marmara Region İn Turkey. *Bul. J. Agric. Sci.* **15(2)**: 163-167.
- HERING, W., USLEBER, E., DIETRICH, R., MARTLBAUER, E. (1998): Immunochemical screening for antimicrobial drug residues in commercial honey. *Analyst*, **123 (12)**: 2759-62.
- KANDEMİR ve ark., (2006): Mitochondrial DNA variation in honey bee (*Apis mellifera* L.) population from Turkey. *Journal of Apicultural Research and Bee World*, 45(1):33-38.

- KAYA, S., (1994): Besinlerdeki veteriner ilaç kalıntıları, bilimsel ve yasal denetim. Türkiye’de Veteriner İlaçları Üretimi, Pazarlanması, Güvenli Kullanımı ve Kalıntı Sorunları Sempozyumu, Ekim 13-14, Ankara, Türkiye.
- KAYA, S. (2005): Gıdalarda veteriner hekimliği ile kalıntı sorunu. Birinci Ulusal Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Kongresi, Eylül 22-24, Ankara, Türkiye.
- KAYA, S. (2012): Hayvansal Gıdalarda İlaç Kalıntıları ve Denetimi Lisansüstü Ders Notları. 2011-2012 Eğitim-Öğretim Dönemi Ders Notları.
- KORKMAZ, A. (2010): Arıcılık. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Samsun Tarım İl Müdürlüğü, Çiftçi Eğitimi ve Yayım, s.1-5.
- KUMOVA, U., KORKMAZ, A. (2005): Arı Yetiştiriciliği. TÜBİTAK, TARP, Türkiye Tarımsal Araştırma Projesi Yayınları. s:1-71.
- ÖDER, E. (2006): Uygulamalı arıcılık. Meta Basım Matbacılık Hizmetleri Bornova, İZMİR.
- SEĞMENOĞLU, M.,S., BAYDAN, E. (2012): Ballarda rastlanabilen ilaç kalıntıları ve bulaşanlar. *AVKAE Derg.* **2**; 24-28.
- SEYİTOĞLU, H. (2012): “Türkiyenin Bal İhracatı Yeniden Canlandırılabilir Mi?” 3. Uluslararası Muğla Arıcılık ve Çam Balı Kongresi. Bildiriler Kitabı. s. 239-254.
- SHERIDAN, R., POLICASTRO, B., THOMAS, S., RICE, S. (2008): Analysis and occurrence of sulfanamide antibacterials and chloramphenicol in honey by solid-phase extraction followed by LC/MS/MS analysis. *J. Agric. Food Chem.* **56 (10)**: 3509-3516.
- SUNAY, A.E. (2006): Balda antibiyotik kalıntısı sorunu. *Uludağ Arıcılık Derg.* **6(4)**: 143-148.
- ŞANLI, Y. (1994): Hayvan yetiştiriciliğinde antibakteriyel ilaç kullanımı ve çok yönlü sakıncaları. Türkiye’de Veteriner İlaçları Üretimi, Pazarlanması, Güvenli Kullanımı ve Kalıntı Sorunları Sempozyumu, Ekim 13-14, Ankara, Türkiye.
- ULUDAĞ, R. (2008) : Ege bölgesinde tüketime sunulan ballarda sülfonamid kalıntılarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

## ÖZGEÇMİŞ

### I-Bireysel Bilgiler

<b>Adı</b>	Aslı
<b>Soyadı</b>	KORTEK
<b>Doğum Yeri ve Tarihi</b>	11.07.1985 Kütahya
<b>Medeni Durumu</b>	Bekar
<b>İletişim Adresi ve Telefon</b>	Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı 06171 ANKARA/ 0 (312) 258 75 36

### II- Eğitimi

<b>Lisans</b>	Afyon Kocatepe Veteriner Fakültesi (2004-2009)
<b>Lise</b>	60.Yıl Anadolu Lisesi (1998-2002), İzmir
<b>Orta Okul</b>	Şehit Namık Tümer İlköğretim Okulu (1996-1998)
<b>İlkokul</b>	Rauf Orbay İlköğretim Okulu (1991-1996)
<b>Yabancı Dili</b>	İngilizce

### III-Mesleki Deneyimi

#### Özel Sektör

- 1-Veteriner Hekim, Ege Beta Göztepe Veteriner Kliniği (2010-2011) İZMİR
- 2-Veteriner Hekim, Mustang Range Binicilik Kulübü (2009-2010) İSTANBUL
- 3-Stajyer Veteriner Hekim, Veliefendi Hipodromu (2008) İSTANBUL
- 4-Stajyer Veteriner Hekim, Maslak Atlı Spor Kulübü (2007) İSTANBUL
- 5-Stajyer Veteriner Hekim, Karacabey Harası (2006) BURSA

#### Resmi Veteriner Hekim:

- 1- Erzurum Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü, (2011-2014), ERZURUM
- 2-Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı, (2014- ....), ANKARA

### IV- Diğer Bilgiler

#### Eğitim Programı Haricinde Aldığı Kurslar, Eğitimler, Katıldığı Seminerler ve Bilimsel Toplantılar

1. ARLAB, Hücresel Moleküler ve Analitik Teknikler, DEU Tıp Fakültesi Dekanlığı Mezuniyet Sonrası Eğitim Kurulu 30.11.2010-01.12.2010 (18 saat), Arlab İşleyişi ve Kullanılan Teknik Yöntemler Sertifikası, İZMİR.
2. Bilgi Kaynaklarına Ulaşım DEU Tıp Fakültesi. 27.11.2010-27.11.2010 (6 saat), Bilgiye Hızlı Olarak Nasıl Ulaşılr Sertifikası, İZMİR.
3. Bilimsel Kaynaklara Ulaşım Kursu DEU Tıp Fakültesi 27.10.2010-27.10.2010 (10 saat), Akademik Hayatta ve Diğer Alanlarda Bilgiye Nasıl Ulaşılr Sertifikası, İZMİR.

4. Çevre ve Toksikoloji Sempozyumu; Mersin Üniversitesi Eczacılık Fakültesi 22.10.2010 (10 saat), Çevre ve Zehirlenme ile İlgili Uzmanlar Tarafından Yapılan Sunumlar, MERSİN.
5. 2. Deney Hayvanları Bilimi Sempozyumu; DEU Sağlık Bilimleri Enstitüsü 01.10.2010-02.10.2010 (16 saat), Türkiye Deney Hayvanlarının Gelişimi, Sorunları Bakım Beslenmesi, Veteriner Fakültelerindeki Sorunları, İZMİR.
6. Klinik Toksikoloji Kursu Sertifikası. DEU Tıp Fakültesi 27.04.2010-30.04.2010, İZMİR.
7. Deney Hayvanları Kullanımı Sertifikası 20.04.2010 (83 saat ).
8. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Bornova Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü 23.05.2011-25.05.2011, Paraziter Balık Hastalıkları (Teorik ve Uygulamalı), İZMİR.
9. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı 22.11.2012 Canlı Hayvan ve Karkas Et İthalatında Yurt Dışı Veteriner Kontrolleri, ERZURUM.
10. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Proje Değerlendirme Toplantısı, 07.03.2012-12.03.2012, ANTALYA.
11. Gıda Tarım Hayvancılık Bakanlığı Pendik Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü Tüberküloz ve Brucella Eğitimi. 23.07.2012-27.07.2012, İSTANBUL.
12. Türk-İngiliz Kültür Derneği 21.01.2013-24.05.2013 Project Courses CIMMIYT/ICARDA, ANKARA.
13. IV. Ulusal Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Kongresi 11.09.2013-14.09.2013, ELAZIĞ.
14. İş Sağlığı ve Güvenliği 11.12.2013, (12 saat).
15. “Workshop on the Preparation of Single Integrated Multi-Annual National Control Plans and Annual Reports” TAIEX Çalıştayı. 25-26.10.2014, ANKARA.
16. “Training Session on Animal by-Products Training Programme” Better Training For Safer Food EuropeanCommission,28-31.11.2014, Antwerp/BELÇİKA.,

#### **V. Üye olduğu Bilimsel Kuruluşlar**

- 1-Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği.
- 2-5.Ulusal Gıda Kodeks Komisyonu.