

T.C

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FARMAKOLOJİ VE TOKSİKOLOJİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA İLİNDE BAZI AĞIR METAL (Cd ve Pb)
KİRLİLİĞİNİN GÜVERCİN KANLARINDA
MEVSİMSEL DEĞERLENDİRİLMESİ**

Özlem ÜTME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Füsun TEMAMOĞULLARI

Bu tez Harran Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı Tarafından 16196 proje numarası ile desteklenmiştir.

ŞANLIURFA-2018

T. C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Özlem ÜTME 'nın hazırladığı “ ŞANLIURFA İLİNDE BAZI AĞIR METAL(Cd ve Pb) KİRLİLİĞİNİN GÜVERCİN KANLARINDA MEVSİMSSEL DEĞERLENDİRİLMESİ ” başlıklı çalışması 15/11/2018 tarihinde jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek Farmakoloji Ve Toksikoloji Anabilim Dalında *Yüksek Lisans Tezi* olarak kabul edilmiştir.

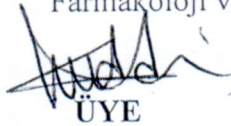


BAŞKAN

Doç. Dr.Füsun TEMAMOĞULLARI

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi




ÜYE

Doç. Dr.Hüsamettin EKİCİ

Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Öğretim Üyesi



ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi Hikmet DİNÇ

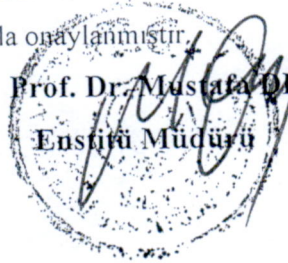
Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Öğretim Üyesi

Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 23/11/2018 tarih ve 2018/17/03..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mustafa DENİZ
Enstitü Müdürü



ÖNSÖZ –TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın amacı, Şanlıurfa bazı ağır Metal (Cd ve Pb) kirliliğinin güvercin kanlarında mevsimsel değerlendirilmesi yapılarak halk ve çevre sağlığı hakkında bilgi sağlanılmaya çalışıldı. Yapılan çalışma Şanlıurfa ili merkez ilçelerinde (Eyyübiye, Haliliye, Karaköprü ve Suruç) güvercin yetiştiricilerinden her mevsimde belirlenen aylarda (Kasım 2016, Şubat 2017, Mayıs 2017 ve Ağustos 2017) 64 adet güvercinden (32 dişi, 32 erkek) kan örnekleri alınarak ağır metal kirliliği hakkında bilgi edinildi.

Yüksek Lisans Eğitimim süresince yanında bulunmaktan ve çalışmaktan gurur duyduğum, klinik bilgi ve tecrübelerini paylaşarak yetişmemde büyük emeği olan ve her zaman, anlayış, ilgi ve desteğini gösteren danışman hocam Sayın Doç. Dr. Füsun TEMAMAOĞULLARI' na bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım yakın ilgilerini esirgemeyen değerli hocalarım Doç. Dr. Zülfü YILDIZ, Prof. Dr. Gürbüz AKSOY, Dr. Öğr. Ü. Hikmet DİNÇ 'e ,teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmamı destekleyen Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (HÜBAK)'a teşekkür ederim. Aynı zamanda güvercin kan örneklerini almama izin veren ve yardım eden başta Eniştem Yasin Küp olmak üzere, Mehmet Kılıç, İbrahim Tekpınar, Halil Bağa, Mehmet Aktaşan'a Şanlıurfalı Kuş Severler Derneğine teşekkür ederim. Bütün eğitim hayatım süresince maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen annem Öznur ÜTME, babam Hasan ÜTME 'ye sonsuz sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ –TEŞEKKÜR	II
TABLOLAR	V
GRAFİKLER VE RESİMLER	VI
KISALTMALAR VE SİMGELER	VII
ÖZET	VIII
ABSTRACT	X
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİ	2
2.1 Çevre Kirliliği	3
2.2 Hava Kirliliği	4
2.3 Hava Kirliliğinin Hayvanlar Üzerindeki Etkisi	5
2.4 Biyomonitör Canlı Olarak Kuşlar	6
2.5 Ağır Metaller	7
2.6 Ağır Metal Toksikolojisi	8
2.7 Kurşun Metali (Pb).....	10
2.8 Kurşun Emilimi Ve Toksikokinetiği	11
2.9 Kurşun Metalinin Vücuda Alınma Yolları	13
2.9.1 İnhalasyon.....	13
2.9.2 Sindirim	13
2.9.3 Deriden Emilim	13
2.9.4 Kurşun Metalinin Canlılar Üzerindeki Etkileri	13
2.10. Kadmiyum Metali (Cd)	14
2. 11. Kadmiyum Emilimi Ve Toksikokinetiği	15
2.12. Kadmiyumun Metalinin Canlılar Üzerindeki Etkileri.....	17
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER	18
3.1. Bölgesel Örnekleme	18
3.2. Mevsimsel Örnekleme.....	18
3.3. Güvercinlerin Seçimi.....	22
3.4. Örneklerin hazırlanması	22
3.5. Kurşun ve Kadmiyum İçeriklerinin ICP-MS ile Belirlenmesi	23

3.6. İstatistiksel Analizler	24
4.BULGULAR	25
5.TARTIŞMA	34
6.SONUÇ	37
7.KAYNAKLAR	38



TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 2.6.1. Toksik Elementlerin Organizmadaki Fizyolojik Yolları ve Canlılardaki Biyolojik Yanıtları.....	9
Tablo 3.5.1. İndüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometresi'nin (ICP-MS) Çalışma Koşulları	24
Tablo 4.1. Şanlıurfa Merkez İlçesine Ait Cd ve Pb Miktarının (ppb) Ortalama Standart ve Standart Sapma (\pm SS) Göre Sıralanması.....	25
Tablo 4.2. Şanlıurfa Merkez Eyyübiye İlçesine Ait Cd ve Pb Miktarının (ppb) Ortalama Standart ve Standart Sapma (\pm SS) Göre Sıralanması	27
Tablo 4.3. Şanlıurfa Merkez Haliliye İlçesine Ait Cd ve Pb Miktarının (ppb) Ortalama Standart ve Standart Sapma (\pm SS) Göre Sıralanması.....	28
Tablo 4.4. Şanlıurfa Merkez Karaköprü İlçesine Ait Cd ve Pb Miktarının (ppb) Ortalama Standart ve Standart Sapma (\pm SS) Göre Sıralanması	30
Tablo 4.5. Şanlıurfa Merkez Suruç İlçesine Ait Cd ve Pb Miktarının (ppb) Ortalama Standart ve Standart Sapma (\pm SS) Göre Sıralanması.....	31
Tablo 4.6. Şanlıurfa Merkez İlçelerine Ait Cd ve Pb Miktarının Mevsimsel Ortalama Standart Sapmaları (\pm SS) Göre Sırasıyla Verilmiştir	31
Tablo 4.7. Şanlıurfa Merkez İlçelerine Ait Cd ve Pb Miktarının Cinsiyete Göre Ortalama Standart Sapmaları (\pm SS) Göre Sırasıyla Verilmiştir	32

GRAFİKLER DİZİNİ VE RESİMLER DİZİNİ

Sayfa No

Grafik I. Şanlıurfa Merkez Eyyübiye İlçesine Ait Mahallelerin Cd ve Pb Miktarları.....	26
Grafik II. Şanlıurfa Merkez Haliliye İlçesine Ait Mahallelerin Cd ve Pb Miktarları.....	27
Grafik III. Şanlıurfa Merkez Karaköprü İlçesine Ait Mahallelerin Cd ve Pb Miktarları.....	29
Grafik IV. Şanlıurfa Merkez Suruç İlçesine Ait Mahallelerin Cd ve Pb Miktarları.....	30
Grafik V. Şanlıurfa Merkez İlçelerine Ait Cd ve Pb Miktarlarının Mevsimsel Miktarları.....	32
Grafik VI. Cinsiyete Göre Şanlıurfa Merkez İlçelerine Ait Cd ve Pb Miktarları.....	33
Resim 3.2.1. Şanlıurfa'nın Merkez İlçe Haritası.....	19
Resim 3.2.2. Şanlıurfa'daki Hava Kirliliğinin Kasım Ayı Görünümü.....	20
Resim 3.2.3. Şanlıurfa Şubat Ayı Ortasında Gözlemlenen Hava Kirliliği.....	20
Resim 3.2.4. Şanlıurfa Müzeler Bölgesinde Gözlenen Hava Kirliliği.....	21
Resim 3.2.5. Şanlıurfa Mayıs Ayı Ortasında Gözlenen Hava Kirliliği.....	21
Resim 3.2.6. Şanlıurfa Ağustos Ayı Ortasında Gözlemlenen Hava Kirliliği.....	22
Resim 3.2.7. Güvercinde Kanataltı Venasından Kan Alma	23

KISALTMALAR

Ag	:Gümüş
As	:Arsenik
Cd	:Kadmiyum
Co	:Kobalt
Cu	:Bakır
Fe	: Demir
Hg	: Civa
IARC	:Uluslararası Kanser Araştırmaları Enstitüsü
ICP-MS	:İndüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometresi
mg	:Miligram
Mn	:Mangan
MT	:Metallothionein
Ni	:Nikel
OPG	:Osteoprotegerin
Pb	:Kurşun
PbCO₃	:Serüsit
PBG	:Porfobilinojen
PbS	:Galena
PbSO₄	:Anglessit
Se	:Selenyum
Sn	:Kalay
Zn	:Çinko
µg	:Mikrogram

ÖZET

Şanlıurfa İlinde Bazı Ağır Metal (Cd ve Pb) Kirliliğinin Güvercin Kanlarında Mevsimsel Değerlendirilmesi

Özlem ÜTME

Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

İnsan faaliyetlerinin artışı ile birlikte her geçen gün ağır metal kirliliği de artmaktadır. Çevre kirliliğinin belirlenmesinde kuşlar iyi bir biyomonitör canlıdır. Ağır metaller canlı organizmalarda birikerek zehirli ve zararlı etkilere neden olmaktadır. Bu çalışmada, Şanlıurfa ili merkez ilçelerinde (Eyyübiye, Haliliye, Karaköprü ve Suruç) her mevsimde belirlenen aylarda (Kasım 2016, Şubat 2017, Mayıs 2017 ve Ağustos 2017) güvercin yetiştiricilerinden sağlanan 64 adet güvercinden (32 dişi, 32 erkek) kan örnekleri alındı. Çalışmada toplanan tüm kan örnekleri laboratuara taşınırken ve analizlere hazırlanmaya dek soğuk zincir kurallarına dikkat edildi. Toplanan kan örnekleri rulo mikserde 1-2 saat homojenize edildikten sonra homojenatların 1mL'sine 2mL nitrik asit (%67 v/v) ve 0.2 mL hidrojen peroksit (%31 v/v) eklendi. Örnekler porselen kroze içerisine aktarılarak mikrodalga fırında iki farklı basamakta çözümlendi. Mikrodalga uygulamaları birinci basamakta 5 dakika boyunca 400 W güç uygulanarak, ikinci basamakta ise 5 dakika boyunca 800 W güç uygulanarak gerçekleştirildi. Çözümleme işlemi sonrası numuneler soğumaya bırakılarak 15 mL'lik polietilen tüplere aktarıldı. Kan örneklerinde kurşun ve kadmiyum düzeyleri İndüktif eşleşmiş plazma-kütle spektrometresi (ICP-MS) ile analiz edildi.

Analiz sonucunda Kurşun: Haliliye 233.1 ± 25.7 ppb, Karaköprü 101.2 ± 29.7 ppb, Eyyübiye 81.3 ± 22.7 ppb, Suruç 48.1 ± 27.1 ppb, Kadmiyum: Haliliye 30.6 ± 12.6 ppb, Karaköprü 35.7 ± 9.2 ppb, Eyyübiye 28.1 ± 8.7 ppb, Suruç 16.8 ± 4.1 ppb olarak ölçüldü. Güvercinlerdeki Kurşun ve Kadmiyum miktarları erkeklerde dişilerden fazladır. Trafik yoğun yaşandığı Haliliye merkez ilçesinde kurşun düzeyi; bilinçsiz yapılaşmanın yaşandığı merkez ilçe Karaköprüde ise kadmiyum düzeyi yüksek bulundu. Mevsimsel olarak İlkbahar (Mayıs) mevsiminde kurşun, İlkbahar ve Sonbahar mevsiminde kadmiyum düzeylerinin diğer mevsimlerden daha yüksek olduğu belirlendi.

Sonuç olarak, Şanlıurfa merkez ilçelerinde hava kirliliğinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışma sonucunda, toplu taşıma araç kullanımının arttırılması, doğaya zarar

vermeyen farklı enerji kaynaklarının kullanılmasının teşvik edilmesi, planlı kentleşme yaygınlaştırılması ve ağaçlandırılmanın artırılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Güvercin, kadmiyum, kan, kurşun



ABSTRACT

Seasonal Evaluation of Some Heavy Metal (Cd and Pb) Pollution in Pigeon Blood Samples in Şanlıurfa Province

Özlem ÜTME

Department of Phamacology and Toxicology, Master Thesis

Heavy metal pollution increases day by day parallel to human facilities. Birds are good biomonitoring creatures to determine environmental pollution. Heavy metals lead toxic and harmful effects by accumulating in living organisms. In this study, we obtained blood samples of 64 pigeons (32 females, 32 males) which were provided from pigeon breeders in particular months of each season (November 2016, February 2017, May 2017 ve August 2017) in central districts of Şanlıurfa (Eyyübiye, Haliliye, Karaköprü and Suruç). All blood samples collected in the study were carried to laboratory and preserved until analysis time watching out cold-chain rules. Following homegenisation of the collected blood samples for one to two hours in roller mixer, 2 mL nitric acid (67% v/v) and 0.2 mL hydrogen peroxide (31% v/v) was added to each 1 mL of homogenates. Samples were transferred into porcelain crucible to resolve in microwave oven in two different steps. Microwave procedures were realized with a force of 400 W for five minutes in the first step and with a force of 800 W for five minutes in the second step. Samples were cooled and transferred into polyethylene tubes of 15 mL following resolution. Lead and cadmium levels of blood samples were analyzed with Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry.

According the analysis lead levels were measured as 233.1 ± 25.7 ppb in Haliliye, 101.2 ± 29.7 ppb in Karaköprü, 81.3 ± 22.7 ppb in Eyyübiye, 48.1 ± 27.1 ppb in Suruç, whereas cadmium levels were measured as 30.6 ± 12.6 ppb in Haliliye, 35.7 ± 9.2 ppb in Suruç, 28.1 ± 8.7 ppb in Eyyübiye, 16.8 ± 4.1 ppb in Suruç. Pb and Cd levels in the pigeons were higher in male than in female. Lead level was high in Haliliye Central District where heavy traffic occurred and cadmium level was high in Karaköprü Central District where unconscious housing is present. In seasonal approach, lead was measured highest in Spring (May), while cadmium was higher in Spring and Autumn compared to other seasons.

Conclusively, as a result of this study that is planned to determine air pollution in Şanlıurfa central districts, it is suggested that increase in public transport use, encouraging use of different energy sources that wouldn't harm the nature, dissemination of planned urbanization and enhancement of afforestation were required.

Key Words: Pigeon, cadmium, blood, lead



1.GİRİŞ

Günümüzde hava kirliliği nedeniyle bölgesel ve küresel sorunlar yaygın olarak yaşanmaktadır. Yoğun şehirleşme, şehir planlamasında yapılan yanlışlar, motorlu taşıt sayısının artması, düzensiz sanayileşme, kalitesiz yakıt kullanımı, topoğrafik ve meteorolojik şartlar gibi nedenlerden dolayı büyük şehirlerimizde hava kirliliği yaşanabilmektedir.

Yaşanan teknolojik gelişmeler sonucunda, insan ve çevre sağlığına zararlı kirleticiler hava kirliliğine neden olmaktadır. Hava kirliliğinin insan, hayvan, bitki ve çevre sağlığı, yapı ve malzemeler üzerindeki zararlı etkileri miktarı ve maruziyet süresine bağlıdır. Hava kirliliği birçok canlı ve cansız varlıklar üzerinde istenmeyen etkiler meydana getirmektedir. Bu etkiler doğal dengenin zamanla bozulmasına yol açarak besin zinciri halkalarına da etki eder. Ekolojik dengenin bozulması, türlerin azalması, aynı zamanda çevrede estetik görüntüyü (Mimari bozukluklar gibi) etkilemesi şeklinde sıralanabilir. Kirlenmenin boyutları şehirde yaşayan insan nüfusu, sanayileşme ve kalitesiz petrol ürünü kullanımına bağlı olarak değişir. Şanlıurfa hızla artan nüfusuyla gelişimini sürdüren büyük bir şehirdir. Nüfusun hızla artması, farklı sosyokültürel özellikleri barındıran popülasyonları içermesi, yemek kültürü ve ısınma amaçlı kullanılan yakıtların kalitesiz oluşu, iklimsel ve jeolojik konum Şanlıurfa'da hava kirliliğinin oluşmasına zemin hazırlamıştır. Çevre ve Orman Bakanlığının 2004 yılında yayımladığı genelge ile Şanlıurfa hava kirliliğinin ikinci dereceden yoğun olarak yaşanan iller sınıfına dahil edilmiştir. Türkiye'de hava kirliliği Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından su kirliliğinden hemen sonra ele alınmaktadır. Ülkemize hava kirliliği olaylarının 1950'li yıllarda başlayan sanayileşme ile birlikte geldiği söylenebilir.

Şanlıurfa ve çevresinde yaşayan güvercinlerden toplanan kan örneklerinde ağır metallerin belirlenmesine yönelik tek bir çalışmaya rastlanmıştır. Mevcut çalışma, önceki çalışmadan Şanlıurfa Büyükşehir ilçelerini kapsayan, farklı mevsimlerde ve cinsiyette güvercin kan örneklerinde Kadmiyum ve Kurşun miktarları ICP- MS cihazı ile ölçülmesiyle farklı olması ile alanında yapılan ilk çalışma özelliğini taşımaktadır.

2.GENEL BİLGİ

Hayatın devamlılığı, yaşadığımız çevrenin dengede olması su, karbondioksit, kükürt, azot, magnezyum vb. maddelerin bir nizam çerçevesinde devam etmesine bağlıdır (4).

Ekosistem; canlıların çevreyle aynı zamanda birbirleriyle olan ilişki olarak tanımlanmaktadır (20). Ekosistemi oluşturan toprak, su ve havanın çeşitli kirleticiler tarafından dengesinin bozulması karbondioksit, oksijen ve azot döngüsündeki aksaklıkların oluşmasına, sonuç olarak canlıların yaşamını olumsuz etkilemektedir (4). İnsanların ekosistem üzerindeki yaptığı değişiklikler sadece canlılara etki etmekle kalmaz aynı zamanda cansız çevre üzerinde etkili olmaktadır (15,41).

Çevre, herhangi bir canlının yaşamını sürdürdüğü ortam olarak ifade edilirken, çevre sözlüğünde ise “Bir organizmanın dışında olan her şey (42). Çevre fiziksel ve biyolojik unsurlardan meydana gelmektedir. Fiziksel unsurlar toprak, su, hava, biyolojik unsurlar ise bitki, insan, hayvan ve diğer mikroorganizmalar bulunmaktadır (65).

1934 yılında Belçika'nın Meusa vadisinde, 1947 de ise Amerika Birleşik Devletleri'nin Donora eyaletinde, 1952 Londra'da bir ay gibi kısa süre içerisinde binlerce kişi hava kirlenmesine bağlı olarak hayatını kaybetmiştir (13). Mevcut dengenin bozulması, ilk teknik alanda ileri giden ülkelerde görülmüştür. Bu nedenle buralarda “Çevre Sorunları” (Environmental Problems=Umweltfragen) kavramı meydana gelmiştir. Çevre kirliliği çok yönlü bir olaydır. Sanayi kaynaklı atık durumdaki sıvı, gaz ve katı taban suyunun kirlenmesine neden olan gübreler, ağır metaller ve tarım ilaçları toprak, su ve hava kirliliğine sebebiyet vermektedir (53)

Bu olay kirlenmenin birinci boyutunu oluşturur. Kirleticiler besin zinciri yoluyla hayvan ve bitkilerin bünyesine ve nihayetinde de insan vücuduna geçiş yapabilmektedir. Bu ise ikinci boyu oluşturur. İnsan, hayvan ve bitkiler kimyasal bir çevrede yaşamaktadırlar. Tarımda zararlı canlılarla mücadelede kullanılan pestisitler, yakıt olarak ısınma amaçlı kullanılan fosil yakıtlardan kaynaklı kükürtlü gazlar, tarımsal gübreler, endüstriyel ve evrensel atıkların bünyelerinde bulunan ağır metaller, yüzeyde etkin maddeler, halojenli hidrokarbonlar, fenoller, parlayıcı, yanıcı, patlayıcı gazlar çevrenin kirlenmesine sebebiyet veren maddeler arasındadır (87,3).

Çevre kirliliği; hücresel boyutta değişiklik, metabolik ve davranış bozuklukları, hastalıklara karşı direnç azalması, gelişmede, üremede azalma (84) ve zayıflama gibi geniş boyutlu olarak düşünüldüğünde tür çeşitliliğini etkilemektedir. Ayrıca, av-avcı ilişkisinde değişiklikler, besin ağı ve besin zincirinde meydana gelen değişimler, sulak alanların kurutularak orman çayır ve meraların yok edilmesi gibi çeşitli şekillerde ortaya çıkabilmektedir (33,53).

Biosfer yönlü ve karşılıklı olarak etkileşim içinde bulunduğu hava, toprak, suyun herhangi birisinden meydana çıkan kirlenme yayılmasıyla diğerlerine de taşınabilmekte ve zararlı etkileri daha da artırıcı yönde gelişim göstermektedir (44).

2.1 Çevre Kirliliği

Su kirlenmesi: Su, içeriğinde bulunan mineral ve bileşikler sayesinde birçok biyokimyasal olayların gerçekleşmesinde aktif görev alır. Canlıda pH dengesinin ayarlanmasında, besinlerin gerekli yerlere iletilmesinde ve artık maddelerin taşınmasına kadar birçok fonksiyona katılmaktadır. Canlılar dolaşım, boşaltım, solunum ve üreme gibi faaliyetlerin gerçekleşmesi için suya ihtiyaç duyar. Suyun başka canlı türleri içinde yaşam ortamı olması susuz bir hayatın mümkün olmayacağını göstergesidir (5).

Sucul biyomlar değişimine ve mevcut su kalitesinin kimyasal, fiziksel ve biyolojik özelliklerinin herhangi kullanımını önünde engel olabilecek seviyede bozulmasına denir (86).

Kullanım amacına uygun olmayan suya kirli su denilmektedir. Su kirleticileri: Organik kirleticiler, mikrobiyolojik kirleticiler, sentetik organik kirleticiler, inorganik kirleticiler (Asitlik, tuzluluk ve toksikliğin artması), radyoaktif kirleticiler ve ısısız kirleticiler olarak sıralanmaktadır. Su kirleticilerin etkileri su ortamının özelliğine, kirleticinin miktarı ve türüne bağlı olarak değişim gösterir. Su kirliliği su ekosistemindeki doğal dengenin bozulmasına; tarımsal, endüstriyel ve biyolojik ihtiyaçlar için gerekli olan kullanılabilir su sıkıntısının yaşanmasına neden olur (87).

Toprak kirliliği: Toprak, dünyayı oluşturan su, hava ve kara bileşenleri içerisinde yer alan ve insanda dahil olmak üzere diğer canlı topluluklarının yaşamında temel olan önemli bir kaynaktır (48).

Toprağın üst tabakası insan, hayvan ve diğer canlıların beslenmesinde en önemli halkadır. Toprağın bir gramında milyonlarca canlı yaşamaktadır. Varolan sistemin devamlılığı için her bir canlının rolü oldukça önemlidir (47, 77).

Toprak kirliliği ise insan kaynaklı etki sonucu kimyasal, biyolojik, jeolojik ve fiziksel yapısının bozulmasıdır. Toprak kirliliğinin sebepleri doğru olmayan tarım uygulamaları, toksik etkili maddelerin toprağa bırakılması, su ve hava kirlenmesine neden olan kirletici unsurların dolaylı veya doğrudan toprağa karışması toprak kirliliğine sebebiyet vermektedir. (87). Toprak kirliliği toprak mikroorganizmalarının sayı ve yapısının değişmesine, toprağın yapısında bulunan besleyici ham madde miktarının ve tarım alanlarının azalmasına neden olur (47,77).

Gürültü kirliliği; İnsanlarda işitme sağlığını ve algılamayı olumsuz yönde etkileyebilen, psikolojik, fizyolojik dengeleri bozabilecek iş yaşamını negatif yönde etkileyen rahatsız edici istenilmeyen ses topluluğu olarak tanımlanmaktadır (47). Aynı zamanda ortamda belirli şiddetten daha fazla ses bulunması ve dinlenilmesi olayına gürültü kirliliği denilmektedir (3).

Katı atık kirliliği: Yerleşim yerlerinde oluşan çöplükler, endüstriyel faaliyetler, ticari, maden ve tarım çalışmalarının sonrasında ortaya çıkan atık olan maddeler katı olarak tanımlanmaktadır (47). Katı atıkların içerisinde bulunan kirleticilerin toprakta taşınarak yer üstü ve yer altı sularına karışmaktadır. Endüstriyel katı atıklar kirleticilerin cins, miktarları sanayi tipine göre değişkenlik göstermektedir. Derişim durumları zehir etkisi oluşturmalarına sebebiyet verdiği için belirli düzeyde olmaları gerekmektedir (87).

2.2 Hava Kirliliği

Atmosfer eski Yunanca'da atmos:nefes, sphere:küre anlamına gelmektedir. Yerküreyi kuşatıp çevreleyen, kalınlığı bilinmemekle 1000 km üzerinde olduğunu düşünülen yükseklerde doğru yoğunluğunda azalma gerçekleşen gaz madde olarak tanımlanmaktadır. Atmosferde %1 oranında karbondioksit, %20,98 oranında oksijen, %78,08 oranında azot ve diğer gazlar bulunur. Atmosferin kimyasal yapısı, canlıların içinde yaşadıkları tabakada mevcut hava

bileşimlerinin doğal etkenlerle ya da insan aktiviteleri sonucu, atmosfer tabakasının da farklılaşarak yeryüzünde gerçekleştirilen emisyonların atmosferin üst tabakalarında kimyasal ve fiziksel yapısının zarar görmesi ve bunun neticesinde küresel ölçekli problemler meydana getirmesidir (60,79).

Havanın doğal olarak içerdiği ya da insan faaliyetleri sonucu meydana gelen içeriğin miktarındaki artış hava kirliliğine neden olmaktadır. Atmosferin küçük hacimli tabakası olarak bilinen troposferde oluşan kirlenmedir (87). Kirlilik nedenleri ise partikül maddeler (PM), azot dioksit (NO₂), ozon (O₃), azot oksitler (NO_x), metan (CO₄), karbon monoksit (CO) ve ağır metal gibi kirleticilerdir (13,56).

Atmosferde meydana gelen bu kirlenme insan ve hayvanlarda solunum yoluna bağlı olarak oluşturduğu zararlı etkiler olarak görülürken, bitkilerdeki ise yapraklar da zarar görme, sararma, renk değişikliği ve büyümenin yavaş olması şeklinde ortaya çıkabilmektedir (87,11,13).

2.3 Hava Kirliliğinin Hayvanlar Üzerindeki Etkisi

Son 30 yıldır hava kirliliği düzenli olarak takip edilmesine ve önlemek için mücadele edilmesine rağmen büyükşehirlerde kirlilik düzeyleri standartların üzerinde seyretmektedir. Hava kirliliğinin yaşamı etkilemesi bir anda ortaya çıkan bir sorun değildir. Zaman içerisinde birikerek meydana gelmiştir. Doğanın kendini yenileme yeteneği uzun bir süreçtir. Kirlilik düzeyinin yenilenme seviyesinin üzerine çıkmasıyla kirlilik hissedilebilir düzeylere ulaşmıştır. Hava, su ve toprağın kirlenmesi nedeniyle bu kirlilik besin zincirinin canlı topluluklarına taşınmış ve onların yaşamlarını tehdit edecek düzeylere kadar ilerlemiştir (9).

Canlıların yaşadığı çevrede var olan her türlü olumlu ve olumsuz faktörler, canlıların büyümesini, gelişimini, sağlığını ve performansını ayrıca fizyolojik, anatomik, bilişsel, psikolojik ve sosyal yapısını etkileyen önemli birer etkidir. Hava kirliliğinin hayvanları etkilemesi, solunum yoluyla ve beslenme sırasında aldıkları kirleticilerle gerçekleşmektedir. İnsan ihtiyaçlarının yeterli oranda karşılanması amacıyla ekolojik varlıkları dikkate almaksızın ya da değerler ihmal edilerek sürdürülen üretim sonucunda atmosfere yayılan kirlenici miktarda artış gözlenmektedir (9,72).

Hava kirliliğinin canlı sağlığı üzerindeki en önemli etkisi, atmosfere salınan kirleticilerin, sisli ve durgun atmosfer ortamında birikim göstererek, bir kısım kimyasal reaksiyonlara ve hatta zararlı kimyasal bileşiklere dönüşmesidir. Hava kirliliği sadece bölgesel bir sorun olarak algılanmamalıdır. Atmosferik olaylar birçok faktörün etkisiyle uzun mesafe taşınmakta ve olumsuz etkilerini ulaştıkları noktalarda göstermektedir (6,62,79).

2.4 Biyomonitör Canlı Olarak Kuşlar

Ekolojik dengenin bozulması sonucu meydana gelen her etmen, ortamda bulunan canlı için uyarıcı niteliğindedir (75). Canlı organizmasında doğası gereği bu uyarana karşı cevap verir. Canlılardaki temel özellikler çevre kalitesini izleme ve belirleme gibi çalışmalarda biyolojik canlıların kullanımı söz konusu olmuştur. Bu yüzden biyoindikatör gruplar (Biyolojik göstergeli canlılar) kullanılmaktadır (75, 20).

Memeli olan hayvanların biyoindikatör olarak kullanılmasının çeşitli nedenleri vardır. Bunlardan bazıları şunlardır: fizyolojik yapıları itibarıyla insan fizyolojisine benzer olmaları, çevresel etkileri yansıtırken kendisinde, aynı zamanda insandaki etkileri de öngörülmesini sağlamaktadır. Türün fizyolojik parametreleri ve beslenme alışkanlıkları bilinmektedir. Doku örnekleri alınabilir. Öldürmeye gerek duyulmadan gerekli örnekler toplanılması sağlanabilir. Yaşamlarının uzun olması zaman bazlı kontaminantlara maruz kalma durumunda meydana gelen etkiler türlerde kıyaslanıp izlenebilmektedir (75).

Biyomonitör canlılarda yapılan çalışmalarda kirletici yönüyle değerlendirilme yapıldığı takdirde; % 40 üzerinde metal kirliliği, %20 kimyasal kontaminasyonu, %10 hava kirliliği, %5 radyoaktif kirlilik, %5 su, çevre ve petrol kirliliği araştırılmıştır (30,75). Meydana gelen kirlenme sonucunda belirli bir canlı grubu yok olsa da, bazı organizmalar değişen ortam koşullarında yaşamlarını devam ettirebilmektedirler (23). Dünya’da atmosferik hava kirliliğinin değerlendirilmesi için yabani kuşlar ve yarı evcil güvercinlerle ilgili birçok çalışma yapılmıştır (13, 18, 58). 6.000 yıl önce veya fazla süre öncesi farklı amaçlar için güvercinler evcilleştirilmiştir. Tabiatında bulunma yerleri kayalık ve ağaçlardır. Genellikle yem dışında meyve tohumlarıyla beslenirler. Bir yılda 3-5 defa kuluçkaya yatıp iki adet yumurta bırakırlar. Yavru 3-4 haftalık olduğunda kendi besinini aramaktadır (85,87).

Güvercinlerin Sınıflandırılması; Alem Animalia, Şube; Chordata, Sınıf; Aves, Takım Columbiformes, Familya; Columbidae, Alt familyalar; Columbinae, Cins; Columba livia (8).

Ekosistemde hizmet sağlayıcı canlı türleri arasında en çok çeşitliliğe sahip canlı grubunda güvercinler yer almaktadır (73). Ekolojik toleransı geniş ve dayanıklı olan canlı türleri (Mikrobiyal, bitkisel ve hayvansal) kirliliğin habercisidir. Kirliliğin olumsuz etkilerinin takip edilebilmesi ancak kirliliğe maruz kalan canlı faunasının bilinmesi ve düzenli aralıklarla kontrol edilmesiyle mümkündür (12,59,75).

Güvercinlerin yaşlarının uzun olması (18+ yıl) insanlarla aynı yaşam koşulları ve atmosferi paylaşmaları nedeniyle çevre kirliliğinin belirlenmesinde kullanılması uygundur. Güvercinler (Columbidae) ailesinin üyesi olup, 300 den fazla türe sahiptir. Hızlı ve uzun zaman içinde uçabilme yeteneğindedir. İnsanların evcilleştirdiği kuş olma özelliğindedir. Kuluçka süreleri 17-18 gündür. Güvercinler kutup, okyanus ve sahra çölünün iç kesimleri hariç hemen hemen dünyanın her tarafında bulunur (86).

Biyomonitör olarak kullanılan canlılarda özellikle toksik maddeler, diğer maddelerin bağlandığı gibi plazmaya bağlanır. Plazma taşıyıcı görev yapmaktadır. Plazmada serbest halde toksik etkiye sahip olan demir özel taşıma proteini transferine taşınmaktadır (72). Albüminler plazmadaki toksik maddeyi bağlayarak pasif hale getirir. Proteinlerle bağ yapamayan maddeler hücrelere difüzyon ve başka yollarla girebilmektedir. Bağlanamayıp açıkta kalan maddeler zehir etkisi meydana getirir (59,80).

2.5 Ağır Metaller

Yoğunluğu 5.0 g cm^3 den büyük olan metaller Sn (Kalay), Hg (Civa), Cr (Krom), Cd (Kadmiyum) gibi ağır metaller olarak isimlendirilirler. Farklı kaynaklarda sayısal olarak çeşitli rakamlar verilse de Mangan (Mn), Demir (Fe), Civa (Hg), Nikel (Ni), Kobalt (Co), Bakır (Cu), Kadmiyum (Cd), Çinko (Zn), Arsenik (As), Selenyum (Se), Gümüş (Ag), Kurşun (Pb) ve Kalay (Sn) çevrede sıkça karşılaşılan ağır metallerdir (61). Yıllık olarak doğal çevrimler sonucu 7600 ton Kadmiyum ve 332000 ton kurşun atmosfere atılırken, insan faaliyetleri sonucu deşarj edilmektedir (27,48).

Etkili bir arıtım yapılmaması durumunda kurşun ve kadmiyum'un göl, nehir, deniz, okyanus gibi alıcı ortamlara deşarj edilmesi, suda yaşayan ve bu suyu kullanan canlı sistemleri ve çevresi için oldukça toksik olmaktadır. Ayrıca, arıtım sistemlerinde hiçbir zaman parçalanamayan bu tür rekalsitran maddeler, temel arıtımda etkin olan; özellikle biyolojik arıtım süreçlerinde önemli rolü bulunan mikroorganizmalar (aktif çamur vb.) için de çok küçük miktarlarında bile toksik etki yaptığı için arıtımın gerçekleştirilemediği görülmektedir. Kurşun ve kadmiyum gibi metal iyonları, kalıcı etkilerinden dolayı canlı sistemleri ve çevre sağlığı yönünden önem taşımakta olup belirli bir sınırı aşınca da son derece toksik etki göstermektedir (5,55,82).

Ağır metaller çok faklı kaynaklardan ortaya çıkabilmeleri, endüstriyel kullanımı sonucu doğaya yayılması. Yaygın kirlenmeye sebebiyet vermeleri, çevre koşullarına direnç göstermeleri, sürekli biyolojik sistemlere yönelik tesir oluşturmaları ve besin zincirine girerek canlılarda artan yoğunlukla birikmeleri sebebiyle diğer kimyasal kirleticiler arasında ayrı bir önem taşımaktadır (67,78).

2.6 Ağır Metal Toksikolojisi

Ağır metaller biyolojik proseslere dahil olma seviyelerine göre yaşamsal ve yaşamsal olmayan olarak iki gruba ayrılmaktadırlar. Yaşamsal olarak tanımlanan metallerin organizmanın yapısında belirli yoğunluklarda bulunmaları gerekmektedir. Bu metaller biyolojik reaksiyonlara dahil olmaları sebebiyle düzenli şekilde besinlerle alınması gerekmektedir. Yaşamsal olmayan ağır metaller ise çok düşük yoğunluklarda alınsalar dahi canlı organizmalarda birikerek zehirli ve zararlı etkilere neden olmaktadır (48,80). Endüstriyel faaliyetler neticesinde çevreye yayılan ağır metaller ağız, deri ve solunum yolu ile vücuda girerek canlı organizmalarda birikim özelliği gösterirler (10, 62,68).

Ağır metallerin meydana getireceği etkiler, ağır metalin derişimine, metal iyonuna, çözünürlük değerine, kimyasal yapısına, kompleks ve redoks oluşturma potansiyeline, vücuda alınış biçimine ve çevrede bulunma sıklığına bağlıdır. Toksik metallerin bazıları enzimlerin tiyol gruplarıyla etkileşim içerisine girerek enzimatik reaksiyonları azaltıcı yönde etki etmektedir. En fazla toksik etkiye sahip olan kurşun ve kadmiyum metalleri önem arz etmektedir (62,43).

Düşük derişimlerde toksik etki gösteren ağır metaller, aynı zamanda potansiyel toksisitesi, kontaminasyon veya eko-toksisite ile ilişki kurulan metaller ya da yarı metaller (Metalloidler) olarak adlandırılırlar (62).

Metaller; yüksek ısı ve elektrik iletkenliği olan elementler uçucu olmayan oksitler vermektedir. Oksitler hidroliz olduğunda baz meydana getirmektedir. Kolay şekil alabilen ve yoğun olan metaller kimyasal reaksiyonlarda elektron vererek katyon meydana getirir (61). Yarımetaller; Ametal ile metaller arasında olan bu elementler ametal ve metal özelliklerini gösterirler. Az olsa da ölçülebilecek elektrik iletkenlikleri mevcuttur. Elektrik iletkenliği temperatur ile artar (28,46) .

Tıp alanında bulunan ağır metal tanımı ise atomik ağırlıklarını önemsemeden toksik özellik taşıyan metaller olarak nitelendirilmektedirler (62).Ağır metaller organizmanın dokularında birikim gösterdiği sürede gelişim gösteren metabolik olaylar toksik potansiyele sahip olan ağır metaller ve yararlılık oranlarına bağlı olarak istifade etmek dışarıya atmak ya da elimine etmek durumundadır (54).

2.7 Kurşun Metali (Pb)

Kurşun metali, atom numarası 82 olan, periyodik cetvelin 4A grubunda yer alan (61). En metalik ve mavi-gümüş rengi karışımından oluşan ve Pb simgesi ile gösterilen bir element olmakla birlikte kullanım yerleri arasında, boya, seramik, porselen, akümülatör, vulkanizasyon işlemleri ile kauçuk endüstrisi, böcek ilaçları, su boruları, çocuk oyuncaklarının yapımı sayılabilir. Doğada en çok rastlanılan kurşun çeşitleri; PbS (Galena), PbCO₃ (Serüsit) ve PbSO₄ (Anglessit) dir (62).

Hava kirliliğine sebebiyet veren ve büyük kısmı motorlu taşıtlarda kullanılan benzin yakılması sonucu ortaya çıkan tetra etil ve tetrametil (gibi bileşiklerin akaryakıtlarda katkı maddesi olarak kullanılması hava ve çevre kirliliği bakımından önem arz etmektedir. Kurşun cevherinin çıkarılması, bileşiklerinin üretilmesi, rafinerizasyonu çevre kirliliğine sebebiyet vermektedir (63). Kurşun metali aynı zamanda insan faaliyeti sonucu çevreye zarar veren ilk metal olma özelliğine sahiptir (74).

Suda kurşun kirlenmesine çok sık rastlanılmaz, kurşun metali suda çözünmez, fakat pH'ı yüksek olan sularda çözülebilir. Organizma ile çevre arasında durağan olarak bir kurşun dolaşımı gerçekleşmektedir. Kurşun maruziyetinin önemli göstergesi eritrositlerde protoporfirin birikimidir. Hem sentezi için ihtiyaç duyulan porfobilinojen sentaz ve ferroselatazi inhibe ederek hemoglobinin sentezini yıkmaktadır (34,63).

Canlı organizmada kurşun birikimi yaş, fizyolojik durumlar, beslenme gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Biyolojik yarı ömrü, kan ve beyin bariyerlerini zor geçmesi sebebiyle beyin dokularında bir yılın üzerindedir (34).

Kurşun kendiliğinden yok olan bir madde değildir. Zararsız bir yapıya dönüşmeyeceği gibi her formu toksiktir. 10 gün boyunca havada asılı kalabilmektedir (62). Havada bulunan kurşun küçük partiküller halinde olup küresel çapı ortalama 1 µm'dir. Bu miktar kurşun maden yatakları yakınları ise farklı yoğunluk ve büyüklükte bulunulmuştur (63).

2.8 Kurşun Emilimi Ve Toksikokinetiği

Sülfür, sülfat, karbonat halindeki suda zor çözünen kurşun bileşikleri oral yolla alındığı zaman mide asiti etkisiyle çözünüp emilebilmektedir. Bazı bileşikler ise safranin yardımıyla çözünürler. Kalın bağırsaktaki kurşun bileşikleri kurşun sülfür şekline dönüşüp dışkıyla vücuttan uzaklaştırılırlar. Kurşun asetat bileşikleri ise çözünebilme özelliğine sahip olduğu için sindirim kanalındaki besin maddelerinin protein ve başka komponentleriyle yaptıkları komplekslere bağlı olarak emilime uğramaktadırlar. Çözünmeyen bileşikler oluştururlar ise emilim sınırlandırılmaktadır (63).

Canlı bünyesine alınan kurşun kanda yeterli düzeye ulaştıktan sonra farklı doku ve organlarda birikmeye ve atılmaya başlar. Kan dolaşımında katılan kurşun metali %85-90 eritrositlerde bağlı olarak geri kalan miktar ise kan plazmasındaki proteinlerle birleşmiş halde bulunmaktadır (63). Kurşun metalinin en iyi araştırma yöntemi kan kurşun analizidir. Vücutta toplam kurşun birikiminin % 2'si kanda bulunmaktadır. Kurşun metali %90 kanda eritrositlerde toplanır göstermektedir (81).

Kurşun metalinin doku ve organlara birikimi iki kademeli olarak gerçekleşir. Birinci kademedede organlara ulaşan kurşun retiko endotelya sistemine yerleşip dalak, karaciğer, böbrek, kemik iliğinde tutulmaktadır. Daha sonra tırnak, kıl, saç, merkezi sinir sistemi ve kalpte tutunur. İkinci kademedede ise yumuşak dokularda olan kurşun kalsiyumca zengin dokulara bağlanır. Kemik ve dişlere yayılarak burada güç çözünen tersiyer fosfatı şeklinde bağlanarak depolanmaktadır (63,14).

Ağız yoluyla ilk defa yüksek dozda alınan kurşun metali böbrek, kemik iliği ve dalakta birikim göstermektedir. Kronik zehirlenme olaylarında ise en fazla tırnaklarda, kemiklerde, kıllarda, (1) az miktarda böbrek ve karaciğerde birikim göstermektedir. Bu nedenle yaşanan zehirlenme vakalarında zehirlerin kimyasal tanısında böbreklerdeki ve karaciğerdeki kurşun düzeylerine bakmak doğrudur. Kurşun metalinin toksisitesi hücrel ve moleköl düzeyde oluşmaktadır. Farklı enzim sistemleri üzerinde etkili olur. Kurşun, proteinin sülfidril (-SH) grubuna bağlanarak ya da diğere metal iyonları ile yer değıştirerek enzim aktivitesini azaltıcı yönde etki meydana getirir. Kurşun kendisini hem biyosentezinde ve hematopoesiste gösterir. Kurşun zehirlenmesinin ilk belirtisi anemidir. Aneminin nedeni hem biyosentezindeki bozukluklar ve eritrosit yaşam süresinin normale göre kısa olmasıdır. Kurşun kemik ve dişlere yayılarak burada güç çözünen tersiyer fosfatı şeklinde bağlanarak depolanmaktadır (63).

Kurşun miktarı havada trafik yoğunluğu esas alındığında 2-40 µg/L, arasında değışim göstermektedir. İşlenmiş gıdalarda ve bu gıdaların paketlenmesi kurşun miktarını arttırmaktadır. Bu artış miktarı etlerde ve et ürünlerinde 1 kat, ıspanakta 50 kat, bebek besinlerinde ise 5 kat civarında olabilmektedir. Vücuttaki kurşun miktarının çoğunluğu%90-98'i kemiklerde depo edilmiştir. Sağlıklı hayvanların kemiklerindeki miktar 3-12 ppm ve kurşun zehirlenmesi yaşayan hayvanlarda 60-240 ppm'e kadar kurşun bulunabilmektedir (54).

Sağlıklı olan hayvanların böbrek ve karaciğerlerinde 0.5-1.5 ppm kadar kurşun bulunurken, zehirlenme meydana gelen hayvanlarda bu oran yüzlerce katına çıkabilmektedir. Kıllarda fazla oranda kurşun barındırmaktadır. Sığırların dokularında normal kurşun düzeyi yaş doku esasına ppm olarak şöyle sıralanmaktadır: Böbrek ve karaciğer 0-<5; kas 0-0.34; kan 0-0.24; Rumen içeriğı 0-<5 (54).

2.9 Kurşun Metalinin Vücuda Alınma Yolları

2.9.1 İnhalasyon

Endüstriyel işlemler sonucu meydana gelen toz ve kurşun içeren yakıt dumanları havadaki kurşunun önemli miktarını oluşturmaktadır. Havada yoğun olarak bulunan bu materyal bitkiler, hayvanlar ve insanlarca hissedilmediğinden solunmaktadır. Partiküler yapısı nedeniyle solunum yolları ve burundaki bariyerlere takılmadan alveolere ulaşımı oldukça kolaydır. Alveol yüzeyi oksijen molekülüne geçirgen olduğu gibi kontaminantlara da geçirgen bir özellik göstermesi nedeniyle risk kapısı olarak görülmektedir (34).

2.9.2 Sindirim

Düşük konstrasyonlarda kurşun metali sindirim sisteminden emilerek kan aracılığıyla dokulara ulaştırılır. Kalsiyum, fosfor, bakır, demir mineralleri ince bağırsak villuslarından kana doğru hızlı emilirler. Emilim esnasında villuslar elementler arasında öncelik tanımadan emilim işlemini gerçekleştirirler (34).

2.9.3 Deriden Emilim

Organik yapıdaki kurşun bileşikleri için etkili bir yol olmasıyla birlikte inorganik kurşun bileşiklerinin temas yoluyla geçtiği bilinmektedir (34).

2.9.4 Kurşun Metalinin Canlılar Üzerindeki Etkileri

Fazla miktarda canlı bünyesine alınan kurşun insan ve hayvanlarda ölüme sebebiyet verirken, beslenme ile düşük seviyelerde bünyeye alınan kurşun hayvanlarda verim alınmasına ve aynı zamanda ağırlık kazancının düşmesine, kansızlık, kemik erimesine, kemiklerde şekil bozukluklarına, dalak, böbrek ve karaciğer gibi organlarda bozukluk meydana getirebilmektedirler. Memeli, balık ve kanatlı embriyolarında teratojenik etkileri

bilinmektedir. Metabolik olayların etkin olduğu embriyonal gelişimin ilk dönemlerinde bu metallere maruz kaldığı takdirde embriyonal ölüm görülmeyle birlikte yumurtadan çıkan yavruların çok çeşit şekil bozuklukları ve görülme sayısında artış olduğu gözlenmiştir (52). Sınırlı sayıda insan ve birçok hayvan üzerinde yapılan çalışmada Pb metalinin mide kanserine, akciğer ve beyin tümörüne neden olabilecek potansiyele sahip olduğu gösterilmiştir (78).

Kurşun metalinin klinik önemi sinir ve kan hücrelerindeki kronik etkilerinden ileri gelmektedir. Kana karışan kurşun metali kemiklere ve diğer dokulara dağılmaktadır (2). Dışkı ve böbrekler yoluyla vücuttan uzaklaştırılmaktadır. Kurşun metali toksik etkileri kronik ve akut olarak iki kategoriye ayrılrsa da bu kategoriler arasında kesin bir ayırım sınırı yoktur (34).

Kurşunun akut belirtileri ishal, kusma, mide ağrısı, ağızda metalik tat oluşması, sinirsel belirtiler, solunum durması, kalp yetmezliği, koma ve ölümdür. Kronik maruziyette ise hafıza ve zeka bozukluğu, böbrek, karaciğer, kalp, demir eksikliği anemisi, iştahsızlık, kabızlık, sindirim bozuklukları, ağırlı yutma ve benzeri belirtiler meydana gelir. Kronik kurşun maruziyetinde Pb metali çoğu kemiklerde birikim gösteren Pb endojen kaynağı olarak görev üstlenebilmektedir. Kemik turnoverinin hızlı olduğu zamanlarda kemik yıkım ürünleri ile beraber kana geçerek toksik etkilerin devamına neden olmaktadır. Kronik kan kurşun 30-70 mcg/dl seviyesi arasındadır. Düşük dozlarda alındığı zaman akut belirti hissedilmez (29).

2.10 Kadmiyum Metali (Cd)

Kadmiyum tabiatta az bulunan bir metaldir. Yeryüzünde 0.15 µg/g ,atmosferde 0.01 µg/m³, deniz suyunda 0.15 µg/L kadar kadmiyum bulunur (63). Kadmiyum doğada sülfat, kadmiyum klorür, kadmiyum oksit şeklinde ve genellikle kurşun, bakır ve çinko madenleri ile birlikte ince partiküller şeklinde bulunabilir (10 µmol/L'den az) (19).

Kadmiyum: pirinç, demir, çelik, alüminyum, elektronik, elektrik, uzay sanayisi, otomotiv, Ni-Cd (Günlük hayatta elektronik cihazlarda kullanılmakta) Civa-Kadmiyum, Gümüş-Kadmiyum pilleri, boya endüstrisi, sentetik elyaf sanayisinde, stabilizör olarak plastiklerde, floresan lambalarda, nükleer reaktör kontrol sisteminde ve pencere profillerini

sağlamlaştırmakta kullanılmaktadır (19,32). Günlük olarak düşük dozlarda 1 µg kadar kadmiyum absorpsiyonun 40 yıl içerisinde vücut yükünün 14.6 mg'a çıkardığı hesaplanmıştır. Farklı yollarla bünye alınan kadmiyum, miktar bakımından çevre koşullarına ve coğrafi konuma göre değişkenlik göstermektedir (81).

Sülfat, halojen, nitrat tuzları suda çözünür fakat hidroksit, oksit, karbonatları suda çözünmezler. Endüstride kadmiyum bileşiklerine, buharlarına, bileşik aerosollerine ve tozlarına maruz kalındığında inhalasyon yoluyla canlı bünyesine almaktadır (81).

İşlenilmemiş topraklarda 1 ppm 'den az yaklaşık olarak 0.4 ppm miktarında (0.15-0.5 ppm arasındadır) bulunmaktadır. Toprakta bulunma miktarı 30 ppm'e kadar çıkabilmektedir. Kadmiyum yer altı ve yer üstü sularda 1 ppb 'den az deniz suyunda yaklaşık olarak 0.15 ppb olmak üzere 0.05-0.2 ppb arasındadır. Tatlı su balıklarında ise 1-5 ppb dolaylarında kadmiyum kalıntısına rastlanılır. Kadmiyum etteki miktarı 0.05 ppm'den az, böbrek ve karaciğerde 0.05-0.5 ppm miktarlarında bulunmaktadır (54).

2.11 Kadmiyum Emilimi Ve Toksikokinetiği

Kadmiyum, hayvanlarda oral, sindirim, solunum yolu ile emilir (54). Kadmiyum kümülatif bir metaldir (81). Kadmiyum pek çok türde yaklaşık %1-5 oranında bağırsaklarda emilirler. Kadmiyum hayvansal gıdalarda metallothioneinin (MT) şeklinde bağlanır. Kadmiyum emilim sonrasında albüminle bağlanıp plazmada bulunur. Vücuda alınan kadmiyum kan dolaşımındaki kan hücreleri ve proteinlere bağlanarak taşınmaktadır. Böbrek ve karaciğer kadmiyumun eliminasyon edilmesinde görev alan organlardır (50,51).

Vücutta en fazla karaciğer böbrekte yüksek yoğunluklarda bulunur. Böbrek ve karaciğer kadmiyum toksitesinin ilk hedef yapılarıdır. Oral yol ile alınan kadmiyum bileşikleri hayvan türlerine bağlı olarak % 0.5-12 oranlarında emilir. Absorbe edilen kadmiyum öncelikle dalak, karaciğer ve böbreklerde olmak üzere kan eritrositlerinde ve kemiklerde birikir. Böbreklerde atılımı yavaş olduğu için kadmiyum yoğun şekilde böbreklerde rastlanmaktadır. Oral yol ile alınan kadmiyumun çoğu dışkı ile uzaklaştırılır. Kemik ve kaslarda yüksek oranda birikim göstermez. Kan-Kadmiyum yoğunluğu maruziyetin

belirlenmesinde en çok kullanılan metaryaldır. Kadmiyum süte ve yumurta ve plasentaya geçemez. Kadmiyumun atılımı yavaştır. Diyet ile alınan bakır, demir, protein, çinko, kalsiyumun az olması bağırsaktan kadmiyum emilimini artırmaktadır (54).

Doğada farklı çözünme yeteneği gösteren tuzlar şeklinde bulunur (54). Kadmiyum bileşikleri aerosol ve toz halinde bulunur, solunur . Kadmiyum havada çabuk buharlaşabilme özelliğine sahiptir (45,54).

Günlük olarak idrarla %0.009 dışkı ile yaklaşık olarak %0.007 oranında vücuttan atılır. Kadmiyum MT böbreklerden atılır ve böbrek proksimal tübüllerinden geri emilir. Bu olay böbrek korteksinde kadmiyum birikimine yol açarak hasara ve nekroza neden olur. Kadmiyumun biyolojik yarı ömrü türe bağlıdır. Hayvanlardaki kadmiyum birikimi yaşla alakalıdır. Örneğin birkaç çalışmada atlarda böbreklerde kadmiyum birikimi yaşla artmaktadır. Memeli ve kuşlarda kadmiyumun karaciğer ve böbreklerdeki birikim yoğunluğu sırasıyla 01-2 ve 1-10 mg/kg.ca'dır. Bununla beraber kadmiyum MT kompleksi böbreklerde böbrekleri olumsuz yönde etkiler (45,64).

Akut inorganik kadmiyum maruziyeti pek çok (karaciğer, testis gibi) dokularda birikime neden olur. Hücrede serbest kadmiyum protein sülfür grubuna bağlanır, hücrel redoksiklusunu bozan glutasyonu azaltır. Hücre içi oksidan hasara yol açar. Kadmiyum testislerde çinkolu proteinlere bağlanarak apoptozis ve nekroza neden olur (45). Karaciğerde akut kadmiyum zehirliliği karaciğer hücrelerinde apoptozis, doza bağlı olarak hücrelerde değişik derecelerde nekroza neden olur. Farklı yollarla kadmiyum karaciğer, alyuvar, beyin, böbrek, testis gibi dokuların hücre zarlarında bulunan lipitte peroksidasyonuna sebebiyet verebilmektedir. Ayrıca magnezyum ve çinko iyonlarının etkileyerek fizyolojik aktivitelerini bozması, hemoglobinin yapısına katılan hem'in inhibe edilmesi, mitokondri görevini yapmamasına neden olur ve neticede programlı hücre ölümlerine neden olabilir (49,57,22).

Kadmiyum karaciğer makrofaj (Kupffer hücreleri) inhibe eder. Kadmiyum MT üretimini uyarır. Kadmiyumun atılımıyla beraber MT atılımı azalır. Karaciğer hücrelerinde MT bağlanarak toksitesini azaltır (45). Kadmiyum canlı bünyesine alındığında karaciğerde 6 saat içerisinde MT bağlanarak Kadmiyum-metallothionenin bileşimini oluşturmaktadır (50,57).

MT metallerle muamele edilen yetişkin hayvanların karaciğerlerinde bulunmaktadır (19). Kadmiyumun kurşun ve çinko ile bağlı halde maruziyeti daha fazla gerçekleşir (8).

2.12 Kadmiyumun Metalinin Canlılar Üzerindeki Etkileri

Kadmiyumun değeri hayvanlarda $ÖD_{50}$ 63-1125 mg/kg ca arasında değişim göstermektedir. Çinko maden işletmeciliği ile kadmiyumun doğaya yayıldığı bilinmektedir (49).

Farklı bölgelerde ölen kuşların pankreasında çeşitli metal seviyelerindeki artışın pankreatiteye sebebiyet verildiği literatür çalışmasında yer almaktadır (39). Kadmiyum teması olan hayvanlarda prenatal dönemde düşük doğum ağırlığı, davranış, öğrenme problemleri, iskelet anomalileri görülmüştür (61).

Kısa dönem kadmiyum uygulanan ratlardan doğan yavrulardan vücut ağırlığının kadmiyum etkisine bağlı olarak azaldığı karaciğer hücrelerinde yapısal bozuklukların olduğu ve damar tıkanıklığına neden olduğu tespit edilmiştir. Hamileliğin son döneminde verilen kadmiyum metali yeni doğan ratlarda gelişme dönemlerini etkilediği gözlenmiştir (31).

Ratlar üzerinde yapılan çalışmada kronik kadmiyum maruziyetinin D vitaminin serum seviyesinde azalttığı ve parathormonu düzeyini ise artırdığı tespit edilmiştir. Ratların femur ve vertebralarının histopatolojik incelenmesinde fibröz osteodistrofi, osteoporoz, osteomalazi ve kemik iliği hiperplazisi tespit edilmiştir. Erkek ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada ise düşük düzeyde kadmiyum maruziyetinin reseptör-aktivatör nükleer faktör kappa B zincir (RANKL) ekspresyonunu arttırdığı ve osteoprotegerin (OPG) ekspresyonunun azalttığı görülmüştür (2,71,83).

3.GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada, hava kirliliğinin mevsimsel ve ilçe bazında değerlendirilmesi yapılarak Şanlıurfa ilindeki güvercinlerin hava kirliliğinden ne derece etkilendiklerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmasının yapılmasına 22/07/2016 tarihli ve 2016/24 sayılı karar ile Dollvet Hayvan Deneyleri Yerel Kurul Komitesi tarafından izin verildi. Araştırmamızda Şanlıurfa ili sınırları içerisinde bulunan nüfusu yoğun olan Suruç, Haliliye, Karaköprü ve Eyyübiye ilçelerindeki güvercin yetiştiricilerinden temin edilen, sıhhi yem ile beslenen 64 adet güvercinin (32 dişi, 32 erkek olmak üzere) her mevsimi temsilen, Ağustos 2016 (Yaz), Kasım 2016 (Sonbahar), Şubat 2017 (Kış) ve Mayıs 2017 (Bahar) aylarında olmak üzere 4 farklı mevsimde belirli miktarlarda kan örnekleri toplanmıştır. Bu kan örneklerinde, ICP-MS (İndüktif Olarak Eşleştirilmiş Plazma-Kütle Spektrometresi) ölçüm cihazlarının yardımıyla Kurşun ve Kadmiyum içerikleri tespit edilmiştir. Elementleri hızlı, ucuz, hassas ve doğru biçimde niceliksel veya niteliksel olarak ölçümüne imkan sağladığı için ICP-MS cihazı tercih edilmiştir.

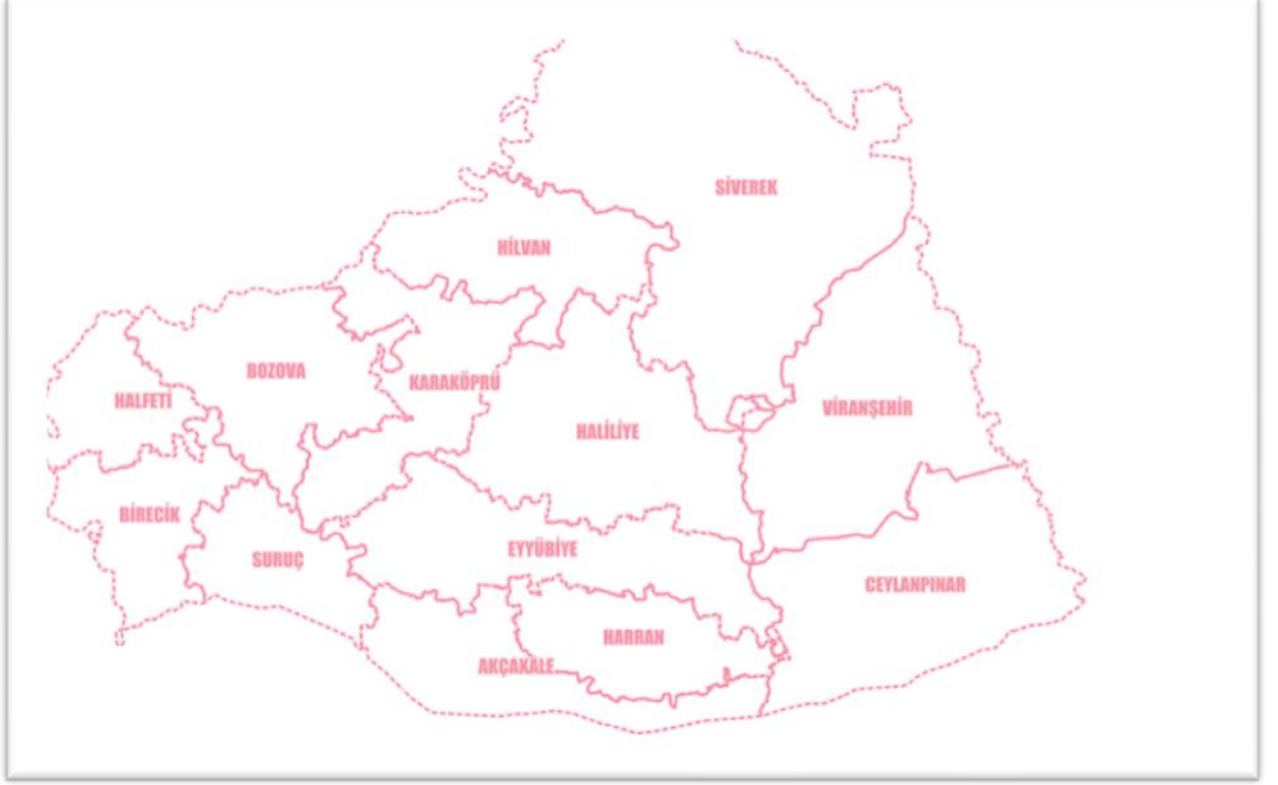
3.1 Bölgesel Örneklemeler

Hava kirliliğinin çok yönlü araştırılabilmesi için, Şanlıurfa'nın sosyoekonomik, kültürel ve eğitim düzeyi esas alınarak seçilen farklı bölgelerinden güvercinler temin edilmiştir. Örneklemeye yapılan bölgeler, Şanlıurfa ili sınırları içerisinde bulunan Karaköprü, Haliliye, Eyyübiye, Suruç ilçeleridir (Resim 3.2.1). Temin edilen güvercin kanlarının farklı bölgelerden alınmasının temel nedeni çok faktörlü olan hava kirliliğinin oluşum ve etki derecesinin Şanlıurfa'nın farklı gelişmişlik düzeyine sahip 4 farklı merkez ilçesindeki durumu hakkında da bilgi edinebilmektir.

3.2 Mevsimsel Örneklemeler

Şanlıurfa'da 2016 yılı içerisinde konutlarda ısınma amaçlı olarak 25.386,21 ton kömür satışı gerçekleştirilmiş olup 107,343 aracın egzoz ölçümü yapılmıştır (6). Ayrıca ilde bulunan 1 hava ölçüm cihazlarının sadece PM₁₀, SO₂, NO₂, CO, O₃ ölçüm gerçekleştirilmesi nedeniyle kışın etkisi ve gözle görülür boyutta oluşan sis bulutu (Resim 3.2.2, Resim 3.2.3, Resim 3.2.4) görselinde gösterilmiştir. Bu çalışmadaki örneklemeler, bir yıllık süre içinde,

Ağustos 2016 (Yaz), Kasım 2016 (Sonbahar), Şubat 2017 (Kış) ve Mayıs 2017 (Bahar) olmak üzere dört farklı mevsimde gerçekleştirilmiştir. Örneklerin toplanması sırasında hava kirliliği çeşitli resimlerle kayıt edildi (Resim 3.2.2, Resim 3.2.3, Resim 3.2.4, Resim 3.2.5).



Resim 3.2.1. . Şanlıurfa'nın İlçe haritası (7)



Resim 3.2.2. Şanlıurfa'daki hava kirliliğinin Kasım ayı görünümü



Resim 3.2.3. Şanlıurfa Şubat ayı ortasında gözlemlenen hava kirliliği.



Resim 3.2.4. Şanlıurfa Müzeler bölgesinde gözlenen hava kirliliği



Resim 3.2.5. Şanlıurfa Mayıs ayı ortasında gözlemlenen hava kirliliği



Resim 3.2.6. Şanlıurfa Ağustos ayı ortasında gözlemlenen hava kirliliği

3.3 Güvercinlerin Seçimi

Çalışmada kan örneklerinin alınabilmesi için kaya güvercini olarak da bilinen evcil güvercin (*Columba livia*) türüne ait 64 adet güvercin kuş yetiştiriciliği derneklerinden temin edildi. Bu güvercinlerin 32'si dişi ve 32'si de erkek olacak şekilde belirlendi.

3.4 Örneklerin hazırlanması

Kan örnekleri güvercinlerin humerus kemiğinin altındaki kanat altı venasından (Resim VII) etil alkolle dezenfekte edildi. Daha sonra yaklaşık olarak 4-5 cc ölçeğindeki kan enjektör yardımıyla tüplere aktarıldı. Çalışmada toplanan tüm kan örnekleri analizlere hazırlanmaya kadar soğuk zincir kurallarına uyularak laboratuvara getirildi. Toplanan kan örnekleri rulo mikserde 1-2 saat homojenize edildikten sonra homojenatların 1mL'sine 2mL nitrik asit (%67 v/v) ve 0.2 mL hidrojen peroksit (%31 v/v) eklendi. Örnekler porselen kroze içerisine aktarılarak mikrodalga fırında iki farklı basamakta yakıldı. Mikrodalga uygulamaları birinci basamakta 5 dakika boyunca 400 W güç uygulanarak, ikinci basamakta ise 5 dakika boyunca 800 W güç uygulanarak

gerçekleştirildi. Çözümleme işlemi sonrası numuneler soğumaya bırakılarak 15 mL'lik polietilen tüplere aktarıldı.



Resim 3.2.7. Güvercinde Kanat altı venasından kan alma

3.5 Kurşun ve Kadmiyum İçeriklerinin ICP-MS ile Belirlenmesi

Yukarıda belirtildiği şekilde yaş yakma yöntemiyle hazırlanan örneklerle, aktarılan miktar kadar ultra saf su ilave edilerek kurşun ve kadmiyum miktar analizleri gerçekleştirildi. Çalışmaya konu olan Pb ve Cd analizlerinin çalışma koşulları Tablo 3.5.1'de verildi. Elde edilen sonuçlara göre bulgular ppb düzeyinde belirtildi ($1\mu\text{g/L}$).

Component / Parameter	Type / Value / Mode
Nebulizer	Mainhard (concentric)
SprayChamber	GlassCyclonic
TripleConeInterfaceMaterial	Nickel
PlasmaGasFlow	18.0 L/min
AuxiliaryGasFlow	1.2 L/min
NebulizerGasFlow	0.94 L/min
SampleUptake Rate	1 mL/min
RF Power	1500 W
ReplicatesperSample	3
Mode of Operation	STD/KED Mode Collision (using He gas)

Tablo 3.5.1. İndüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometresi'nin (ICP-MS) çalışma koşulları

3.6 İstatistiksel Analizler

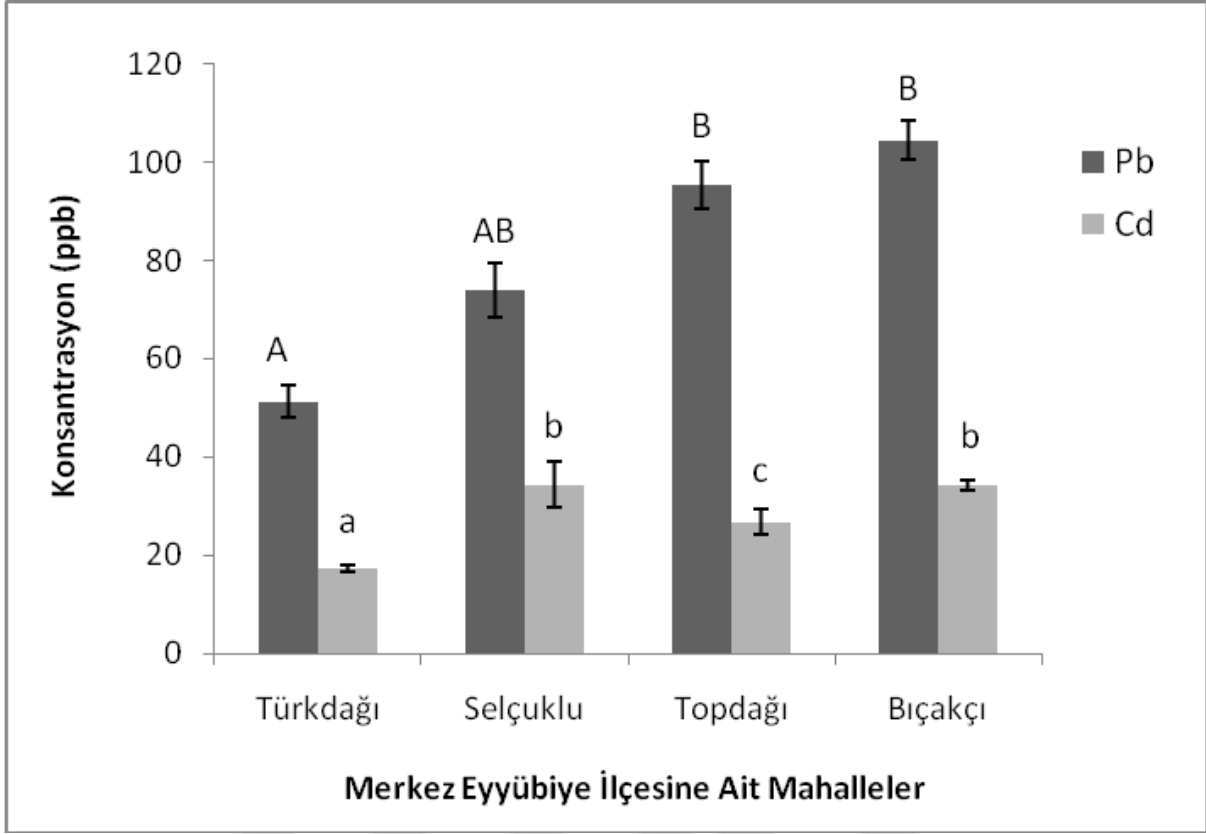
İstatistiksel analizlerde IBM SPSS 21,0 paket programı kullanılarak varyans analizleri yapılmış ve etkisi önemli bulunan özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında LSD çoklu karşılaştırma testinden yararlanıldı.

4.BULGULAR

Şanlıurfa ilinde; Haliliye, Eyyübiye, Karaköprü ve Suruç ilçelerindeki güvercin yetiştiricilerinden aldığımız 64 adet güvercin kan numunelerinde elde ettiğimiz veriler bölgelere göre ortalamaları Tablo 4.1, Tablo 4.2, Tablo 4.3'te verilmiştir. Kurşun; Haliliye 233.1 ± 25.7 ppb, Karaköprü 101.2 ± 29.7 ppb, Eyyübiye 81.3 ± 22.7 ppb, Suruç 48.1 ± 27.1 ppb, Kadmiyum; Halililiye 30.6 ± 12.6 ppb, Karaköprü 35.7 ± 9.2 ppb, Eyyübiye 28.1 ± 8.7 ppb, Suruç 16.8 ± 4.1 ppb olarak ölçülmüştür (Tablo 4.1.). Yapılan ölçümler sonucunda Haliliye bölgesinde Kurşun miktarı diğer ilçelerden yüksek bulunmuştur.

Tablo 4.1. Şanlıurfa Merkez İlçesine Ait Cd ve Pb Miktarı (ppb) Ortalama ve Standart Sapmalarına (\pm SS) Göre Sırasıyla Verilmiştir.

Şanlıurfa Merkez İlçe Mahalleleri	Metal	
	Cd	Pb
Eyyübiye	28.1 ± 8.7	81.3 ± 22.7
Haliliye	30.6 ± 12.6	233.1 ± 257.5
Karaköprü	35.7 ± 9.2	101.2 ± 29.7
Suruç	16.8 ± 4.1	48.1 ± 27.1

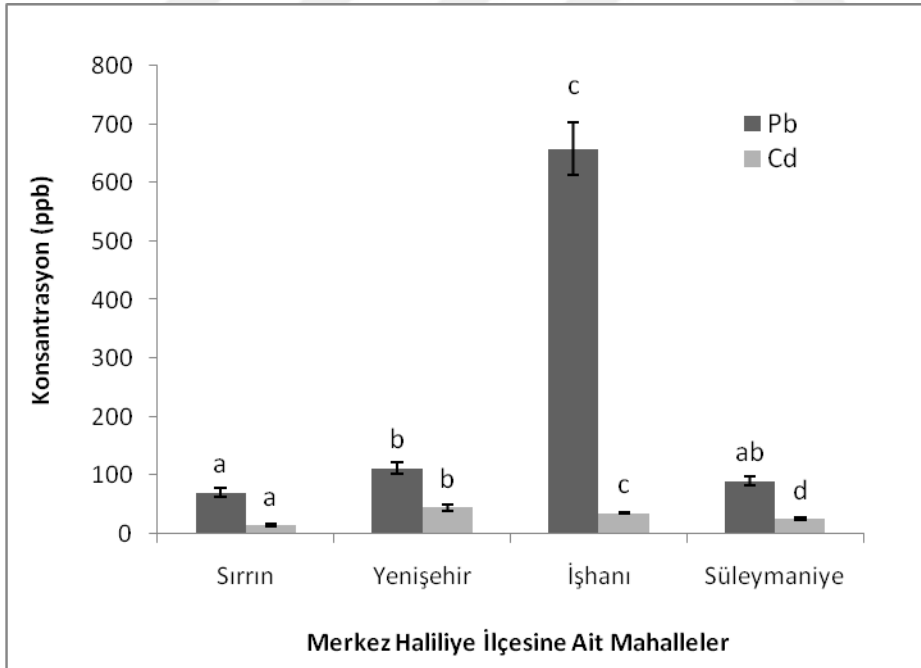


Grafik 4.2.1. Şanlıurfa Merkez Eyyübiye İlçesine Ait Mahallelerin Cd ve Pb Miktarları

Merkez Eyyübiye ilçesine bağlı mahallelerde Türkdağı ve Selçuklu mahallelerindeki kurşun miktarı ile Topdağı ve Bıçakçı mahallelerindeki kurşun miktarları benzerdir. Selçuklu mahallesindeki ve Bıçakçı mahallesindeki kadmiyum miktarları benzerdir. Türkdağı ve Topdağı mahallelerindeki kadmiyum miktarları arasındaki fark istatistik olarak önemlidir (Grafik 4.2.1.).

Tablo 4.2. Şanlıurfa Merkez Eyyübiye İlçesine Ait Cd ve Pb Miktarı (ppb) Ortalama ve Standart Sapmaları (\pm SS) Sırasıyla Verilmiştir.

Eyyübiye Merkez İlçe Mahalleleri	Metal	
	Cd	Pb
Türkdağı	17,16 \pm 1,34	51,27 \pm 3,33
Selçuklu	34,37 \pm 9,09	73,91 \pm 5,57
Topdağı	26,72 \pm 5,05	95,29 \pm 4,93
Bıçakçı	34,20 \pm 2,17	104,55 \pm 3,93



Grafik 4.3.1. Şanlıurfa Merkez Haliliye İlçesine Ait Mahallelerin Cd ve Pb Miktarları

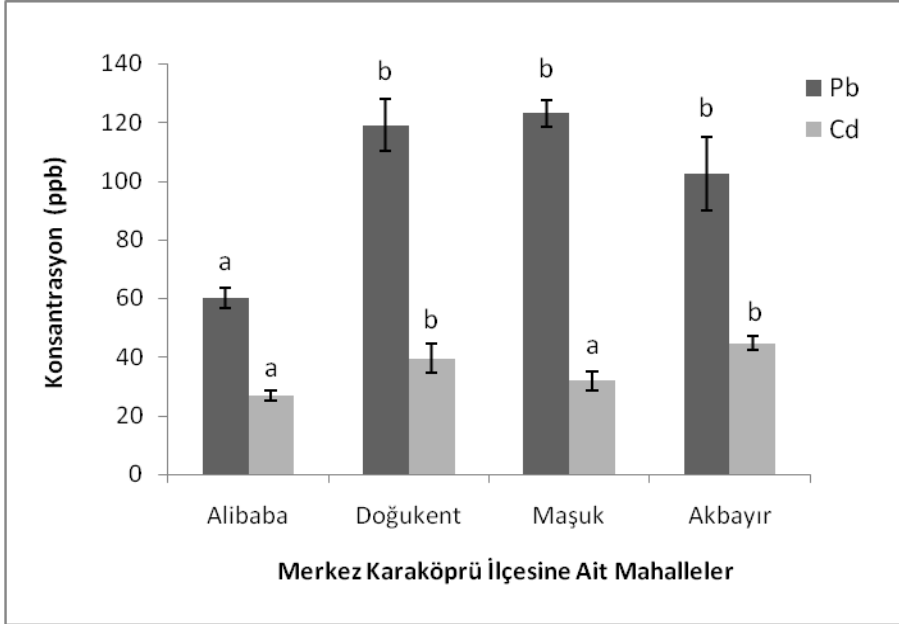
Merkez Haliliye ilçesine ait mahallelerinden toplanan güvercin kan örneklerinde kurşun miktarı Sırrın, Yenişehir mahalleleri arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir. İşhanı, Sırrın, Yenişehir arasındaki fark Süleymaniye'deki kurşun miktarı önemlidir. Sırrın ile Yenişehir benzerdir. Grafik 1’de görüldüğü üzere kurşun miktarı merkezi Haliliye ilçesindeki İşhanı mahallesinde yüksek çıkmıştır. Sırrın, Yenişehir, Süleymaniye ve İşhanındaki kadmiyum miktarı farkı istatistiki olarak önemlidir (Grafik 4.3.1).

Tablo 4.3. Şanlıurfa Merkez Haliliye İlçesine Ait Cd ve Pb Miktarları (ppb) Ortalama ve Standart Sapmaları (\pm SS) Sırasıyla Verilmiştir.

Haliliye Merkez İlçe Mahalleleri	Metal	
	Cd	Pb
Sırrın	15,18 \pm 3,53	71,19 \pm 7,17a
Yenişehir	45,23 \pm 9,91	112,24 \pm 9,52b
İşhanı	35,98 \pm 1,16	658,42 \pm 45,07c
Süleymaniye	25,94 \pm 3,71	90,67 \pm 14,62ab

Haliliye bölgesi (233,13) diğer üç bölgeden önemli ölçüde ($P < 0,05$) yüksek kurşun birikimine sahip bulunmuştur. Kurşun birikimi bakımından diğer üç bölge (Suruç: 48,06; Eyyübiye: 68,35 ve Karaköprü: 94,94) ise benzer bulunmuştur. Kadmiyum bakımından ise; Suruç (16,85) diğer tüm bölgelerden önemli ölçüde ($P < 0,05$) düşük, Karaköprü (36,28)

Haliliye (30,58) ile benzer ve diğer tüm bölgelerden yüksek, Eyyübiye (28,11) ise Suruç'tan yüksek, Karaköprü'den düşük ve Haliliye ile benzer bulunmuştur.



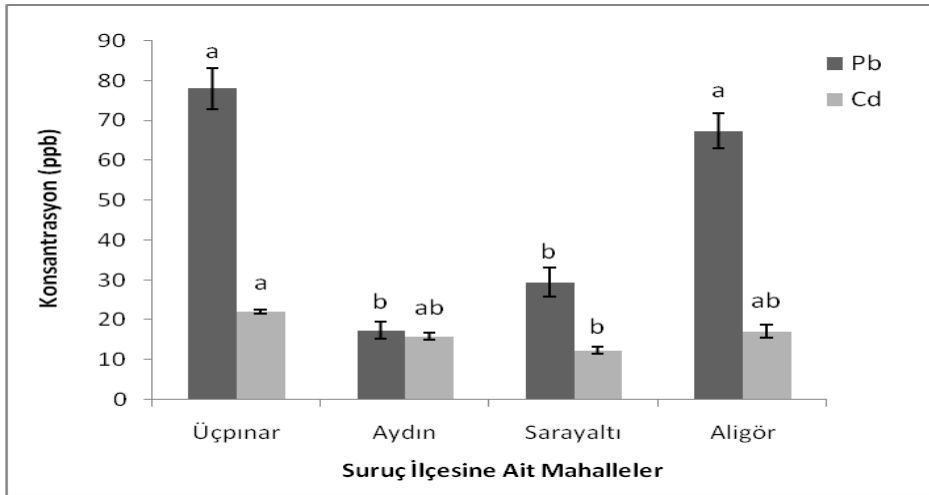
Grafik 4.4.1. Şanlıurfa Merkez Karaköprü İlçesine Ait Mahallelerin Cd ve Pb miktarları

Karaköprü ilçesinde Doğukent, Maşuk, Akbayır mahallelerindeki kurşun miktarları benzerdir. Fakat Alibaba mahallelerindeki fark istatistiki olarak önemlidir. Alibaba, Maşuk mahallelerindeki kadmiyum miktarı ve Doğukent, Akbayır mahallelerindeki Kadmiyum miktarı benzemektedir. Grafik 3'te de görüldüğü üzere kurşun miktarı bakımından Alibaba mahallesindeki fark istatistiki olarak önemlidir (Grafik 4.4.1).

Tablo 4.4. Şanlıurfa Merkez Karaköprü İlçesine Ait Cd ve Pb (ppb) Miktarı Ortalama ve Standart

Karaköprü Merkez İlçe Mahalleleri	Metal	
	Cd	Pb
Alibaba	26,80 ±3,53	60,10 ±3,56
Doğukent	39,44 ±9,84	119,01 ±8,97
Maşuk	31,77 ±6,74	123,12 ±4,46
Akbayır	44,62 ±4,63	102,52 ±12,57

Sapmalarına (\pm SS) Göre Sırasıyla Verilmiştir.



Grafik 4.5.1. Şanlıurfa Merkez Suruç İlçesine Ait Mahallelerde Cd ve Pb Miktarları

Üçpınar, Aligör mahallelerindeki ve Aydın, Sarayaltı mahallelerindeki kurşun miktarı benzerdir. Aydın ve Aligör mahallelerindeki kadmiyum miktarı benzerdir. Üçpınar ve Sarayaltı mahallelerindeki fark önemlidir. Grafik 4.5.1. 'te görüldüğü üzere Üçpınar, Aligör

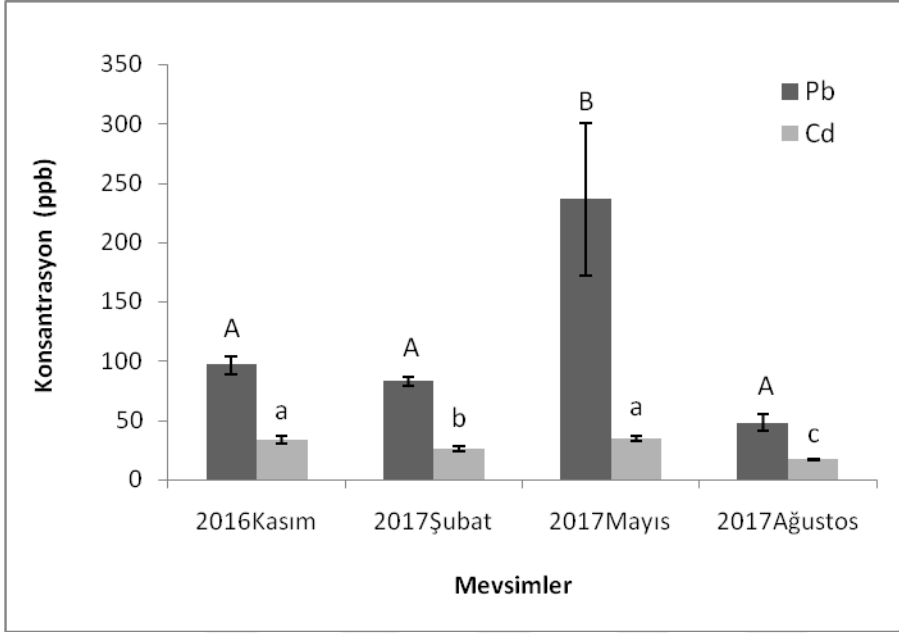
kurşun miktarları ve Üçpınar, Sarayaltı mahallelerindeki kadmiyum miktarları arasındaki farklar önemlidir.

Tablo 4.5. Şanlıurfa Merkez Suruç İlçesine Ait Cd ve Pb (ppb) Miktarı Ortalama Ve Standart Sapmalarına (\pm SS) Göre Sırasıyla Verilmiştir.

Suruç Merkez İlçe Mahalleleri	Metal	
	Cd	Pb
Üçpınar	17,16 \pm 1,34	78,06 \pm 5,15
Aydın	34,37 \pm 9,09	17,35 \pm 2,16
Sarayaltı	26,72 \pm 5,05	29,48 \pm 3,59
Aligör	34,20 \pm 2,17	67,32 \pm 4,41

Tablo 4.6. Şanlıurfa Merkez İlçelerine Ait Cd ve Pb Miktarının Mevsimsel Ortalama ve Standart Sapmaları (\pm SS) Göre Sırasıyla Verilmiştir.

Mevsimler	Metal	
	Cd	Pb
Kasım	34,0 \pm 3,1	96,8 \pm 7,6
Şubat	25,6 \pm 2,2	82,8 \pm 3,9
Mayıs	34,8 \pm 2,0	236,0 \pm 64,1
Ağustos	16,8 \pm 1,0	48,1 \pm 6,8

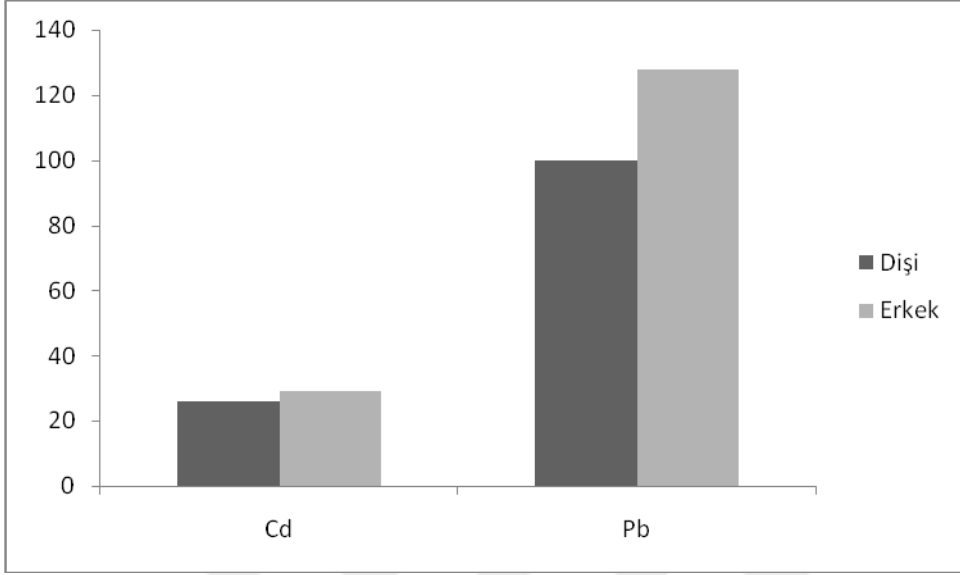


Grafik 4.6.1. Şanlıurfa Merkez İlçelerine Ait Cd ve Pb Miktarlarının Mevsimsel Miktarları

Şanlıurfa merkez ilçelerde alınan kan örneklerinde Kasım, Şubat ve Ağustos aylarında Pb miktarı benzerdir. Ancak Bahar, mevsiminin temsilcisi olarak seçilen Mayıs ayında diğer aylara istatistiki olarak fark önemlidir. Mayıs ayında toplanan kan örneklerinde kurşun miktarı diğer aylara göre yüksek çıkmıştır. Cd miktarı Kasım ve Mayıs ayında benzer; Şubat ve Ağustos aylarında ise istatistiki olarak fark önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Cd miktarı Kasım ve Mayıs aylarında diğer aylardan yüksek çıkmıştır.

Tablo 4.7. Şanlıurfa Merkez İlçelerine Ait Cd ve Pb Miktarının Cinsiyet Göre Ortalama ve Standart Sapmaları ($\pm SS$) Göre Sırasıyla Verilmiştir.

CİNSİYET	DIŞI	ERKEK
Kurşun (ppb)	100,75 \pm 22,17	128,81 \pm 29,72
Kadmiyum (ppb)	26,64 \pm 1,94	29,35 \pm 2,10



Grafik 4.7.1. Cinsiyete Göre Şanlıurfa Merkez İlçelerine Ait Cd ve Pb Miktarları (ppb).

5.TARTIŞMA

Şanlıurfa merkez ilçeleri arasında yoğun araç trafiğinin yaşandığı Haliliye ilçesinde güvercin kanlarında Pb miktarı (233.1 ± 25.7 ppb) yüksek çıkmıştır. Güvercinlerdeki Kurşun ve Kadmiyum miktarları erkeklerde dişilerden fazladır. Başka bir çalışmada (40), cinsiyete bağlı ağır metal birikiminin farklı olmasının nedenini erkek hayvanların dişi hayvanlardan farklı kilolara sahip olması ve cinsiyete bağlı farklı diyet tercih etmelerinden kaynaklanmış olabileceği ifade edilmiştir. Schilderman ve arkları (1997) güvercin kanlarında kurşun miktarını yoğun araç trafiği olan bölgelerde 253 ± 182 ppb , orta dereceli araç trafiği olan bölgelerde 73.3 ± 18.6 ppb , Maastricht 33 ± 30.4 ppb ve Assen'de 26.6 ± 17.9 ppb olarak tespit etmişlerdir. Elabi ve arkları (2010) Fas'ta güvercin kanlarında P miktarını Kamra 16.4 ± 1.60 ppb, şehir merkezinde 22.12 ± 2.56 ppb, Oulja 31.33 ± 2.85 ppb ve Alla Behraoui de 11.17 ± 2.14 ppb; Kouddane ve arkları (2016) yine Fas'ta güvercin kanlarında Pb miktarını endüstriyel bölgelerde 206.36 ± 34.97 ppb, şehir merkezinde 167.54 ± 31.65 ppb, orta araç trafiği olan bölgelerde 68.98 ± 22.58 ppb ve daha az kirli bölgelerde 25.14 ± 6.02 ppb olarak tespit etmişlerdir. Scheuhammer ve arkları (1999) kurşun maruziyetinin belirlenmesinde örnek olarak kanın kullanılması ile ilgili yaptıkları çalışmada kanda kurşun miktarının 48 ± 33 ppb olmasının normal, 150 ppb miktarının ise anormal kuşun maruziyetini belirtmediğini ancak kanda 200 ppb miktarında kurşun bulunmasının hafif kurşun maruziyeti olarak değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (69). Mevcut çalışmalarla karşılaştırıldığında Haliliye ilçesindeki güvercin kanlarındaki Pb miktarı Schilderman ve arkları (1997) ve Kouddane ve arkları (2016) tarafından yapılan çalışmalarla benzerlik göstermektedir (70). Her iki yazarda Pb miktarının bu denli yüksek çıkmasını yoğun araç trafiğinden kaynaklanmış olabileceğini ifade etmişlerdir. Haliliye ilçesi Şanlıurfa ilinin en büyük merkez ilçesi olması yanı sıra şehir trafiğinin de en yoğun yaşandığı bölge olması nedeniyle Pb miktarı diğer ilçelerden yüksek çıkmıştır (58).

Pain (1996), Franson (1996), Friend ve Franson (1999) kan Pb miktarının 0.5-1 ppm (yaklaşık 2.6- 5.2 ppm) olduğunda biyolojik işlevlerin bozulduğu ve klinik belirtilerin ortaya çıktığını belirtmişlerdir (37,66). Beyler ve ark.ları (2004) bir çalışmada ötücü kuşlarda kanda Pb miktarının artmasıyla (16) ilişkili olarak delta-aminolevulinik asit dehidratazi % 50'den

fazla inhibe ettiğini ama Cd maruziyetinin bu olaya etki etmediğini bulmuşlardır (37,38). Kanda Pb miktarının 400 ppb üzerine çıkması kuşlarda fizyoloji işlevleri bozduğu (Eisler, 1987b) ve 200 ppb üzerinde delta-aminolevulinik asit dehidratazın engellenmesine bağlı subklinik belirtiler ortaya çıktığı belirtilmiştir (35).

Kanda kadmiyum yoğunluğunu belirlemeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Schilderman ve arkları (1997) Amsterdam da 4 farklı bölgesinde yaşayan güvercin kanlarında Cd miktarını bölgelere göre sırasıyla yoğun araç trafiği olan yerde 5.24 ± 2.48 ppb, orta dereceli araç trafiği olan yerde 6.20 ± 2.96 ppb, Maastricht de 7.58 ± 2.60 ppb ve Assen de 6.67 ± 2.0 ppb olarak tespit etmişlerdir. Elabidi ve ark.ları (2010) Fas'ta güvercin kanlarında yaptıkları bir çalışmada Kamra da 1.58 ± 0.35 ppb, şehir merkezinde 2.24 ± 0.3 ppb , Oulja da 1.13 ± 0.3 ppb ve Allal Behraoui'te 0.34 ± 0.04 ppb miktarında Cd belirlemişlerdir (36). Kouddane ve arkları (2016) güvercin kanlarında Fas'ta yaptıkları çalışmada Cd miktarını az kirli bölgelerde 0.89 ± 0.34 ppb, orta dereceli araç kirliği olan yerlerde 2.48 ± 1 ppb, şehir merkezinde 6.2 ± 2.71 ve Endüstriyel bölgelerde 5.97 ± 2.27 ppb tespit etmişlerdir .

Bu çalışmada Cd miktarı en fazla Haliliye ilçesinde (35.7 ± 9.2 ppb) ölçülmüştür. Mevcut çalışma ve önceki yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında Haliliye ilçesinde Cd miktarı çok yüksek bulunmuştur.

Farklı kuş türlerine ait kan örneklerinde Cd ve Pb miktarı belirlemeye yönelik birçok çalışma yapılmıştır. Brumbaugh ve ark.ları (2010), Aufesi- Alaska bölgesinde yakalanan America dağ serçesi (n=1) ve kuzey ketenkuşlarında (n=3) yaptıkları çalışmada sırasıyla Cd miktarını 140 ppb ve 4 ppb (iki kuş türünde ortalama 9 ± 6 ppb), Pb miktarını ise sırasıyla 520 ppb ve 60 ppb (iki kuş türünün ortalaması 290 ± 320 ppb) , Delong dağ bölgesel ulaşım sisteminde yola yakın yerlerde yakalanan Amerikan ağaç serçelerinde (n=2) ve kuzey ketenkuşlarında (n=6) Cd miktarını sırasıyla 4 ppb ve 7 ppb, Pb miktarını sırasıyla 3 ppb ve 30 ppb, New heart- Alaska bölgesinde America dağ serçesi (n=2) ve Savannah serçelerinde (n=6) Cd miktarını sırasıyla 14 ppb ve 20 ± 20 ppb, Pb miktarını sırasıyla 490 ppb ve 380 ± 140 ppb (iki türün ortalaması 18 ± 5 ppb) olarak belirlemişlerdir (21). Tsipoura ve arkları (2017) Delaware eyaletinde- A.B.D. göç eden kuşların (Büyük kumkuşu, deniz çulluğu ve kızıl bacak) mola yerlerinin erken dönemde kan örneklerinde Büyük kumkuşlarında (n=15) Cd miktarı sırasıyla 3.94 ± 1.37 ppb, Pb 75.38 ± 15.52 ppb ve geç dönemde Cd miktarı sırasıyla

1.98±0.41 ppb, Pb 105.40± 18.78 ppb; erken dönemde kan örneklerinde deniz çulluğu (n=15) Cd miktarı sırasıyla 2.54±1.42 ppb, Pb 145.00± 12.56 ppb ve geç dönemde Cd miktarı sırasıyla 1.49±0.41 ppb, Pb 33.60± 4.05 ppb; erken dönemde kan örneklerinde kızıl bacak (n=15) Cd miktarı sırasıyla 2.01±0.80 ppb, Pb 42.39± 8.42 ppb ve geç dönemde Cd miktarı sırasıyla 1.59±0.55 ppb, Pb 77.27± 18.57 ppb olara belirlenmiştir (76). Burger ve Gochfeld (1997) kuzeybatı Minnesota da yaşayan genç ve yaşlı martılardan alınan kan örneklerinde Cd ve Pb miktarlarını analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda genç martılarda(n=14) Cd miktarını 99±16 ppb ve Pb miktarını 12±3 ppb, yaşlı martılarda ppb, yaşlı martılarda (n=14) Cd miktarını 6±1ppb ve Pb miktarını 29±10 ppb olarak tespit etmişlerdir (24). Newyork körfezinde 1993 yılında yakalanan genç martılarda Cd miktarını 9±1 ppb, Pb miktarını 94±5 ppb; yine 1994 yakalanan genç martılarda Cd miktarını 47±12 ppb, Pb miktarını 176±54 ppb yine aynı yıl yaşlı martılarda Cd miktarı 16±7 ppb Pb miktarı 233± 61 ppb olarak tespit edilmiştir (23).

Kuş türlerinde ağır metal miktarlarının farklı olmasında ağır metallerin kuşlarda emilim oranlarının farklı olması yanı sıra farklı çakıl veya kum tercih etmelerinden kaynaklanabileceği ifade edilmiştir .

Mevsimsel olarak Bahar mevsiminde hem Cd hem de Pb miktarı diğer mevsimlerden yüksek olduğu belirlenmiştir. Cai ve Calısı (2016) Newyork şehrinde farklı mevsimlerde çeşitli mahallelerde yetiştirilen güvercinlerden toplanan kan örneklerinde Pb miktarı yaz mevsiminde diğer mevsimlere göre en fazla olduğunu tespit etmişlerdir (25). Aynı çalışmada kurşun miktarının yaz mevsiminde yüksek çıkmasını güvercinlerde mevsime bağlı aktivasyonlarının artmasına bağlı atmosferdeki kurşuna daha fazla maruz kaldıkları neden olarak gösterilmiştir. Mevcut çalışmada Cd ve Pb miktarı Bahar mevsiminde yüksek çıkmasının nedeni yine mevsimsel aktivasyonların artmasına bağlanabilir.

6.SONUÇ

Trafiğin yoğun yaşandığı Haliliye merkez ilçesinde kurşun miktarı; bilinçsiz yapılaşmanın yaşandığı merkez ilçe Karaköprüde ise Cd miktarı yüksek bulundu. Mevsimsel olarak bahar (Mayıs) mevsiminde Pb; Sonbahar ve bahar mevsiminde Cd miktarının diğer mevsimlerden daha yüksek olduğu belirlendi. Şanlıurfa merkez Karaköprü, Haliliye, Suruç ve Eyyübiye ilçelerinde hava kirliliğinin belirlenmesine yönelik yapılan bu çalışma sonucunda, toplu taşıma araç kullanımının arttırılması, doğaya zarar vermeyen farklı enerji kaynaklarının kullanılmasının teşvik edilmesi, planlı kentleşme yaygınlaştırılması ve ağaçlandırılmanın arttırılması gerekmektedir. Isıtılma amaçlı kullanılan (Kömür, odun gibi) yakıtların yerine doğal elde edilen pirina v.b. kullanımı teşvik edilmeli ve yaygınlaştırılmalıdır.

7.KAYNAKLAR

1. Abduljaleel S., A Shuhaimi-Othman., M Babji A. Assesment Of Trace Metals Contents İn Chicken (Gallus Gallus Domesticus) And Quail (Coturnix Coturnix Japonica) Tissues From Selangor (Malaysia). Journal Of Enviromental Science and Technology. 2012; 5 (6): 441-451.
2. Akbal A., Reşorlu H., Savaş Y. Ağır Metallerin Kemik Doku Üzerine Toksik Etkileri. Türk Osteoporoz Dergisi 2015; 21;30-33.
3. Akdur R. Avrupa Birliği ve Türkiye’de Çevre Koruma Politikaları “Türkiye’nin Avrupa Birliğine Uyumu “. Ankara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Araştırma ve Uygulama Merkezi Araştırma Dizisi-23. 2005.s.114-124.
4. Akın G. İnsan Sağlığı Ve Çevre Etkileşimi. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 2014; 105-116 .
5. Akın M., Akın G. Suyun Önemi, Türkiye’de Su Potansiyeli, Su Havzaları ve Su Kirliliği .Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi 2007;105-118.
6. Anon. ÇED VE ÇEVRE İZİNLERİ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ. Şanlıurfa İli 2016 Yılı Çevre Durum Raporu. 2016.s.4-14.
7. Anon. Erişim Adresi: <https://www.sanlıurfa.bel.tr/> 25 Mart 2018’de erişildi.
8. Anon.<http://www.guvercinbirliigi.com/tgybforum/viewtopic.php?p=3833&sid=b60fc5949601fa67725fe3ccef6e9b82> 25 Mart 2018’de erişildi.
9. Anon. Basılı Belge. Şanlıurfa İl Çevre Durum Raporu 2009.s.8-9.
10. Asri F.Ö., Sönmez S., Çıtak S. Kadmiyumun Çevre Ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri. DergiPark Akademi 2007; 1(24): 32-29.
11. Asri F.Ö., Sönmez S. Ağır Metal Toksisitesinin Bitki Metabolizması Üzerine Etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü 2006; 23(2): 36-45.
12. Başçınar N.S. Bentik Canlılar ve Biyoindikatör Tür. Sümme Yunus Araştırma Bülteni 2009;9(1):5-6.
13. Bayram H., Dörtbudak Z., Fişekçi E.F., Kargın M., Bülbül B, Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığına Etkileri, Dünyada, Ülkemizde ve Bölgemizde Hava Kirliliği Sorunu” Paneli Ardından. Dicle Tıp Dergisi 2006;33(2): 105-112.
14. Berglund A.M.M., Koivula M. J., Eeva T. Species- And Ge- Related Variation İn Metal Exposure And Accumulation Of Two Passerine Bird Species. Enviromental Pollution 2011; 159: 2368-2374.
15. Beyer W. N., Connor E.E., Gerould S. Estimates Of Soil İngestion By Wildlife. Journal of Wildlife Management, 1994; 58, 375–382.
16. Beyer W. N., Dalgarn J., Dudding S., French J. B., Mateo R., Miesner J. et al. Zinc And Lead Poisoning İn Wild Birds İn The Tri-State Mining District (Oklahoma, Kansas, And Missouri). Archives Of Environmental Contamination And Toxicology, 2004; 48, 108–17.
17. Bilir N. Çalışma Hayatı ve Üreme Sağlığı. Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi 2002; 11(3):86

18. Binkowski L.J., Meissner W. Levels Of Metal İn Blood Samples From Mallards (Anas Platyrhynchos) From Urban Ares İn Poland. *Enviromental Pollution* 2013; 178: 336-342.
19. Boğa A., Özgünen F.T., Binokay S. Ağır Metallerin Özellikleri ve Etki Yolları 2007 ;16:218.
20. Boşgelmez A.B., Işık K, Ekoloji'nin Temel İlkeleri. Ankara: Palme Yayınları; 2016.s.300-750.
21. Brumbaugh W.G., Mora M.A., May T.W., Phalen D.N Metal Exposure And Effects In Voles And Small Birds Near A Mining Haul Road In Cape Krusenstern National Monument, Alaska. *Environ Monit Assess* 2010; 170: 73-86.
22. Buekers J., Redeker ES. Smolders E Lead Toxicity To Wildlife: Derivation Of A Critical Blood Concentration For Wildlife Monitoring Based On Literature Data. *Sci Total Environ* 2009; 407:3431–3438.
23. Burger J., Gohnfeld M. Heavy Metal And Selenium Levels In Birds At Agassız National Wildlife Refuge, Minnasota: Food Chain Differeces, *Environ Monit Assess.* 1996;43(3):267-82.
24. Burger J., Gochfeld M. Age Differences İn Metals İn The Blood Of Herring (Larus Argentatus) And Franklin's (Larus Pipixcan) Gulls . *Environmental Contamination Toxicology* . 1997 ;436–440 .
25. Cai F., Calisi R.M. Seasons And Neighborhoods Of High Lead Toxicity In New York City, The Feral Pigeon As A Bioindicator *Chemosphere* 2016; 161: 274-279.
26. Carvalho P.C, Bugoni L, Mcgill. R.A.R, Bianchini A. Metal And Selenium Concentrations In Blood And Feathers Of Petrels Of The Genuz Procellaria. *Enviromental Toxicology And Chemistry.* 2013; 32(7): 1641-1648.
27. Çağlarırnak N., Hepçimen A.Z. Ağır Metal Toprak Kirliliğinin Gıda Zinciri ve İnsan Sağlığına Etkisi. *Akademik Gıda* 2010;8 (2) :31-35.
28. Çurgunlu E. Genel ve Anorganik Kimya. İstanbul: Yıldız Üniversitesi Yayınları; 1985.s.10-28.
29. Daş Y.K., Aksoy A. Yemlerde Toksikolojik Açıdan Oluşabilecek Doğal Olmayan Risk Faktörleri .*Türkiye Klinikleri* 2015;1(1):43-53.
30. Dauwe T., Janssens E., Bervoets L., Blust R., Eens M. Relationships Between Metal Concentrations In Great Tit Nestlings And Their Enviroment And Food. *Enviromental Pollution.* 2004;131: 373-380.
31. Deveci E., Göral V., Tacar O., Yaldız M., Canoruç F. Hamilelik Döneminde Kadmiyum Klorid Verilen Ratların Yavrularının Karaciğerinde Meydana Gelen Histopatolojik Değişiklikler .*Türk Gastroentoloji Dergisi* 1998;310-312.
32. Doğan M., Saygıdeğer S.D., Kadmiyumun Ceratophllum Demersum L. Üzerindeki Bazı fizyolojik ve Morfolojik Etkileri. *Ekoloji* 2009: 57-64.
33. Doğanay H., Sever R. Genel ve Fizikî Coğrafya. Ankara: Pegem akademi; 2016.s.11-15.
34. Dündar Y, Aslan R. Yaşamın Kuşatan Kurşunun Etkileri. *Kocatepe Tıp Dergisi* 2015; 6:1-5.

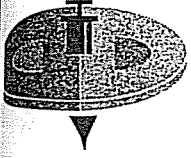
35. Eisler R. Lead hazards to fish, wildlife, and invertebrates: a synoptic review. Contaminant Hazard Reviews Report No. 14. U. S., Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, MD 1987.
36. Elabidi A, Fekhaoui M, Ghouli A, Piervittori R, Yahyaoui A. Use Of Pigeon As Bioindicators Of Air Pollution From Heavy Metals At Rabat-Sale (Morocco). *Centro. Italiano studi ornitologici, Avocetta* 2010; 34:29-34.
37. Franson J. C. Field manual of wildlife diseases: General field procedures and diseases of birds. U.S. Geological Survey, Biological Resources Division, Information and Technology Report 1999-001, Washington, D.C. 1996 from Selangor (Malaysia). *Journal of Environmental Science and Technology* 2012; 5 (6): 441-451.
38. Franson J. C. Interpretation of tissue lead residues in birds other than waterfowl. In W. N. Beyer, G. H. Heinz, & A. W. Redmond-Norwood (Eds.), *Environmental Contaminants In Wildlife: Interpreting Tissue Concentrations* (pp. 265-280). Boca Raton: Lewis. Friend, M., & Gasparini J, Jacquin L, Laroucau K, Vorimore F. Aubry E, Roue M. C, Frantz ille A. Relationships Between Metals Exposure And Epidemiological Parameters Of Two Pathogens In Urban Pigeons . *Bull Environ Contam Toxicol* 2013;92:208-212.
39. Gökalp O., Özer M.K., Koyu A., Çiçek S.E.R., Koçak A, Özdem S., Aktürk O. Ratlarda Kadmiyumun Pankreasa Etkileri ,*Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2005;3:27-30.
40. Gochfeld M. Factors Influencing Susceptibility To Metals Environ Health Perspect 1997;105:817- 822.
41. Görcelioğlu E. Ekosistem, Kent ve İnsan. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 1995; (45):3-4.
42. Güler Ç. Çevre Sözlüğü , Saypa yayınevi 1991.
43. Güley M., Vural N. Toksikoloji Ders Kitabı. Ankara Üniversitesi Basımevi ;1978.s.171-172.
44. Hayta A.T. Çevre Kirliliğinin Önlenmesinde Ailenin Yeri ve Önemi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi. 2006;359-376.
45. Hooser B.S. Kadmiyum Veterinary Toxicology Basic and Clinical Principles .Elsevier. 2015.s.422-425.
46. <http://bilgioloji.com> 27 Mart 2018'de erişildi.
47. Kaya Z. Toprak Kirlenmesi ve Kirlenmiş Toprak Islahı. Yüksek Lisans Tezi. Adana 2006.
48. Kahvecioğlu Ö., Kartal G., Güven A., Timur S. Metallerin Çevresel Etkileri-1. *Metaller Dergisi*. 2003; 136: 47-53.
49. Kara H., Daş Y.K., Aksoy A. Veteriner Hekimliği Alanında Civa, Kurşun, Kadmiyum, Arsenik ve Bakır Toksikasyonları . *Türkiye Klinikleri* 2016; 2:(3)
50. Karaca Ö., Sunay F.B., Kuş M.A., Gülçen B., Özcan E., Ögetürk E., Kuş İ. Kadmiyum ile Oluşturulan Deneysel Karaciğer Hasarına Karşı Melatoninin Etkilerinin Biyokimyasal Ve Histopatolojik Düzeylerde İncelenmesi. *Fırat Tıp Dergisi* 2014;19(3): 110-115.

51. Katalay S., Parlak H. Kadmiyum'un *Gobius niger* L., 1758 (Pisces: Gobiidae)'in Eritrosit Yapısı Üzerine Etkileri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 2004; (1-2):99-102.
52. Kaya S., Alabay B., Baydan E., Altunay H. Ağır Metallerin Tavuk Embriyolarında Teratojenik Etkileri :1.Arsenik ve Kurşunun Ayrı Ayrı ve Birlikte Kullanılmasının Etkileri .*Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi* 1995;225-223.
53. Kaya S. Toksikoloji. *Ankara: Medisan yayınları*; 2002.s.200-390.
54. Kayhan F.E. Su Ürünlerinde Kadmiyumun Biyobirikimi ve Toksisitesi .*Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 2006; 1-2:215-220.
55. Kayhan F.E., Yön N.D. Bazı Ağır Metallerin Sucul Organizmalar Üzerinde Yarattığı Stres ve Biyolojik Yanıtlar. *Journal of Fisheries Science* 2009;3(2):153-162 .
56. Kırımhan S. Hava Kirliliği ve Kontrolü. *Ankara: Turhan Kitapevi*; 2006.s:2-3.
57. Kısadere İ. Akut Kadmiyum Toksikasyonu Oluşturulan Ratlarda Quercetin'in Bazı Kan Parametreleri ile Antioksidan Sistem Üzerine Etkisi. *Doktora Tezi*.2016
58. Kouddane N., Mouhir L., Fekhaoui M., Elabidi A., Benaakame R. Monitoring Air Pollution At Mohammedia (Morocco):Pb, Cd And Zn In The Blood Of Pigeons (*Columba livia*) *Ecotoxicology* 2016;25:720-726.
59. Malik R.N., Zeb N. Assesments Of Enviromental Contamination Using Feathers Of *Bubulcus Ibis* L., As A Biomonitor Of Heavy Metal Pollution, Pakistan. *Ecotoxicology* 2009;18: 522-536.
60. Müezzinoğlu A. Atmosferin Kimyası. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları*; 2009.s.119-141.
61. Örün E., Yalçın S.S Kursun, Civa, Kadmiyum: Çocuk Sağlığına Etkileri ve Temasın Belirlenmesinde Saç Örneklerinin Kullanımı. *Ankara Üniversitesi Çevre bilimleri Dergisi* 2011;2(3):73-81.
62. Özbolat G., Tuli A. Effects of Heavy Metal Toxicity on Human Health. *Archives Medical Review Journal* 2016; 25(4):502-521.
63. Özdemir S. Kadmiyum ve Kurşuna maruz bırakılan Sıçanların Kan ve Değişik Dokularındaki Toksisite üzerinde Selenyum ve Kateşin Etkilerinin Araştırılması. *Doktora Tezi*. İstanbul 2004.
64. Özçelik D. Bakır,Çinko, Kurşun ve Kadmiyum Katkılı Besinlerle Beslenen Cıvcıvlerin Kan,Serum ve Değişik Dokularındaki Element Konsantrasyonlarının Ölçülmesi Ve Besi Performansına Etkilerinin Saptanması. *Doktora Tezi*. İstanbul. 1998.
65. Özey R. Çevre Sorunları .*İstanbul:Aktif Yayınevi* ;2009.s.4-8
66. Pain D. J Lead in Waterfowl. In W. N. Beyer, G. H. Heinz, & A. W. Redmond- Norwood (Eds.), *Environmental Contaminants In Wildlife: Interpreting Tissue Concentrations*. Boca Raton: Lewis 1996. s .251–264.
67. Pak O. Kırklareli Sınırları içerisindeki Otoban Kenarlarında Bulunan Tarım Arazilerinde Bazı Ağır Metal Kirliliğinin Araştırılması .*Yüksek Lisans Tezi*. Tekirdağ 2011.

68. Sağlam N., Cihangir N. Ağır Metallerin Biyolojik Süreçlerle Biyosorpsiyonu Çalışmaları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi . 1995; 11: 157-161.
69. Sceuhammer A., Rogers C., Bond D. Levated Lead Exposure In American Woodcock (Scolopax Minör) In Eastern Canada. Arch Environ Contam Toxicol 1999;36 (3):334-340.
70. Schilderman PAEL., Hoogewerff J.A., Schooten F.J., Maas L.M. moonen EJC os BJH Possible Relevance Of Pigeons As An Indicator Species For Monitoring Air Pollution. Environ Health Perspect 1997;105: 322-329.
71. Spahn S.A., Sherry T.W. Cadmium And Lead Exposure Associated With Reduced Growth Rates, Poorer Fledging Success Of Little Blue Heron Chicks (Egretta Caerulea). Arch Environ Contam Toxicol 1999;37:377-384.
72. Şahin C. Hava Kirliliği Ve Hava Kirliliğini Etkileyen Doğal Çevre Faktörleri. 2015.s.26-28.
73. Şekercioğlu C.H Increasing Awareness Of Avian Ecological Function. Trends Ecol Evol. 2006;464-71.
74. Tatar Ç.P Kurşun Maruziyetinin İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Değerlendirilmesi (Akü, Maden Ve Metal İşyerlerinde) Yüksek Lisans Tezi. 2014.
75. Topyıldız M., Yarsan E. Çevresel Kirliliğin İzlenmesinde Biyoindikatör Canlılar. Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi 2014:1-2
76. Tsipoura N., Burger J., Niles L., Dey A., Gochfeld M., Peck M., Mizrahi D. Metal Levels In Shorebird Feathers And Blood During Migration Through Delaware bay. Arch Environ Contam Toxicol. 2017;72:562-574.
77. Turgay O.C., Karaca A. Toprak Kirliliği, Toprak Bilim ve Bitki Besleme Dergisi 2012 Temmuz-Aralık;1(1):13-19.
78. Türözü D. Şanlıurfa'da Gıdalardaki Ağır Metal Kontaminasyonları: Bulaşma Kaynakları, Sağlık Riskleri ve Ulusal /Uluslararası Standartlar. Gıda ve Teknolojileri Elektronik Dergisi 2014; 9(3):29-46.
79. Uçar A. Şanlıurfa'da Hava Kirliliği ve Kontrolü Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa 1996.
80. Utku G. Toksikoloji. Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi . Ders Notu 2014.s.65-66
81. Vural N. Toksikoloji Kitabından. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları; 2005.s.171-172.
82. Vural H. Ağır Metal İyonlarının Gıdalarda Oluşturduğu Kirlilikler. Çevre Dergisi 1993 ;8:3-8.
83. Yıldızgören M.T., Ekiz T., Baki A.E., Tutkun E. Kadmiyum Maruziyetine Bağlı Osteoporoz Türk Osteoporoz Dergisi 2014 Eylül-Ocak;20(1):0-0.
84. Yılmaz O, Dinç H. The Effects of Heavy Metals on Reproductive System. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi 2013 Eylül-Kasım ;24(2):91-94.
85. Yılmaz O. Boz A. Tarihten Günümüze Türkiye'de Güvercin Yetiştiriciliği. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2012 Ocak-Mart ;1(14):45-51.

86. Yılmaz O. Türkiye'nin Yerli Güvercin Irkları (Columba Lıvıa). Ankara: Veni Vidi Vici Yayınevi; 2012.s. 19-20.
87. Yiğit E.A Eğitim Fakülteleri için Genel Çevre Bilimi. İstanbul: Maya Akademi Yayınları ; 2009.s. 132-161.





Dollvet

Veteriner Aşıları / Veterinary Vaccine

Sayı :2018/08

Konu :Yerel Etik Kurul Kararı

20/10/2018

DOLLVET A.Ş.
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
(DOLLVET-HADYEK)

Sayın:Doç.Dr. Füsün TEMAMOĞULLARI

27.06.2016 tarihinde kurulumuza sunulan“Şanlıurfa İlinde Ağır Metal Kirliliğinin Güvercin Kanlarında Mevsimsel Değerlendirilmesi” isimli projeniz için yapacağınız hayvan denemeleri kurulumuza taahhütte bulunduğunuz çerçeve dâhilinde olması şartı ile uygun bulunmuş ve 22.07.2016 tarihinde DOLLVET-HADYEK tarafından 2016/24 sayılı Yerel Etik Kurul Kararı verilmiştir.

Söz konusu proje için 08.10.2018 tarihinde kurulumuza isim değişikliği talebi ile sunulan “Şanlıurfa İlinde Bazı Ağır Metal (Cd ve Pb) Kirliliğinin Güvercin Kanlarında Mevsimsel Değerlendirilmesi” isimli projenizde Dollvet A.Ş.Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (DOLLVET-HADYEK) Yönergesi ilkelerine uyulacağına, 27.06.2016 tarihinde kurulumuza taahhütte bulunduğunuz çerçeve dâhilinde olması şartı ile projenin araştırma etiği açısından “Uygun olduğuna” oy birliği ile karar verilmiştir.

Dr. Hüseyin ZENGİN
Sorumlu Yönetici

Ek:

Ek-1 : Karar onayı

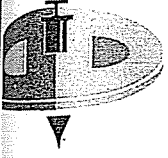
Ek-2 : DOLLVET-HADYEK 2016/24 Sayılı Yerel Etik Kurul Kararı

Dollvet Veteriner Aşı İlaç Biyolojik Madde Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Tel: +90 414 369 11 33 • Fax: +90 414 369 16 62 • Gsm: +90 533 690 01 26 • Organize Sanayi Bölgesi Koçören OSB Mah. 106. Cadde No: 4 EYYÜBİYE/ŞANLIURFA

Ticaret Sicil No: 6776/9048 • Mersis No: 0 3100 3407 6700 012

www.dollvet.com.tr • dollvet@dollvet.com.tr



Dollvet

Veteriner Aşıları / Veterinary Vaccine

Sayı : 2016/24

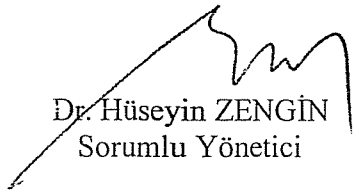
Konu : Yerel Etik Kurul Kararı

22/07/2016

DOLLVET A.Ş.
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
(DOLLVET-HADYEK)

Sayın: Özlem ÜTME

27.06.2016 tarihinde kurulumuza yapmış olduğunuz “ Şanlıurfa İlinde Ağır Metal Kirliliğinin Güvercin Kanlarında Mevsimsel Değerlendirilmesi” isimli projenizde yapacağınız hayvan denemeleri kurulumuza taahhülle bulunduğunuz çerçeve dâhilinde olması şartı ile uygun bulunmuştur.


Dr. Hüseyin ZENGİN
Sorumlu Yönetici

Ek:

- Karar onayı

Dollvet Veteriner Aşı İlaç Biyolojik Madde Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Tel: +90 414 3691133 • Fax: +90 414 3691662 • Gsm: +90 533 6900 26 • 1. Organize Sanayi Bölgesi 8. Cad: No: 3 ŞANLIURFA

Ticaret Sicil No: 6776/9048 • Mersis: 0 3100 3407 6700 012

www.dollvet.com.tr • dollvet@dollvet.com.tr

DOLLVET A.Ş.

HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU (DOLLVET-HADYEK)

Karar No : 20 /24

Konu : Yerel Etik Kurul Kararı

27.06.2016 tarihinde kurulumuza yapmış olduğunuz “ Şanlıurfa İlinde Ağır Metal Kirliliğinin Güvercin Kanlarında Mevsimsel Değerlendirilmesi” isimli projenizde yapacağınız hayvan denemeleri kurulumuza taahhitle bulunduğunuz çerçeve dâhilinde olması şartı ile uygun bulunmuştur.

Yapılan başvuru formunun incelenmesi sonucu çalışmanın uygun olduğu görüşüne oy birliğince karar verilmiştir.

Dr. Hüseyin ZENGİN
Sorumlu Yönetici

Hülya KAPLAN
Veteriner Hekim
Deney Hayvanları Üretim ve
Araştırma Laboratuvarı
Sorumlusu

Dr. Nilay ÜNAL
Veteriner Hekim
Kalite Güvence Birimi
Sorumlusu

Cahit BAYBURS
Veteriner Hekim
Üretim Sorumlusu

Müzeyyen KENDİRCİ
Veteriner Hekim
Kalite Kontrol Birimi
Sorumlusu

Rojda KIZILTAŞ
Veteriner Hekim
Hayvan Refahı Birimi
Sorumlusu

İbrahim YAŞAR
Biyolog
Bakteriyel Aşılar Üretim
Laboratuvarı

Ramazan ABİKOĞLU
Biyolog
Paraziter Aşılar Üretim
Laboratuvarı Sorumlusu

Ahmet Özgür YAHLIZADE
Veteriner Hekim
Damızlık Sığır Yetiştiricileri
Birliği Üyesi
Sivil Üye (T.C. Vatandaşı)

Aziz YALÇIN
Veteriner Hekim
Süt Üreticileri Birliği Üyesi
Sivil Üye (T.C. Vatandaşı)



T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU VE BEYAN BELGESİ

Öğrencinin

Numarası :155327002

Adı, Soyadı :Özlem ÜTME

Anabilim Dalı (Bölümü) :Farmakoloji ve Toksikoloji A. D.

Programı : Yüksek Lisans Doktora

Tezin Adı: ŞANLIURFA İLİNDE BAZI AĞIR METAL (Cd ve Pb) KİRLİLİĞİNİN GÜVERCİN KANLARINDA MEVSİMSEL DEĞERLENDİRİLMESİ

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen çalışmamın; *kapak sayfası, giriş, ana bölümler ve sonuç* kısımlarından oluşan toplam 44 sayfalık kısmına ilişkin, 09/01/2019 tarihinde şahsım/ danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı %9'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç
- 4- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yukarıda bilgileri verilen tezin, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından kabul edilen lisansüstü orijinallik raporu alınması uygulama esasları ile belirlenen azami benzerlik oranlarını aşmadığını ve bütün bilgilerin, akademik kurallara uygun olarak toplanıp sunulduğunu, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı, blok şeklinde alıntılar yapmadığımı ve tüm alıntıların bilimsel atıf kuralları çerçevesinde kaynağını gösterdiğimi, Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi ile Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinin 8. maddesinde yer alan etik ihlallerden her hangi birisinin yer almadığını, etik ihlal tespiti halinde, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim. 09/01/2019

Tezi Hazırlayan Öğrencinin

Adı-Soyadı: Özlem ÜTME

İmzası:

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylım. 09/01/2019

Danışmanın

Unvanı-Adı-Soyadı: Doç. Dr. Füsün TEMAMOĞULLARI

İmzası:

GUVERCİNTEZÖZLEM

ORIJİNALLIK RAPORU

%**9**

BENZERLİK ENDEKSİ

%**6**

İNT ERNET
KAYNAKLARI

%**4**

YAYINLAR

%**3**

ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1

docplayer.biz.tr

İnt ernet Kaynağı

%**1**

2

www.anadoluissagligi.com

İnt ernet Kaynağı

%**1**

3

Submitted to Harran Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

%**1**

4

Submitted to Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Öğrenci Ödevi

%**1**

5

www.researchgate.net

İnt ernet Kaynağı

%**1**

6

ÖZBOLAT, Gülüzar and TULİ, Abdullah. "Ağır Metal Toksisitesinin İnsan Sağlığına Etkileri", Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2016.

Yayın

<%**1**

7

Ertan Yoloğlu, Miraç Uçkun, Aysel Alkan Uçkun. "Metal accumulation and biochemical variations in the freshwater mussels (Unio mancus) collected from Atatürk Dam Lake,

<%**1**

Turkey", Biochemical Systematics and Ecology, 2018

Yayın

8	www.csb.gov.tr İnt ernet Kaynağı	<% 1
9	www.ctf.edu.tr İnt ernet Kaynağı	<% 1
10	nevsehir.mitosweb.com İnt ernet Kaynağı	<% 1
11	Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi	<% 1
12	www.agrifoodscience.com İnt ernet Kaynağı	<% 1
13	www.muhendisiz.net İnt ernet Kaynağı	<% 1
14	e-dergi.atauni.edu.tr İnt ernet Kaynağı	<% 1
15	Submitted to Gaziantep Aniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
16	Submitted to Konya Necmettin Erbakan University Öğrenci Ödevi	<% 1
17	Submitted to Mugla University Öğrenci Ödevi	<% 1

18	tr.winelib.com İnt ernet Kaynağı	<% 1
19	Lee, Ji-Yeon, Jae-Hoon Kim, Dal-Woong Choi, Dong-Woo Lee, Jun-Hyun Park, Hye-Jung Yoon, Hee-Soo Pyo, Ho-Jang Kwon, and Kyung-Su Park. "The Association of Heavy Metal of Blood and Serum in the Alzheimer's Diseases", Toxicological Research, 2012. Yayın	<% 1
20	www.recepakdur.com İnt ernet Kaynağı	<% 1
21	www.biomeddefine.com İnt ernet Kaynağı	<% 1
22	dspace.adiyaman.edu.tr:8080 İnt ernet Kaynağı	<% 1
23	k.ogren-sen.com İnt ernet Kaynağı	<% 1
24	katalog.ibb.gov.tr İnt ernet Kaynağı	<% 1
25	www.biyoyakit2016.org İnt ernet Kaynağı	<% 1
26	vetdergi.kafkas.edu.tr İnt ernet Kaynağı	<% 1
27	ŞENER, Şehnaz and ŞENER, Erhan. "Kovada	<% 1

Gölü (Isparta) Dip Sedimanlarında Ağır Metal Dağılımı ve Kirliliğinin Değerlendirilmesi", Süleyman Demirel Üniversitesi, 2015.

Yayın

28

acikerisim.giresun.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

29

Mohammed Janaydeh, Ahmad Ismail, Hishamuddin Omar, Syaizwan Zahmir Zulkifli, Mohd Hair Bejo, Nor Azwady Abd. Aziz. "Relationship between Pb and Cd accumulations in house crow, their habitat, and food content from Klang area, Peninsular Malaysia", Environmental Monitoring and Assessment, 2017

Yayın

<% 1

30

acikerisim.deu.edu.tr

İnternet Kaynağı

<% 1

31

SÖNMEZ, Adem Yavuz, HİSAR, Olcay and YANIK, Telat. "Karasu Irmağında ağır metal kirliliğinin tespiti ve su kalitesine göre sınıflandırılması", Atatürk Üniversitesi, 2012.

Yayın

<% 1

T.C
YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
ULUSAL TEZ MERKEZİ

TEZ VERİ GİRİŞ FORMU

Referans No	10230609
Yazar Adı / Soyadı	ÖZLEM ÜTME
T.C.Kimlik No	19145781040
Telefon	5413115540
E-Posta	ozlemutme@gmail.com
Tezin Dili	Türkçe
Tezin Özgün Adı	ŞANLIURFA İLİNDE BAZI AĞIR METAL (Cd ve Pb) KİRLİLİĞİNİN GÜVERCİN KANLARINDA MEVSİMSSEL DEĞERLENDİRİLMESİ
Tezin Tercümesi	Seasonal Evaluation of Some Heavy Metal (Cd and Pb) Pollution in Pigeon Blood Samples in Şanlıurfa Province
Konu	Eczacılık ve Farmakoloji = Pharmacy and Pharmacology
Üniversite	Harran Üniversitesi
Enstitü / Hastane	Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Farmakoloji ve Toksikoloji (Veterinerlik) Anabilim Dalı
Bilim Dalı	Farmakoloji Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Yılı	2019
Sayfa	44
Tez Danışmanları	DOÇ. DR. FÜSUN TEMAMOĞULLARI DR. ÖĞR. ÜYESİ HİKMET DİNÇ
Dizin Terimleri	
Önerilen Dizin Terimleri	

17.01.2019

İmza: 