

AKÇAKALE VE HALFETİ İLÇELERİNDE YETİŞTİRİLEN İVESİ KOYUNLARDA SÜT DEMİR DÜZEYLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Nilgün PAKSOY¹

¹Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı Şanlıurfa/Türkiye

Geliş Tarihi: 03.03.2017 Kabul Tarihi: 25.04.2017

Makale Kodu: 296122

ÖZET

Demir tüm memeli canlılar için hayati öneme sahip esansiyel bir iz elementtir. Bu çalışmada Akçakale ve Halfeti ilçelerinde yetiştirilen 54 adet İvesi ırkı koyuna ait çiğ süt örneklerinin demir düzeylerinin araştırılması amaçlandı. Çiğ koyun süt örneklerinin demir analizi mikrodalga asitle yakma işleminden sonra indüktif eşleşmiş plazma optik emisyon spektroskopisi (ICP-OES) ile gerçekleştirildi. İncelenen çiğ koyun süt örneklerinde Akçakale ve Halfeti ilçesinde sırasıyla ortalama 1.45 ± 0.76 mg/L, 1.58 ± 0.89 mg/L düzeyinde demir tespit edildi. Her iki ilçeden toplanan çiğ süt örneklerinde demir düzeyleri arasında istatistiksel bir fark tespit edilmedi.

Anahtar sözcükler: Süt, demir, İvesi koyun, ICP-OES

EVALUATION OF MILK IRON LEVELS IN AWASSI SHEEP CULTIVATED IN AKÇAKALE AND HALFETI PROVINCE

ABSTRACT

Iron is an essential trace element with vital importance for all mammalian creatures. In this study, it was aimed to investigate the iron levels of raw milk samples of 54 Awassi sheep cultivated in Akçakale and Halfeti districts. Iron analysis of raw sheep milk samples was carried out by inductively coupled plasma optical emission spectroscopy (ICP-OES) after microwave digestion. Mean Fe values of raw sheep milk samples determined in the Akçakale province and in the Halfeti province were 1.45 ± 0.76 mg/L and 1.58 ± 0.89 mg/L respectively. There was no statistical difference between the iron levels in raw milk samples collected from both provinces.

Key Words: Milk, iron, Awassi sheep, ICP-OES



İletişim / Correspondence

Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı, Eyyübiye Yerleşkesi,
63300 Merkez/ŞANLIURFA



+90 414 318 39 13

+90 414 318 31 90



nilgun_uren@hotmail.com

GİRİŞ

Süt, dişi memeli hayvanların yavrularını beslemek amacıyla, süt bezlerinde değişen sürelerde salgılanan, bileşiminde yavrunun beslenmesi ve gelişebilmesi için bütün besin unsurlarını yeterli ve dengeli oranda ihtiva eden biyolojik bir sıvıdır. Hayvanların yaşadığı ve beslendiği çevre şartlarına göre sütün biyokimyasal bileşimi de değişiklik gösterir (1).

Türkiye'de, 2015 yılı TÜİK verilerine göre 18 milyon 655 bin ton olan süt üretiminin % 6.3' ünü oluşturan koyun sütü üretimi, ülkemiz süt üretimine önemli katkılar sağlamaktadır (2). Türkiye'de yetiştirilen koyun ırkları arasında en yüksek süt verimine sahip İvesi koyunu, koyunların ilk kez evcilleştirildiği Fırat ve Dicle nehir kenarlarını kapsayan Mezopotamya Bölgesinde yayılım gösteren, kombine ve süt verim öncelikli, ince ancak sağlam kemik yapısına sahip, sıcak ve kurak iklim koşullarına çok iyi uyum sağlamış süt tipine uygun yağlı kuyruklu bir koyun ırkıdır. Ortalama 185 günlük laktasyonda süt verimi 172 kg civarındadır (3,4,5).

Koyun sütü temel olarak % 80 i kazeinden oluşan protein, büyük bir kısmı kompleks yapıda trigliseridlerden oluşan yağ, glikoz ve galaktozdan oluşan bir disakkarit olan laktoz gibi temel kimyasal bileşenler içerir. Sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, klor ve fosfat sütteki temel mineral maddelerdir, ayrıca koyun sütünde demir gibi çok sayıda iz elementte mevcuttur. Koyun sütünü diğer sütlerden ayıran en önemli biyokimyasal özellikleri; kuru madde oranının daha yüksek olmasının yanı sıra süt yağındaki lesitin miktarının da fazla, yağ globüllerinin çapının büyük, riboflavin açısından zengin, C vitamini ve nikotinik asit miktarının diğer türlere göre daha düşük olmasıdır (1).

Demir eksikliği dünya üzerindeki en genel besinsel eksiklik olarak değerlendirilmektedir ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) raporu-

na göre 2 milyar kişiden daha fazlasında demir eksikliği vardır. Demir eksikliği anemisi dünyada en sık görülen anemidir. WHO verilerine göre gelişmekte olan ülkelerdeki kadın ve çocukların yarısında erkeklerin ise dörtte birinde demir eksikliği anemisi mevcuttur (6,7,8).

Demirin yaşam için hayati önemi vardır çünkü dokulara oksijen taşınması, elektron transferi, DNA sentezi ve yaşamsal önemi olan pek çok enzimin yapı ve fonksiyonu için gereklidir. Demirin hücrelerde ve vücut sıvılarında bulunma şekilleri olan ferröz (Fe⁺⁺) ve ferrik (Fe⁺⁺⁺) kolaylıkla birbirine dönüşebilmesinden dolayı redoks sisteme dahildir. Memeli canlıların varlığı demire bağımlıdır ve demir metabolizmasındaki değişiklikler memeli canlılar üzerine oldukça etkilidir (9).

Vücutta bulunan demirin büyük kısmı hemoglobin ve myoglobin ile sitokromların yapısında yer alır. Peroksidaz, katalaz ve ribonukleotid redüktaz gibi enzimler yapılarında demir taşırlar. Vücutta hem'e bağlı olmayan demir ise ferritin veya hemosiderin olarak makrofaj ve hepatositlerde depo edilir. Vücuttaki demir'in % 0.1'i dolaşımda karaciğer tarafından sentezlenen glikoprotein yapısındaki plazma transferrin'e bağlı olarak bulunur ve taşınır (10).

Süt demir içeriği açısından zengin bir kaynak değildir. Sütün demir içeriği hayvan türüne ve laktasyon dönemine göre değişiklik göstermektedir. Sütteki demirin %14 ü yağ globül membranında, %24' ü kazeine bağlı, %29'u serum proteinlerinde ve %32 'si diğer süt bileşenleri ile kompleks halde bulunur (11).

Bu çalışmanın materyalini oluşturan çiğ koyun süt örnekleri Şanlıurfa ilinin Akçakale ve Halfeti ilçelerinden toplanmıştır. Akçakale 49.550, Halfeti ise 17.460 küçükbaş hayvan sayısı ile Şanlıurfa'nın küçükbaş hayvan yetiştiriciliğine katkıda bulunan önemli iki

Tablo.1. Süt örneklerinin demir düzeyleri

İlçe	Numune Sayısı	Ortalama ± SS (mg/L)		P	
		En düşük (mg/L)	En yüksek (mg/L)		
Akçakale	31	0.51	3.38	1.45 ± 0.76	P>0.05
Halfeti	23	0.45	3.67	1.58 ± 0.89	P>0.05
Toplam	54	0.45	3.67	1.51 ± 0.82	P>0.05

ilçesidir (12). Bu çalışmada, her iki ilçede entansif olarak yetiştirilen koyunlardan rastgele laktasyon zamanlarında, rastgele örnekleme ile elde edilen çiğ süt örneklerini demir düzeylerinin karşılaştırılması ve süt demir konsantrasyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Güney Doğu Anadolu Bölgesinde yayılım gösteren İvesi koyunlara ait böyle bir çalışmanın varlığı tespit edilememiştir. Bu nedenle çalışmanın sonuçlarının küçükbaş hayvancılığın önemli olduğu bu bölgede yetiştirilen İvesi koyunlar ile yapılacak başka çalışmalar için örnek teşkil edebileceği düşünülmüştür.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma kapsamında materyal olarak; Şanlıurfa ilinin Akçakale ilçesinden 31 adet, Halfeti ilçesinden 23 adet olmak üzere rastgele örnekleme ile toplam 54 adet İvesi koyun ırkına ait çiğ süt örneği 2016 yılı laktasyon dönemi içinde toplanmıştır. Çiğ süt örnekleri 50 ml'lik polietilen tüplere alınmış, soğuk zincir şartlarına uyularak derhal laboratuvara getirilmiş ve analiz işlemine kadar -19 °C de muhafaza edilmiştir.

Mikrodalga ve ICP-OES analizlerinde kullanılan bütün cam ve plastik malzemeler bir gece önceden %5' lik HNO₃ içinde bek-

letilip, ultra saf su ile durulanmış ve kurutma işleminden sonra kullanılmıştır. Dondurulmuş süt örnekleri çözdürüldükten sonra homojen bir şekilde 1'er ml olmak üzere teflon taşıyıcılara alınıp, üzerine 4 ml HNO₃ (%65 v/v) ve 2 ml H₂O₂ (%30 v/v) ilave edilip CEM X Press marka mikrodalgada 3 aşamalı çözme işlemi ile organik bileşiklerin yakılması ve mineral bileşenlerin asit içinde çözünmesi sağlanmıştır. Çözme işlemine ait ısı ve zaman düzenekleri Tablo 1. de gösterildiği gibi uygulanmıştır.

Mikrodalga cihazından alınan çözünmüş numuneler soğutulduktan sonra 50 ml'lik polietilen tüplere alınarak pH 1.0 in üzerine çıkacak şekilde ultra saf su ile 50 ml ye tamamlanmıştır.

Çiğ süt örneklerinde demir elementinin analizi ICP-OES (Optima 7000 DV Perkin-Elmer) ile yapılmış olup cihazın standart eğrisi en düşük 1 µg/L ile en yüksek 30 mg/L standart (Merck ve Perkin Elmer) solüsyon ile oluşturulmuştur. Her bir örneğin analizi ICP-OES cihazında 7 dakikada gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada örneklere ait ortalama, standart sapma ve gruplar arası farkın önem analizi SPSS 11.0 (SPSS Inc., Chicago, IL,

Tablo.2. Örneklerin mikrodalgada çözme işlemine ait aşamalar

Aşama	Isı (oC)	Zaman (dakika)	Güç (Watt)
1	90	7	1600
2	170	5	1600
3	210	25	1600

ABD) paket programı ile Mann Whitney U testi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Çalışma kapsamında ICP-OES ile analiz edilen Akçakale ilçesinden 31, Halfeti ilçesinden 23 adet olmak üzere toplam 54 adet İvesi koyun ırkına ait çiğ süt örneklerinin süt demir değerlerinin ortalaması, en alt ve en üst değerler ile standart sapmaları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Akçakale ve Halfeti ilçelerinde yetiştirilen İvesi koyunlarının süt demir düzeyleri incelendiğinde ilçeler arası istatistiki açıdan önem olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0.05$). Her iki ilçenin süt demir düzeyleri ortalamalarının birbirine yakın olduğu ve yine bu örneklerin en alt ve en üst demir düzeylerinin her iki ilçede birbirine paralel olduğu gözlenmiştir.

TARTIŞMA

Süt, yeni doğan memelilerin beslenmesi için meme bezleri tarafından sentezlenen önemli ve kompleks biyolojik bir sıvıdır. Bu amaçla yapısında besin maddelerini, makro ve mikro elementleri taşıyan zengin bir kaynak oluşturur. Ayrıca süt ürünlerinin yaygın olarak insan beslenmesinde kullanılması sütün önemini daha da artırmaktadır (13). Koyun sütü yüksek besin içeriği (yağ asitleri, mineraller, vitaminler) ve hijyenik kalitesi ile yeni doğanlarda ve gelişmekte olanlarda temel bir gıda maddesi olan kompleks biyolojik bir sıvıdır (14). Süt, insan beslenmesinde gerekli olduğu varsayılan 22 minerali doğru oranlarda içermektedir. Genotip, süt verim düzeyi, laktasyon süresi, mevsim ve bakım-besleme durumları sütün bileşimini etkiler (15). Hayvan beslenmesinde kullanılan rasyonda karbonhidrat, protein ve yağ gibi temel besin maddelerinin yanında çeşitli iz elementlere de ihtiyaç duyulmaktadır (16).

Bunlar, vitaminlerle birlikte fötusun ve yavrunun sağlıklı gelişmesi, verimin ve dayanıklılığın artırılması, üremenin devamlılığı için gerekli olan birçok metabolik fonksiyonun oluşmasında rol aldığından koyunlarda ve diğer hayvanlarda sağlık ve üretim için gereklidir (17).

Bu çalışmada analiz edilen elli dört koyun sütünün ortalama Fe konsantrasyonları 1.51 ± 0.82 mg/L olup, Bektaş ve Altıntaş'ın 2011(15) yılında Ankara ili Polatlı ilçesine bağlı TİGEM Tarım İşletmesinde Merinos ve Ile de France x Akkaraman (G2 genotipi) koyunlarda laktasyon boyunca elde ettikleri 180 adet süt örneği ile yapmış oldukları çalışmadaki Merinos koyunlarının süt örneklerine ait laktasyon başı ve laktasyon sonu demir düzeylerinden düşük iken (2.76 ± 0.19 , 1.903 ± 2.09) Ile de France x Akkaraman (G2 genotipi) koyunlarının laktasyonun son dönem süt örneklerinin demir düzeyleri ile paralel (1.58 ± 1.22) olduğu, Merinos koyunlarının laktasyon ortası, Ile de France x Akkaraman (G2 genotipi) koyunlarının laktasyon başı süt demir düzeylerinden ise yüksek olduğu görülmektedir.

Khan ve ark.'nın Pakistan'ın Güney Punjab'ta 20 farklı koyun sütü ile yaptıkları çalışmada kış aylarında ortalama 0.361 mg/L, yaz aylarında ise ortalama 0.480 mg/L süt demir düzeyleri tespit edilmiştir (18). Bu çalışmanın sonuçları göz önüne alındığında bizim çalışmamızın süt demir düzeylerinin hem kış hem de yaz aylarına ait süt demir düzeylerinden yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Aganga ve ark.'nın Güney Afrika'da 7 adet Tswana koyunlarında laktasyon periyodunun çeşitli evrelerinde sütün besinsel öğelerini değerlendirdikleri başka bir çalışmada ise süt demir düzeyleri en düşük 1.5 mg/L-en yüksek 3.2 mg/L olarak tespit edilmiştir (19). Bu çalışmanın süt demir düzeylerinin Tswana koyunlarına ait süt örneklerinin en

düşük değeri ile paralel, en yüksek değerden küçük olmasının ırk ya da coğrafi farklılık kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Hindistan'da 8 Deccana koyununun laktasyonda serum ve süt makro ve mikromineral düzeylerinin incelendiği çalışmada koyun sütlerine ait demir değerleri 1.91 ± 0.4 olarak tespit edilmiştir (20).

Park ve ark.'larının 2007 yılında koyun, inek ve keçi sütünün fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek üzere yapmış olduğu çalışmada koyun süt demir düzeyleri 0.8 mg/L olarak tespit edilmiş ve koyun sütüne ait mineral içeriğin insan sütü ile karşılaştırıldığında daha yüksek değerlere sahip olduğu belirtilmiştir (21).

2012 yılında süt ve ürünlerinin mineral içerikleri ile ilgili çalışmada koyun sütlerine ait demir düzeyleri 0.62-1 mg/L (22), Raynal-Ljutovac ve ark.'nın 2008 yılında koyun ve keçi süt ürünlerinin kompozisyonu ile ilgili çalışmasında ise koyunlara ait süt demir düzeyinin 0.72 – 1.2 mg/L arasında değiştiği bilgisi verilmiştir (23).

Bulgaristan'ın Rodop dağlarında Karakarsan ırkına ait koyun sütleri ile yapılan araştırmada demir konsantrasyonları Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında sırasıyla 1.00 ± 0.18 (0.55-1.17), 0.82 ± 0.24 (0.53-1.27), 1.29 ± 0.35 (0.86-1.83) mg/L olarak tespit edilmiş ve laktasyonun sonuna doğru artış olduğu görülmüştür (24). Çalışmamıza ait süt örneklerinin demir düzeyleri göz önünde bulundurulduğunda, Ivanova'nın 2011 (24)'de yapmış olduğu çalışmanın laktasyon sonu süt demir düzeyleri ile Bektaş ve Altıntaş'ın (15) çalışmasında Ile de France x Akkaraman (G2 genotipi) koyunlarının laktasyonun son dönem süt örneklerinin demir düzeylerindeki paralellik, rastgele örnekleme ile almış olduğumuz süt örneklerinin de laktasyon sonuna ait olabileceği çıkarımını doğurmuştur.

Akçakale ve Halfeti ilçelerinden elde edilen İvesi koyun sütü demir düzeyleri arasında istatistiki bir fark olmaması nedeniyle bu iki ilçenin sonuçları bir arada değerlendirilmiştir. Farklı genotip, süt verim düzeyi, laktasyon süresi, mevsim ve bakım-besleme şartları altında yetiştirilen koyunlara ait süt demir düzeylerinin araştırıldığı diğer çalışmalarda koyun sütlerine ait en düşük ve en yüksek değerlerin ortalama 0.361 (18) ile 3.2 mg/L (19) arasında değiştiği görülmektedir. En düşük ve en yüksek süt demir değerleri arasındaki farkın sütün bileşimine etki eden faktörlerin değişkenliğinden kaynaklandığı, bu çalışmanın sonuçlarının ise çoğu çalışmanın koyun süt demir düzeylerine ait sonuçlarına göre nispeten yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Hem hayvan hem de insan beslenmesinde önemli yeri olan sütün kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması gerek hayvan gerekse insan sağlığı açısından önemlidir (25).

SONUÇ

Demir eksikliği tüm dünyada yaygın bir beslenme problemidir. Yaptığımız çalışmanın sonucuna göre Şanlıurfa ilinde yetiştirilen İvesi koyunlardan elde edilen sütlerin demir içeriği yapılan diğer çalışmaların koyun sütü demir içeriği ile karşılaştırıldığında ortalama bir değere sahiptir. Koyun süt ve süt ürünlerinin beslenmede taşıdığı önem nedeniyle Şanlıurfa ilinde yetiştirilen İvesi koyunların farklı laktasyon evrelerinde alınan süt örneklerini, serum ve yapağı gibi diğer biyolojik materyallerini, rasyonlarını ve demirin biyoyararlanımını kapsayan detaylı çalışmalar yapılarak bu koyun ırkına ait demir düzeyleri ile daha geniş bilgi edinilmesinin faydalı olacağı kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Gürsoy, A. Süt Kimyası ve Biyokimyası <http://cv.ankara.edu.tr/duzenleme/kisisel/dosyalar/06012015013030.pdf>, 2016
2. TÜİK , <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21822>, 2015
3. Yıldız A and Yıldız N. Ceylanpınar Tarım İşletmesi'nde yetiştirilen İvesi koyunlarının süt verimi ve laktasyon süresi. YYÜ Vet Fak Derg 2002; 13:117-121.
4. <https://www.tarimdanhaber.com/haber/hayvancilik/turkiye-yerli-koyun-irklari>, 2016
5. Gürsu G and Aygün T. Serum Calcium, Potassium, Phosphorus and Cobalt Levels of Awassi Ewes Maintained at Village Conditions during Lactation Period. APCBEE Procedia 2014; 8, 6-10.
6. Bolaman, Z. Demir Eksikliği Anemisi. 6. Ulusal İç Hastalıkları Kongresi Kongre Program ve Bildiri Özetleri Kitabı. 2004; 50-57.
7. Carley A. Anemia: When Is it Iron Deficiency? *Pediatr Nurs.* 2003; 29: 127-133.
8. Kınık Ö, Gürsoy O and Gökçe R. Süt Ürünlerinin Demir ile Zenginleştirilmesi. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi. 2003; 9(3), 393-401.
9. Uysal, Z. Demir Metabolizmasında, Demir Eksikliğinde ve Demir Fazlalığında Yenilikler. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 1999; 52(03).
10. Andrews NC. Iron Deficiency and Related Disorders. In Greer JP, Foerster J, Lukens JN, Rodgers GM, Paraskevas F, Glader B (eds): *Wintrobe's Clinical Hematology* 11th ed. Vol. 1. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2004:979-1009
11. Tarakçı Z and Küçüköner E. Süt ve Süt Ürünlerinin Demir İçeriği Yönünden Zenginleştirilmesi. GIDA/THE JOURNAL OF FOOD. 2005; 30(6).
12. TÜİK, Şanlıurfa ilçe bazlı hayvan istatistikleri, 2016
13. Anagnostopoulos AK, Katsafadou AI, Pierros V, Kontopodis E, Fthenakis GC Arsenos G and Tsangaris GT. Milk of Greek sheep and goat breeds; characterization by means of proteomics. *Journal of proteomics*, 2016; 147, 76-84.
14. Maurer J and Schaeren W. Le lait de brebis: un aliment de haute valeur nutritive. *Revue suisse Agric.* 2007; 39 (4): 205-8.
15. Bektaş GI and Altıntaş A. Merinos ve Ile de France x Akkaraman sütlerinde iz element düzeyleri ve laktasyondaki değişimleri. *Turkish Journal of Biochemistry/Turk Biyokimya Dergisi*, 2011; 36(2).
16. McDowell LR. Minerals in animal and human nutrition. 1992; p: 3, 265-92. Academic Press, London.
17. Kurt D, Denli O, Kanay Z, Güzel C and Ceylan K. Diyarbakır bölgesi Akkaraman koyunlarında kan serumunda Cu, Zn, Se ve yünde Cu, Zn düzeylerinin araştırılması. *Turk J Vet Anim Sci.* 2001; 25: 431-6.
18. Khan Z I, Ashraf M, Hussain A, McDowell LR and Ashraf MY. Concentrations of minerals in milk of sheep and goats grazing similar pastures in a semiarid region of Pakistan. *Small Ruminant Research.* 2006; 65 (3), 274-278.
19. Aganga AA, Amarteifio JO and Nkile N. Effect of stage of lactation on nutrient composition of Tswana sheep and goat's milk. *Journal of Food Composition and Analysis.* 2002; 15 (5), 533-543.
20. Ranjith D & Pandey JK. Mineral Profiles in Blood and Milk of Sheep. *International Journal of Science and Research (IJSR)* 2015; 4 (10): 821-26.
21. Park YW, Juárez M, Ramos M & Haenlein GFW. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small ruminant research*

ch. 2007; 68(1), 88-113.

22. Zamberlin Š, Antunac N, Havranek J and Samaržija D. Mineral elements in milk and dairy products. *Mljekarstvo*.2012; 62(2), 111.

23. Raynal-Ljutovac K, Lagriffoul G, Paccard P, Guillet I & Chilliard Y. Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small ruminant research*. 2008; 79(1), 57-72.

24. Ivanova S. Dynamical changes in the trace element composition of fresh and lyophilized ewe's milk. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2011; 17(1), 25-30.

25. Altun SK, Yiğın A, Gürbilek SE, Gürbüz S, Demirci M, Keskin O, Tel OY. An Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for Brucella Specific Antibody and Real-Time PCR for Detecting Brucella Spp. in Milk and Cheese in Şanlıurfa, Turkey. *Pakistan Veterinary Journal*. 2017; 37(1): 39-42.