

MEZBAHADA KESİLEN SIĞIRLARIN ET VE BAZI İÇ ORGANLARINDA
ARSENİK KALINTILARI

Sezai Kaya¹, Ali Bilgili², Abdullah Doğan³, Bilal C. Liman⁴

Arsenic residues in meat and some organs in slaughtered cattle

Summary: *This study was designated to determine arsenic residues in meat and some organs in slaughtered cattle. The arsenic residues in the samples were determined by silver diethyldithiocarbamate procedure following the content of the samples had been ashed by magnesium nitrate and magnesium oxide.*

One hundred sixty eight meat and some organ (kidney, liver, spleen) samples obtained forty-two slaughtered cattle were analyzed for residues of total arsenic. It was determined that arsenic residues in the samples ranged from 0.00 to 2.52 ppm. On the other hand, it was realized that the arsenic residues in the liver, kidney, meat and spleen samples as ppm respectively were between 0.15-2.52, 0.00-1.62, 0.00-1.75 and 0.15-1.85. Moreover, the average level of arsenic was 1.25 ppm in the liver samples, 1.18 ppm in the kidney samples, 0.60 ppm in the meat samples and 0.72 ppm in the spleen samples.

It was observed that about 90 percent of the determined arsenic residues in the liver and spleen samples and about 76 percent of those in the meat and kidney samples was higher than tolerance level of arsenic that was of 0.25 ppm.

Özet: *Bu çalışmada mezbahada kesilen sığırlardan alınan et ve çeşitli iç organ numunelerinde arsenik kalıntılarının ortaya konulması*

1 Doç. Dr., A.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.

2 Araş. Gör., A.Ü. Vet. Fak. Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.

3 Araş. Gör., A.Ü. Sağlık Bil. Ens. Farm.-Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.

4 Araş. Gör., A.Ü. Sağlık Bil. Ens. Farm-Toksikoloji Anabilim Dalı, Ankara.

amaçlanmıştır. Numunelerin organik maddesi magnezyum oksit-magnezyum ile kuru külleştirmeye yakıldıktan sonra arsenik kalıntısı gümüş dietilditiyokarbamat ile spektrofotometrik olarak ölçüldü. Kırk iki sığırdan alınan aynı sayıdaki karaciğer, böbrek, kas ve dalak numunelerinde (toplam 168 numune) 0.00-2.52 ppm arsenik kalıntısı bulundu. Karaciğer böbrek, kas ve dalak numunelerinde ölçülen arsenik kalıntısının sırasıyla, 0.15-2.52, 0.00-1.62, 0.00-1.75 ve 0.15-1.85 ppm arasında değiştiği bulundu. Karaciğer ve dalak numunelerinin tamamının, böbrek ve kas numunelerinin ise 39'unun arsenik içerdikleri belirlendi. Karaciğer ve dalak numunelerinin % 90'ındaki, kas ve böbrek numunelerinin % 76'sındaki arsenik düzeyinin bu tür besinlerde bulunmasına izin verilen 0.25 ppm'lik düzeyden fazla olduğu anlaşıldı.

Giriş: Arsenik organik ve inorganik bileşikleri halinde insektisid, herbisid ve akarısit olarak zirai mücadelede; boya endüstrisi, seramik ve süs kağıtçılığında (5, 11); ayrıca, kanatlı ve domuz besiciliğinde yem katkı maddesi olarak (1, 6, 7) geniş kullanım alanı bulan metallere birisidir.

Arsenik yer kabuğunun oluşumuna giren temel elementlerdendir. Bu sebeple, toprak, su, tüm canlılar ve besin maddelerinde doğal olarak belli düzeyde arsenik bulunur (4, 5). Çevrede bulunan arsenik kalıntıları çok dayanıklı olduğundan pestisid amaçlı uygulamalar veya sanayi vs. kaynaklı atık ve artıklar kalıcı kirlenmelere yol açar (3, 22, 27). Ekilebilir topraklarda 0.5-100 ppm arasında ve ortalama 5 ppm düzeyinde arsenik bulunur. Bitki ve tahılların çoğundaki arsenik düzeyleri 0.1-10 ppm arasında değişir (24). Diğer yandan, sağlıklı sığırların karaciğerinde 0.02-0.09 ppm, böbrek ve kaslarında 0.02-0.2 ppm arsenik bulunur (15).

Arsenik gerek endüstriyel kullanım ve üretim sırasında, gerekse sağıtım, gelişmeyi hızlandırıcı ve tarımsal mücadele esnasında ortaya çıkan atık ve artıklarıyla çevre ve besin kirlenmesine yol açar. Bu sebeple, alınan besinlerin tümünde doğal ya da kirlenici olarak arseniğin bulunması kaçınılmazdır (8, 12, 13, 16, 17, 18, 21).

Bu çalışmada, mezbahada kesilen sığırlardan alınan et, karaciğer, böbrek ve dalak numunelerindeki arsenik düzeyinin belirlenmesi ve bulunan sonuçların halk sağlığı bakımından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmada kullanılan analiz materyali Ankara Et ve Balık Kurumu Kombinasyonu'nda kesilen sığırlardan temin edildi. Bunun için mezbahaya değişik aralıklarla gidilerek gelişi güzel seçilen 42 sığırdan 50'şer gramlık aynı sayıda kas, karaciğer, böbrek ve dalak numuneleri alındı.

Numunelerdeki arsenik kalıntısının ölçümünde George ve Arkadaşları (9) tarafından bildirilen gümüş dietilditiyo-karbamat spektrofotometrik yöntemi kullanıldı. Kısaca: numunelerin organik maddesi 550 C'de 4 saat süreyle magnezyum nitrat-magnezyum oksit karşısında yakılmasından sonra kalan kül su ve hidroklorik asit yardımıyla arsin jeneratörüne aktarıldı. Burada şekillendirilen arsin gazı gümüş dietilditiyokarbamat içinde toplanarak, oluşan renkli çözeltinin absorbansı 550 nm dalga boyunda ayıraç körüne karşı okundu ve numunenin arsenik düzeyi önceden hazırlanan standart eğri ile karşılaştırılarak ppm olarak belirlendi.

Bulgular

Mezbahadan alınan 42 sığıra ait karaciğer ve dalak numunelerinin tamamında, kas ve böbrek numunelerinin 39'unda arsenik kalıntısı bulunduğu belirlendi. Karaciğer numunelerinde ölçülen arsenik düzeylerinin 0.15-2.52 ppm, kasdakilerin 0.00-1.75 ppm, böbrektekilerin 0.00-1.62 ppm ve dalaktakilerin 0.15-1.85 ppm arasında dağılım gösterdiği bulundu. Karaciğer ve dalak numunelerinin % 90'ındaki, kas ve böbrek numunelerinin % 76'sındaki arsenik düzeyinin 0.25 ppm'den fazla olduğu anlaşıldı.

Tartışma ve Sonuç

Yer kabuğunun oluşumuna katılan temel elementlerden birisi olduğundan tüm bitki ve canlılarda belli düzeyde arsenik bulunur (2, 23). Nitekim sağlıklı insanların karaciğerinde 0.01-0.1, böbreklerinde 0.0-0.01, kanında 0.0-0.02 ve kıllarında 0.05-0.5 ppm arasında arsenik bulunabilmektedir (24). Bitkiler, tahıllar ve çevrede bulunan arsenik miktarı ile bunların yansımaları olarak insan ve hayvan dokularında karşılaşılan kalıntı düzeylerinin çevre ve besin kirlenmesiyle yakın ilişkisi vardır (10, 12, 13, 15, 19). Nitekim, endüstriyel faaliyetler ve

tarımsal mücadele uygulamalarının yol açtığı kirlenmeler sonucu insan ve hayvanlardaki arsenik yoğunluğunun giderek arttığı bilinmektedir (6, 14, 20, 25).

Tarama niteliğinde yapılan bir çalışmada (14) tüketim amacıyla kesilen çeşitli türden hayvanların dokularında 0.07-0.36 ppm arasında arsenik bulunmuştur. Yine, yapılan bir başka çalışmada (10) 2200 hayvandan alınan karaciğer, böbrek ve et numunelerinin hepsinin 0.25 ppm'e kadar arsenik kapsadıkları belirtilmiştir. Kaya (12) analiz ettiği 48 organ ve içerik numunesinin % 77'sinde 0.01-4.1 ppm arasında arsenik bulunduğunu ve arsenik kapsayan numunelerin % 75'indeki kalıntı düzeyinin 0.25 ppm'den fazla olduğunu bulmuştur. Analiz materyalini oluşturan karaciğer, böbrek, kas ve dalak numunelerinde belirlenen arsenik düzeyleri ve rastlantı sıklığının diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda belirlenenlerle genellikle uygunluk gösterdiği ama bulunan kalıntıların büyük bir nisbette 0.25 ppm'lik tolerans düzeyinden (23) fazla olduğu anlaşıldı. Bu durum, çok sayıda kirlenici maddeye maruz kalan insanlar yönünden önem taşıyabileceği sonucuna varıldı.

Literatür

1. Anon (1987). *A guide to feed additives used in poultry production*. Feedstuffs. Feb., 16, 38,
2. Arena, J.M. (1974). *Poisoning: Toxicology, symptoms, treatments*. 3 th ed. Charles Thomas Publisher. Illinois U.S.A.
3. Bergeland, M.E., Ruth, G.R., Stack, R.L. and Emerick, R.J. (1976). *Arsenic toxicosis in cattle associated with sciland water contamination from mining operations*. Reprint from 9 th Annual Proceedings American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians.
4. Booth, N.H. and Mc Donald, L.E. (1988). *Veterinary pharmacology and therapeutics*. 6 th ed. The Iowa State University, Press. Ames.
5. Buck, W.B. (1973). *Hazardous arsenical residues associated with the use of a lown crabgrass control preparation*. Vet. Toxicol., 15 (2): 25-27.
6. Clarke, M.L., Harvey, D.G., and Humphreys, D.J. (1981). *Veterinary toxicology*, 2nd ed. Bailliere Tindall. London.
7. Dagher, N.J. and Hariri, N.N. (1977). *Determination of arsenic residues in chicken eggs*. J. Agr. Food. Chdm., 25: 1009-1010.
8. Deckert, W., Georgi, K., Khal, H. and Klatzer, H.H. (1983). *Acute arsenic poisoning in grazing cattle*. Monotschafte für Veterinmedizin.

9. George, G.M., Frobrm, L.J. and Mc Donnell, J.P. (1973). *Dry ashing method for the determination of total arsenic in animal tissues: colloborative study*. J.A.O.A.C., 54: 793-797.
10. Holm, J. (1978). *Arsenic residues in meat and organ samples from farm animals, water fowl and game*. Fleischwirtschaft, 58: 1545-1546.
11. Humphreys, D.J. (1980). *Recent trends in animal posioning in UK. In trends in veterinary pharmacology and toxicology*. Proceedings of the first European Congress. Zeist. Sep. 1979. Amsterdam. Netherlands, Elsevier.
12. Kaya, S. (1984). *Biyolojik materyalde doğal arsenik düzeyleri*. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 31 (3): 424-430.
13. Kaya, S., Yavuz, H. (1989). *Yem ve yem hammaddelerinde doğal arsenik düzeyleri*. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 36 (1): 116-122.
14. Knoppler, H.O., Donnerbauer, H.J. und Philipp, A. (1975). *Untersuchungvon schlocht-schweinen auf pestizid-und arsenrückstands*. Fleischwirtschaft, 55 (10): 1460-1462.
15. Kramer, H.L. Steiner, J.W., and Wallery, P.J. (1983). *Trace element concentration in the liver, kidney and muscle of Queensland cattle*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 30:588-594.
16. Krocza, W. and Schuh, M. (1973). *Arsenrück stande im fleish von schlachttieren*, Wiener Tierarztliche Monatsschrift, 60 heft. 12: 366-371.
17. Ledet, A.E. and Buck, W.B. (1978). *Toxicity of organic arsenical in the environment*. Part 1 (Ed. by Oehme, F.W.). New York, U.S.A. Merceel Dekker.
18. Morgan, S.E., Morgan, G.L. and Edwards, W.C. (1984). *Pinpointing the source of arsenic poisoning in a herd of cattle*. Vet. Med. December, 1525-1528.
19. Robertson, I.D., Harms, W.E. and Ketterer, P.J. (1984). *Accidental arsenical toxicity of cattle*. Aust. Vet. J. 61 (11): 366-367.
20. Rosiles, M.R. (1977). *Levels of arsenic detected in cattle at various in interials after accidental poisoning*. Veterinaria, Mexico, 8 (4): 119-122.
21. Sahli, B.P. (1982). *Arsenic concentrations in cattle, liver, kidney and milk*. Vet. Hum. Toxicol., 24: 173-174.
22. Selby, L.A., Case A.A., Dorn, C.R. and Wagsstaff, D.J. (1974). *Public health hazards associated with arsenic poisoning in cattle*. J.A.V.M.A., 165 (11): 1010-1014.
23. Suren, K. (1977). *Untersuchungenüber arsenrückstande bei schlocht-schweinen nach füt-tening von arsanilasaüre*. In augural Dissertation, Fachbereich. Tiermedizin, München.
24. Şanlı, Y. ve Kaya S. (1984). *Biyolojik materyalde arsenik analizi*. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 31: 1-14.
25. Thatcher, C.D., Meldrum, J.B., Wikse, S.E. and Whittier, W.D. (1985). *Arsenic toxicosis and suspected chromium toxicosis in a herd of cattle*. J.A.V.M.A., Vol. 187 (2): 179-182.
26. Thienes C.H. and Haley T.J. (1972). *Clinical toxicology*. 5 th ed. Lea and Febiger. Philadelphia, U.S.A.
27. Veen, M.G., Vander and Ureman, K. (1986). *Transfer of cadmium, lead, mercury and arsenic from feed in to various organs and tissues of fattenting lambs*. Netherlands Journal of Agricultural Science, 34 (2): 145-153.