

ELAZIĞ BÖLGESİNDE YAŞAYAN YABAN GÜVERCİNLERİNDE KURŞUN VE KADMIYUM DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ

Kadir SERVİ¹ Haki KARA²

¹Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Elazığ-TÜRKİYE

²Fırat Üniversitesi, Elazığ Sağlık Yüksekokulu, Elazığ-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 30.05.2000

Determination of Levels Lead and Cadmium at Wildlife Pigeon in Elazığ Region

SUMMARY

The aim of this study was to determine levels of lead (Pb) and cadmium (Cd) in liver, kidney and muscle of wildlife pigeon in Elazığ region. Levels of lead and cadmium in 30 wildlife pigeon obtained from Elazığ City and rural area as Akçakiraz. A graphite furnace AAS method was used determination of metals in tissue samples. It was determined that levels of Pb in liver, kidney and muscle 1.88, 1.58, 0.54 µg/g respectively, levels of Cd 0.46, 2.10, 0.07 µg/g respectively. It was concluded that tis metals exposed to wildlife pigeon.

Key words: Lead and cadmium levels, wildlife pigeon.

ÖZET

Bu çalışma Elazığ bölgesinde yaşayan yaban güvercinlerinde kurşun ve kadmiyum düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapıldı. Araştırmada şehir merkezi ve Akçakiraz beldesinden elde edilen 30 adet güvercin kullanıldı. Güvercinlerin karaciğer böbrek ve kas dokuları gerekli işlemlerinden geçirildikten sonra metal düzeyleri Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrisinde belirlendi. Güvercinlerin karaciğer, böbrek ve kas dokusundaki kurşun düzeyleri sırasıyla 1.88, 1.58 ve 0.54 µg/g olarak bulunurken aynı dokulardaki kadmiyum düzeyleri sırasıyla 0.46, 2.10 ve 0.07 µg/g olarak tesbit edildi ve yaban güvercinlerinin sürekli olarak bu metallere maruz kaldıkları sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: Kurşun ve kadmiyum düzeyi, yaban güvercini.

GİRİŞ

Günümüzde hızlı sanayileşmenin sonucu olarak yaygın bir çevre kirliliği, buna bağlı olarak da hava, su, gıdaların ağır metallere kirlenmenin söz konusu olduğu, besinlerle veya solunum ile alınan kurşun ve kadmiyum canlıların böbrek, karaciğer ve kas dokusunda biriktiği, belli bir düzeye ulaştığında ise toksik etkiler oluşturdukları, bu kirlenmeden tabiatta yaban hayatı yaşayan canlılarında etkilendiği belirtilmektedir (1, 9, 12, 13, 15).

Kadmiyumun, sanayii ürünlerinde yaygın kullanım alanı bulduğu, başta plastik madde, alkali pil, porselen, telefon tellerinde, nükleer enerjide, ayrıca kadmiyum oksit ve kadmiyum antranilat

şeklinde domuz ve kanatlılarda antiparaziter ilaç olarak kullanıldığı bunun yanısıra endüstriyel atıklarla, madencilik faaliyetleri, özellikle çöplerin yakma ile imhası sonucu hava, su, toprak ve günlük tüketime sunulan gıdaların kirlenebildiği belirtilmiştir (2, 9, 12, 15, 16). Kurşun, katkı maddesi olarak benzinde, matbaacılık, seramik sanayi, boya, cam, kablo ve akümülatör yapımı gibi bir çok endüstri kolunda kullanıldığı ve bu yüzden de oldukça yüksek oranda besin ve çevre kirlenmesine neden olabildiği, dolayısıyla canlılar için risk olabildiği bildirilmiştir (8, 9, 10, 16).

Vücuttaki kadmiyumun başta karaciğer ve böbrekler olmak üzere kas, dalak, kemik gibi organ ve dokularda biriktiği, birikimin yaşa bağlı olarak arttığı ve memelilerde yarılanma ömrününün 20-30 yılı bulduğu, Dünya Sağlık Örgütü'nün insanlar için tolere edilebilir kadmiyum miktarını haftalık 500 µg olarak belirlediği bildirilmektedir (20). Karaciğer/böbrek kadmiyumu oranının 1'den büyük olmasının kadmiyum zehirlenmesinin, karaciğer/böbrek oranının 1'den küçük olması ise kronik olarak kadmiyum alındığının bir göstergesi olarak kabul edildiği bildirilmektedir (14).

Deneyisel olarak erişkin yaban ördeklerinin çeşitli oranlarda kadmiyum içeren diyetle beslenmesinden sonra anomalilerin gözlemlendiği, 200 ppm kadmiyum içeren diyetin 60 gün süre ile verilmesinden sonra böbrek kadmiyum düzeyi 130-140 µg/g olurken böbrek nekrozlarının meydana geldiği ve hayvanların % 20'sinde testislerde atrofi oluştuğu (19), kadmiyum verilen bıldırcınların yumurta veriminde azalmalar, yumurtaya kadmiyum geçişi ve bazı patolojik lezyonların oluştuğu, kontrollü şartlar altında yetiştirilen erişkin kuşlarda böbrek ve karaciğer kadmiyum yoğunluğunun 1 µg/g'dan düşük olduğu, erişkin yaban kuşlarında ise karaciğer yoğunluğunun 3 µg/g'dan düşük böbrek düzeyinin ise 2-8 µg/g arasında olduğu bildirilmektedir (4, 5, 11, 13, 14).

Memelilerde oral yolla alınan kurşunun barsaktan emiliminin % 10 ya da daha az olduğu, oral yolla alınan kurşunun emilmesi ve toksik etkilerinin ortaya çıkmasında diyetdeki kalsiyumun varlığının önemli olduğu ve diyetdeki kurşun seviyesi düşük olduğunda, kalsiyum düzeyide düşükse zehirlenme belirtilerinin ortaya çıkabileceği bildirilmiştir (9, 14). Emilen kurşunun memelilerde ve kuşlarda asıl olarak kemiklerde, yumuşak dokulardan ise böbrekte yüksek düzeyde bulunabildiği, kurşun bileşiklerine dişilerin erkeklerden daha duyarlı olduğu ve kurşun birikiminin yumurtlayanlarda yumurtlamayanlardan daha fazla olduğu, gençlerin erginlere göre daha duyarlı olabileceği belirtilmektedir (5, 6, 7, 8, 19). Gelişme çağındaki bıldırcınların diyetlerine 500 - 1000 ppm kurşun ilavesinin büyümede yavaşlama, anemi ve ölüm meydana getirdiği, 90 ppm kurşun verilmesiyle de büyümede gecikme ve tüylenme bozuklukları oluştuğu bildirilmektedir (5, 6, 14, 18).

Kontamine olmamış bölgelerde yada laboratuvar şartlarında yaşayan erişkin kuş türlerinin dokularındaki kurşun düzeyi böbrekte 1-10 µg/g ve karaciğerde 0.5-5 µg/g olduğu, şehir güvercinleri gibi fazla kirlenmiş çevrede yaşayan türlerde bu miktarların 50 kat fazla olabileceği bildirilmektedir

(9, 14). Kurşun zehirlenmesinden ölen kuşlarda ise kurşun düzeylerinin böbrekte 20-50 µg/g karaciğerde 10 - 20 µg/g olduğu bildirilmiştir (9). Evcil güvercinlerde ise karaciğerde 10.83, akciğerde 2.7, but etinde 3.28, kemik dokuda 14.5, kursakta 89.96 ve tüylerde 42.19 ppm kurşunun ölümlere neden olduğu belirtilmektedir (10)

Kan kurşun düzeyinin insanlarda 40 µg/ 100 ml olması normal değerler olarak kabul edilirken daha yüksek düzeylerde ise toksikolojik belirtiler ortaya çıktığı, ilerlemiş olaylarda ise sinir sistemi, böbrekler, hematolojik değerlerde bozukluklar ile davranış bozuklukları meydana gelebileceği bildirilmektedir (3, 16).

Bu çalışma, yaban güvercinlerindeki kurşun ve kadmiyum düzeylerinin belirlenerek, çevrenin bu metallerle hangi oranda kirlenebileceğinin ortaya konması amacıyla yapıldı.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada hayvan materyali olarak Elazığ il merkezi ve merkeze bağlı Akçakiraz beldesinde yabani olarak yaşayan güvercinler kullanıldı. Bu amaçla, 15 adet merkezden, 15 adet de Akçakirazdan olmak üzere toplam 30 adet yabani güvercin toplandı. Güvercinlerin karaciğer, böbrek ve kas dokuları alındı. Yağ ve bağ dokular ayrıldıktan sonra tartım işlemleri yapıldı ve analizler yapılmaya kadar -18 °C'de muhafaza edildi. Gerekli eritme işlemleri yapılarak Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrisinde kadmiyum ve kurşun düzeyleri belirlendi (17).

BULGULAR

Yaban güvercinlerinin ortalama kurşun düzeyleri karaciğer, böbrek kas dokusunda sırasıyla 1.88, 1.58 ve 0.54 µg/g, ortalama kadmiyum düzeyleri ise sırasıyla 0.46, 2.10 ve 0.07 µg/g olarak bulundu (Tablo 1). Ancak Elazığ şehir merkezinden elde edilen güvercinlerdeki metal düzeyleri ile Akçakiraz beldesinden elde edilen güvercinlerdeki düzeyler arasında farklılıklar olduğu gözlemlendi (Tablo 2 ve 3).

Tablo 1. Güvercinlerin karaciğer böbrek ve kasında bulunan kurşun ve kadmiyum düzeyleri.

Doku Türü	Kurşun (µg/g)	Kadmiyum (µg/g)
Karaciğer	1.88 ± 0.29	0.46 ± 0.07
Böbrek	1.58 ± 0.31	2.10 ± 0.35
Kas	0.54 ± 0.07	0.07 ± 0.01

Tablo 2. Elazığ şehir merkezinden elde edilen güvercinlerdeki metal düzeyleri($\mu\text{g/g}$)

Hayvan No	Karaciğer		Böbrek		Kas	
	Kurşun	Kadmiyum	Kurşun	Kadmiyum	Kurşun	Kadmiyum
1	1.65	0.20	1.40	0.35	0.75	0.05
2	2.83	1.17	2.50	7.8	0.90	0.20
3	1.90	0.32	0.90	0.65	0.60	0.05
4	3.70	0.72	1.80	4.0	0.75	0.05
5	0.85	1.30	3.20	0.60	1.20	0.15
6	3.65	0.80	0.80	5.3	0.30	0
7	3.50	0.95	2.45	3.85	1.30	0.15
8	2.84	0.27	2.30	3.75	1.20	0.20
9	0.96	0.28	0.90	0.55	0.15	0.20
10	0.73	2.01	2.60	0.55	0.15	0
11	3.80	1.20	1.85	4.50	1.35	0.05
12	1.27	0.38	2.20	0.90	0.45	0.10
13	4.82	0.75	4.0	4.85	1.20	0.08
14	3.25	1.80	3.10	4.1	0.75	0.10
15	4.20	1.30	3.20	5.3	1.35	0.15

Tablo 3. Akçakiraz beldesinden elde edilen güvercinlerdeki metal düzeyleri. ($\mu\text{g/g}$)

Hayvan No	Karaciğer		Böbrek		Kas	
	Kurşun	Kadmiyum	Kurşun	Kadmiyum	Kurşun	Kadmiyum
1	1.25	0	0.85	0.35	0.25	0
2	0	0	0	0.45	0	0.05
3	0	0	1.20	1.0	0.15	0
4	1.15	0.10	0.85	0.30	0.45	0.05
5	1.32	0.10	0.95	0	0.22	0
6	0.60	0.15	0.85	1.75	0.22	0.05
7	0.95	0.10	0.90	0.6	0.15	0
8	1.60	0.08	0	1.4	0.30	0.08
9	1.40	0.04	1.35	0	0.45	0
10	0.90	0.07	1.30	0.60	0.30	0
11	1.85	0.06	1.75	2.0	0.45	0.10
12	0.85	0.06	0.80	0.80	0.15	0
13	2.0	0.07	1.20	2.0	0.45	0.05
14	1.65	0.05	1.35	1.50	0.15	0.08
15	0.95	0	0.85	0.2	0.15	0

TARTIŞMA

Sanayinin hızlı gelişiminin bir sonucu olarak çevre kirliliğinin artmasının kaçınılmaz olduğu, özellikle madencilik faaliyetleri, kanalizasyon atıkları, çöplerin yakma tarzındaki imhası, tarımda kimyevi gübrelerin kullanımı, egzoz gazları ve elektronik sanayinin gelişimi sonucunda doğadaki tüm canlılarla birlikte yabancı olarak yaşayan kuşlar da bu kirlilikten etkilenebileceği, bu tür hayvanlarda oluşan kirlilik oranlarının belirlenmesi, çevre

kirlenmesinin boyutlarını ve insanlar tarafından tüketilen gıdaların bu kirlenmeden ne oranda etkileneceğinin bir göstergesi olarak kabul edilebileceği belirtilmektedir (1, 2, 3, 12, 20).

Yaban ördekleri ve Japon bildircinleri üzerinde yapılan deneysel çalışmalarda akut olaylarda karaciğer ve testislerin etkilendiği, kronik olaylarda ise böbreklerde lezyonların şekillendiği diyetle birlikte 20 ppm kadmiyumun verilmesiyle 90 gün

sonra böbrek lezyonlarının ve aneminin şekillendiği, diyetteki kalsiyum ve D vitamininin düşük tutulmasının da kadmiyumun toksisitesini artırdığı ve yumurta üretimini bozduğu, diyetle birlikte çok düşük dozda kadmiyum alındığında bile yumurtaya geçtiği bildirilmiştir (11). Karaciğer/böbrek kadmiyum oranının 1'den büyük olması yüksek doza maruz kalmayı, bu oranın 1'den küçük olması ise düşük dozda uzun süre alındığının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (14, 15). Kontrollü şartlar altında yetiştirilen erişkin kuşların böbrek ve karaciğer kadmiyum yoğunluğunun 1 µg/g'dan düşük olduğu, erişkin yabani kuşlarda ise karaciğer düzeyinin 3 µg/g'dan az, böbrek düzeyinin ise 2-8 µg/g arasında olduğu bildirilmektedir (11, 14, 19). Tablo 1 incelendiğinde karaciğer/böbrek kadmiyum oranının 1'den küçük olduğu ve dolayısıyla çevreden sürekli olarak kadmiyum alındığı, çalışmamızda elde edilen karaciğer ve böbrek kadmiyum düzeylerinin ise bildirilen bu değerlere paralellik gösterdiği görülmektedir.

Kuşlarda kurşunun böbrekteki düzeyinin 20-50 µg/g, karaciğer düzeyinin ise 10-20 µg/g olduğunda ölümcül olabileceği belirtilmektedir (9), matbaa ortamında yaşayan güvercinlerin kurşun zehirlenmesinden ölümleri sonrasında, kurşun düzeyinin karaciğerde 10.83, akciğerde 2.7, but etinde 3.28, kemik dokuda 14.5, kursakta 89.96 ve tüylerde 42.19 ppm olduğu bildirilmiştir (10). Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulguların bu değerlerin oldukça altında olduğu, ancak sürekli metal alımının söz konusu olduğu kanaatindeyiz.

Kontamine olmamış bölgelerde ya da laboratuvar şartlarında yaşayan erişkin kuş türlerinin

karaciğer kurşun düzeyinin 0,5-5 µg/g, böbrek kurşun düzeyinin ise 1-10 µg/g (yaş ağırlık) arasında olduğu, şehir güvercinleri gibi kontamine olmuş çevrelerde yaşayan hayvanlarda bu miktarların 50 kat daha fazla olabileceği bildirilmektedir (5, 6, 7, 9, 16, 18). Tablo 2 ve 3 incelendiğinde kırsal alanda yaşayan güvercinlerin şehir merkezinde yaşayanlara göre daha az kontamine olduğu ve bulunan sonuçların adı geçen araştırmacıların sonuçlarıyla uygun olduğu görülmektedir.

Yapılan bir çalışmada (15) Elazığ bölgesindeki sığırların karaciğer, böbrek ve kas dokusundaki kurşun düzeyleri sırasıyla 0.0-0.1.30, 0.0-1.40 ve 0.0-0.0-1.60 µg/g arasında, kurşun kadmiyum düzeylerinin ise 0.02-0.64, 0.14-2.92 ve 0.0-0.38 µg/g arasında olduğu, koyunlarda ise kurşun düzeylerinin 0.0-1.30, 0.0-1.30 ve 0.0-1.60 µg/g, kadmiyum düzeylerinin ise 0.0-0.36, 0.0-1.74 ve 0.0-0.50 µg/g arasında olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar sığır ve koyunların dokularındaki kurşun ve kadmiyum düzeyleri kıyaslandığında, güvercinlerdeki metal kalıntılarının sığır ve koyunlardaki değerlere yakın düzeyde olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak Elazığ şehir merkezinde yaşayan güvercinlerin kurşun ve kadmiyum düzeylerinin Akçakiraz beldesinde yaşayanlara göre daha fazla olduğu dolayısıyla daha çok kirliliğe maruz kaldığı, güvercinlerin karaciğer, böbrek ve kas dokularında kadmiyum ve kurşun düzeylerinin düşük değerlerde olduğu, fakat elde edilen bu bulgulardan yola çıkarak insanların ve evcil hayvanların sürekli bu metallerle maruz kaldığı ve çevrenin giderek artan bir biçimde kirlendiği sonucuna varıldı.

KAYNAKLAR

1. Antoniou, V., Tsoukali-papadopoulou, H., Epivatianos, P. And Nathanael, B. Cadmium Concentrations in Beef Tissues in Relation to Age of Animals and Area of their Breeding. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 1989; 43; 915-919.
2. Bernard, A. And Lauwersy, R. Cadmium in Human Population. Experientia, 1984; 40, 143- 152.
3. Boeck, R.L. Lead Poisoning in Childeren. Anal. Chem., 1986; 58(2), 275-286.
4. Cain, B.W., Sileo, L., Franson, J.C. and Moore, J. Effects of Dietary Cadmium on Mallard Ducks. Environ. Res., 1983; 32: 286-297.
5. Carlson, B.L. and Nielson, S.W. Influence of Dietary Calcium on Lead Poisoning in Mallard Ducks (*Anas platyrhynchos*). Amer. J. Vet. Res., 1985; 46: 276-282.
6. Finley, M.T and Dieter, M.P. Influence of Laying on Lead Accumulation in Bone of Mallard Ducks. J. Toxicol. Environ. Health., 1978; 4:, 123-129.
7. Grue, C.E., Hoffman, D.J., Beyer, W.N. and Franson L.P. Lead Concentrations and Reproductive success in European Starlings *Sturnus vulgaris* Nesting within Highway Roadside Verges. Environ. Pollut., 1986; Ser. A, 42: 157-182.

8. Harnandez, L.M., Rico, M.C., Gonzelez, M.J., et al. Residues of Organochloride Chemicals and Concentrations of Heavy Metals in Ciconiforme Eggs in Relation to Diet and Habitat. *J.Environ.Sci.and Health.*, 1987; 17, 243-258.
9. Hutton, M. And Goodman, G.T. Metal Contamination of Feral Pigeons *Columba livia* from the London Area. Part 1 – Tissue Accumulation of Lead, Cadmium and Zinc. *Environ. Pollut.*, 1980; Ser.A, 22: 207-217.
10. Kaya, S., Şahal, M. And Yavuz H. Evcil Güvercinlerde Kurşun Zehirlenmesi. *A.Ü.Vet.Fak.Derg.* 1991; 38(3), 347-351.
11. Richardson, M.E. and Fox, MRS. Dietary cadmium and Enteropathy in the Japanese Quail. *Lab.Invest.*, 1974; 31: 722-31.
12. Robards, K. And Worsfold, P. Cadmium: Toxicology and Analysis, *Analyst*, 1991; 116, 549-568.
13. Roberts, D.F., Elliott, M. And Read, P.A. Cadmium Contamination, Accumulation and Some Effects of This Metal in Mussels from a Polluted Marine Environment. *Marine Environmental Res.* 1986; 38, 165-183.
14. Scheuhammer, M.A.. the Chronic Toxicity of Aluminium, Cadmium, Mercury and Lead in Birds: A Review. *Environ. Pollut.*, 1987; 46: 263-295.
15. Servi, K. and Kara, H. Elazığ Bölgesinde Kesilen Kasaplık Hayvanların Dokularındaki Kadmiyum ve Kurşun Düzeylerinin Belirlenmesi. *Vet.Bil.Derg.*, 1996; 12 (1), 87-90.
16. Valentine, R.L., Bache, C.A., Gutenmann, W.H. and Lisk, D.J. Tissue Concentration of Heavy Metals and Polychlorinated Biphenyls in Raccoons in Central New York. *Bull.Environ. Contam.Toxicol.*, 1988; 40, 711-716.
17. Wang, C. and Bhattacharyya, M.H. Effect of Cadmium on Bone Calcium and ⁴⁵Ca in Nonpregnant Mice on a Calcium-Deficient Diet. *Toxicol.Appl. Pharmacol.*, 1993; 120, 228-239
18. Watanabe, T., Cha, C.W., Song, D.B. and Ikeda, M. Pb and Cd Levels Among Korean Populations. *Bull.Environ. Contam.Toxicol.*, 1987; 38, 189-195.
19. White, D.H. and Finley, M.T. Uptake and Retention of Dietary Cadmium in Mallard Ducks. *Environ.Res.*, 1978; 17, 53-59.
20. World Health Organization. Recommended Health –Based Limits in Occupational Exposure to Heavy Metals. WHO Technical Report Series 647. WHO, Geneva, 1980.