

Samsun İlinde Üretilen Sütlerin Demir Miktarı

Doç. Dr. Gülderen OYSUN

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü — İZMİR

ÖZET

Araştırmada; Samsun'un Doğu ve Batısında bulunan bölgelerden alınan 150 adet süt numunesinde demir miktarları atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile ölçülmüştür. Ortalama demir miktarı 60,24 µg/100 g olarak tesbit edilmiş olup, bölgeler arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır ($P < 0,01$). Varyasyon sınırları 2,7-249,3 µg/100 g arasındadır. Hayvanın yaşı ve laktasyon periyodu demir miktarı üzerinde etkili olmamaktadır.

ZUSAMMENFASSUNG

EISENGEHALT DER MILCH AUS DER UMGEBUNG VON SAMSUN

In der vorliegenden Arbeit wurden etwa 150 Proben aus der Umgebung von Samsun hinsichtlich des Eisengehaltes mit Hilfe von Atomic Absorption Spektrophotometrie untersucht. Der mittlere Eisengehalt betrug 60,24 µg/100 g und bestand zwischen den einzelnen Gebieten Unterschiede ($P < 0,01$). Der Variationsbereich war zwischen 2,7-249,3 µg/100 g. Alter und Laktationsperiode der Kühen hatte auf den Eisengehalt der Milch keinen statistisch gesicherten Einfluss.

1. GİRİŞ

Demir; hemoglobinin yapısına girerek oksijeni bağlayıp, dokulara nakletmesi ve hücre heminlerinin yapısında yer alması nedeniyle önemli bir biyokatalizördür. İnsan vücudunda yaklaşık 4 - 5 g demir bulunur. Bunun 3/4'ü hemoglobinin yapısında, kalan az bir kısmı sitokrom ve demir içeren flavoprotein yapısında bulunur. Her gün yaklaşık 8-9 g hemoglobinin parçalanmaktadır. Demirin yeniden sentez halkasına girerek tekrar kullanılmasına rağmen önüne geçilemeyen kayıpların temini için gıda ile sürekli demir alınması gerekmektedir. Kandaki hemoglobin miktarı ile anne sütündeki demir miktarının alınan gıdadaki demir miktarı ve kaynağı arasında bir ilişki bulunmaktadır. Demirin resorpsiyonu çok yüksek olmayıp (% 10 kadar) temin edildiği kaynaklara bağlıdır. İyi ve

demir yönünden zengin bir kaynaktan demir alımında demir emilimi frenlenir, demirce fakir bir tüketimde demirin tamamı emilebilir. Hayvansal kaynaklı gıdalarda bulunan demir bitkisel kaynaklarda bulunan demire göre daha iyi emilebilir (Anonymous, 1984 a; Grossklaus ve Knoechel—Schiffer, 1986; Karlson, 1972; Ketz ve Möhr, 1984; Lonnerdal, 1985; Mbofung ve Atinmo, 1985; Siimes ve Ark, 1984).

Bazı özel durumlarda ve değişik yaş gruplarında organizmanın demir gereksinimi değişmekle beraber normal durumda bulunan yetişkinler için kadınlarda günde 15 mg, erkeklerde 10 mg demir alımı önerilmektedir (Anonymous, 1974; Ketz ve Möhr, 1984; Pose ve Ark, 1984).

Sütte bulunan demirin yarısı lipidlerde, yarısı da laktoferrin ve transferrin gibi proteinlerin yapısında bulunur. Laktoferrin sütte bakteriyostatik etkili bir madde olup, kolostrumda daha fazla bulunmaktadır. Bu nedenle yüksek miktarlarda laktoferrin içeren süte, yavrunun sindirim kanalında E. coli gelişimini engelleyici etki atfedilir. Bu etki laktoferrinin demiri bağlama ölçüsüne bağlı olup, sütün demir ile takviye edilmesi bu etkiyi önleyebilmektedir (Renner, 1974).

Sütün, insanların demir ihtiyacını karşılaması bakımından katkısını açıklamak amacıyla dış ülkelerde bir dizi araştırmalar yürütülmüş ve sütlerin demir miktarları tesbit edilmiştir.

Ülkemizde üretilen sütlerin de demir miktarlarının tesbit edilmesi amacıyla bu araştırma yapılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal

Araştırmada, Samsun'un çevresinde 3 değişik bölgeden alınan 50'şer adet toplam 150 süt numunesi kullanılmıştır. Birinci bölge Samsun'un batısında bulunan Samsun-Sinop karayolundan 10 km kadar içeride, ikinci bölge Samsun-Sinop karayolu kenarında, üçüncü bölge Samsun'un doğusunda Türkiye Gübre Sanayi ve Karadeniz Bakır İşletmeleri Fabrikalarının çevresinde bulunan bölgedir.

2.2. Metod

Demir miktarı; yaş yakma uygulanmış örneklerde atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile tayin edilmiştir (Anonymous, 1984 b) Ölçümler Perkin— Elmer; Model 360 atomik absorpsiyon cihazında 248.3 nm'de yapılmıştır.

3. ARAŞTIRMA BÜLGÜLERİ VE TARTIŞMA

Üç ayrı bölgeden temin edilen süt numunelerinin demir miktarları Çizelge 1'de veril-

miştir. Çizelgede verilen değerlerden görüleceği gibi bölgeler arasında önemli farklılıklar bulunmakta olup, en yüksek ortalama değer sanayi kuruluşlarına ve karayoluna uzak olan meralarda otlatılan hayvanların sütlerinde bulunmuştur. Ancak bütün bölgelerde sütlerin demir miktarlarının çok geniş sınırlar içinde bulunduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Değişik bölgelerde üretilen sütlerin demir miktarları.

Bölgeler	Demir ($\mu\text{g}/100 \text{ g}$)		Min—Max.	VK (%)
	X	$\pm \text{SX}$		
1. Bölge	77,19 ^a	1,328	7,7 — 221,6	26,72
2. Bölge	56,66 ^b	2,036	2,7 — 221,6	49,70
3. Bölge	46,86 ^c	0,643	5,5 — 249,3	12,50

a, b, c, Farklı harflerle gösterilen değerler $p < 0,01$ düzeyinde önemli farklılık göstermektedirler.

Diğer araştırmacılar tarafından tesbit edilen demir miktarları çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Sütün demir miktarı ile ilgili olarak kaynaklarda belirtilen değerler.

Literatür	Demir Miktarı	Açıklama
Barabanscht schikow ve Chrisanfowa (1984)	372 $\mu\text{g}/\text{kg}$	
Dubovenko ve Ark. (1986)	68,1 \pm 2,1 $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$	
Franssonve Lömerdal (1983)	0,40—0,59 $\mu\text{g}/\text{ml}$	
Iyengar ve Ark. (1984)	2,4 \pm 0,34 $\mu\text{g}/\text{g}$	
Jenness ve Patton (1959)	0,47 mg/l	
Jönsson (1976)	0,212 mg/l	
Juszkiewicz ve Ark. (1984)	1,1 mg/kg	
Larson ve Werner (1986)	0,13—0,30 mg/l	Piyasa sütlerinde tesbit edilmiş olup, yazın daha yüksek değerlerdedir.
Malikova ve Ark. (1984)	0,32 m/kg	
Mathur ve Roy (1986)	1,24 \pm 0,051 ppm	Manda sütünde olup, 0,95 - 1,60 ppm arasında değişmektedir. Ayrıca mevsime bağlı önemli ($P < 0,05$) varyasyonlar göstermiştir.
Renner (1974)	600 $\mu\text{g}/\text{l}$	
Schüller ve Leiner (1973)	0,5—1,0 mg/l	
Tanaka (1986)	0,28 \pm 0,13 $\mu\text{g}/\text{ml}$	
Vazquez san Roman ve Farré— Rovira (1984)	0,1—0,4 $\text{mg}/100 \text{ g}$	

Kaynaklarda verilen değerlerden de görü-
leceği gibi sütte demir miktarı farklılıklar gös-
termektedir.

Araştırmada dikkate alınan kriterlere gö-
re, bölgeler arası görülen farklılıkların açıklan-
ması güç olmaktadır. Farklılığın yem ile ilgisi
açıklanmak istenirse; Karadeniz Bakır İşletme-
leri ve Azot Sanayi tesislerinin bulunduğu 3.
bölgeden alınan süt numunelerinde, bu tesis-
lerden Fe içeren partiküllerin çevreye yayıldı-
ğı (Zabunoğlu, 1988) dikkate alınırsa, yem
vasıtasıyla hayvana geçiş nedeniyle daha yük-
sek demir miktarının tesbit edilememiş olması,
yemdeki demirin hayvanın vücudundaki absorp-
siyon mekanizmasının rol oynadığıdır.

Demir esas olarak, hayvan organizmasın-
da duodenumdan absorbe edilir. Absorbsiyon
işlemi iki kademede gerçekleşir. Demirin ince
bağırsak duvarında tutulması ve bağırsağın epi-
tel hücreleri tarafından kana aktarılması. İnce
bağırsağın mukoz membranı özel bir tutma me-
kanizmasına sahip olup, ferritin formunda de-
mir ile doygun hale geldiğinde absorpsiyon du-
rur. Bir diğer açıklamaya göre de absorpsiyon
tutulma ile değil, fakat ince barsaklarda de-
mirle kolay veya kısmen eriyebilir kompleks-
ler oluşturan kelat ajanların oranındaki değiş-
melere bağlı olarak ayarlanır. Askorbik asit,
tokoferol, kükürtlü amino asitler gibi indirgen
özellikte maddeler absorpsiyonu artırırken ok-
sajtlar, sitratlar, olasılıkla fitatlar gibi erime-
yen demir tuzları oluşturabilen organik asit-
lerle fazla miktarda bulunan fosfatlar absorp-
siyonu engeller. Organizmada safra ve epitel
hücrelerin yıpranması ile oluşan endojen ka-
yıplar ile mukoz membranından değişik or-
ganlara Fe^{+2} ve Fe^{+3} nakledilir. Demir, kara-
cięer ve dalakta ferritin formunda depo edilir.
Mukoz membranı, kan, karacięer ve dalakta-
ki demirli bileşikler arasında dinamik bir den-
ge mevcut olup, kanda hemoglobin, myoglobin
ve enzim sentezi artarsa ve herhangi bir ne-
denle kan kaybı olursa organlardaki rezerv
demirden kana verilir. Buna karşın dalaktaki
demir tutulması azalırsa ince bağırsaktan de-
mir emilimi artar ve boşalan rezervler doldu-
rulur. Başka bir ifadeyle vücudun demir düze-

yi vücut ihtiyaçları tarafından tayin edilmek-
tedir. Ergin hayvanlar yemdeki demirin
% 5-10'unu absorbe ederler. Demir rezervleri-
nin boşalmış olması durumunda bu oran
% 15-20'ye çıkabilir (Georgie vski ve ark.,
1982), ayrıca bazı izolementler arasındaki etki-
leşim birbirlerinin emilimlerini etkilemektedir
(Krohghessner ve Ark., 1978). Bu nedenlerle
sütün demir miktarının yem ile etkilenmesinin
pek mümkün görünmediği belirtilmektedir (Ren-
ner, 1974).

Bölgeler arasında numune tarihleri itiba-
riyle birer ay ara olması, farklılığın mevsim-
lere bağlı olamayacağını göstermektedir. Ay-
rıca bu konuda verilen bilgiler de gelişikili olup,
Renner (1974) kış sütlerinde, Larson ve Wer-
ner (1986) yaz sütlerinde daha yüksek de-
ğerlerde olduğunu belirtmektedirler.

Araştırmada; hayvanın yaşı ile laktasyon
periyodunun sütün demir miktarı üzerine etkisi
kontrol edilmiştir. Hayvanın yaşı ile sütün de-
mir miktarı arasında regresyon katsayısı
 $R = 1,4274$ olarak bulunmuştur. Ancak $F =$
0,487 değeri ile hayvanın yaşının demir mik-
tarı üzerinde etkili olmadığı, % 99,49 arasında
diğer faktörlerden etkilendiği tesbit edilmiştir.
Laktasyon periyodu ile sütteki demir miktarı
arasında regresyon katsayısı $R = 2,1434$ ola-
rak hesaplanmış olup, $F = 1,19$ değeri ile lak-
tasyon periyodunun da sütün demir miktarı
üzerinde önemli etkisi olmadığı, diğer faktör-
lerin % 98,76 oranında etkili olduğu tesbit edil-
miştir.

Sonuç olarak: Samsun ilinde üretilen süt-
lerde demir miktarı ortalama 60,24 $\mu g/100 g$
değerinde olup, hayvanın yaşı ve laktasyon
periyodunun sütteki demir miktarı üzerinde et-
kisi bulunmamaktadır.

Günlük demir ihtiyacının 10-15 mg olduğu
düşünülürse, süt bu ihtiyacımızın karşılanma-
sında çok düşük pay almakla beraber, hayvan-
sal kaynaklı demir içermesi nedeniyle fizyolo-
jik öneme sahip olduğu unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Anonymous, 1974. Handbook on human nutritional requirements. FAO Nutritional Studies No. 28, Rome.
2. Anonymous, 1984 a. Maternal and infant nutrition in developign Countries, with Special Reference to Possible Intervention Programmes in the Context of Health, Food and Nutrition Bulletin. Vol 6, No. 4, 43-66.
3. Anonymous, 1984 b. AOAC. Official Methods of Analysis, 14. Edition, A.O.A.C. Inc. Arlington, Virginia, USA.
4. Barabantschikow, N.W., Chironfowa. L.P., 1984. Über die Verteilung und Konzentration von Spurenelementen in Milch und Milchprodukten, ref. Milchwissenschaft. 39 (4) 239.
5. Dubovenko, L.I., Zaporozhets, O.A., Razumovich, G.L., Pyatnitski, I.V., 1986. Chemiluminescent determination of traces of iron, copper and cobalt in milk products. D.S.A. Vol 48 No 10, Abs. 6035.
6. Fransson, G.B., Lönnerdal, B., 1983. Distribution of trace elements and minerals in human and cow's milk. Pediatric Research 17 (11) 912-915.
7. Georgievskii, V.I., Annenkov, B.N. Samokhin, V.T., 1982. Mineral Nutrition of Animals. Butterworths, London-Boston-Sydney-Durban-Wellington-Toronto.
8. Grossklaus, R., Knoechel-Schiffer, I., 1986. Effect of maternal diet on trace element and mineral composition of breast milk. D.S.A. Vol 48, No 11, Abs. 6740.
9. Iyegar, G.V., Kasperek, K., Feinendegen, L.E., Wang, Y.X., Weese, H., 1984. Bestimmung von Co, Cu, Fe, Hg, Mn, Sb, Se und Zn in Milchproben. ref. Milchwissenschaft 39 (9) 566.
10. Jenness, R., Patton, S., 1959. Principles of dairy chemistry. John Wiley and Sons, Inc., Newyork.
11. Jönsson, H., 1976. Determination of copper, iron and manganese in milk with flameless AAS and a survey of the contents of these metals in Swedisch market milk. Milchwissenschaft 31 (4) 210-216.
12. Juszkiewicz, T., Radomanski, T., Szprengier, T., Szkoda, J., Zmudzki, J., 1984. Toxic elements in bovine and human milk. D.S.A. Vol 46, No 11, Abs. 7774.
13. Karlson, P., 1972. Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und Naturwissenschaftler. 8. Auflage. Georg Thieme Verlag. Stuttgart.
14. Ketz, H., — A., Mähr, M., 1984. Physiologische Grundlagen Von Ernährungsempfehlungen für die Bevölkerung der DDR. Ernährungsforschung 29 (6) 157-179.
15. Kirchgessner, M., Schwarz, F.J., Roth, H.P., Schwarz, W.A., 1978. Wechselwirkungen zwischen den Spurenelementen Zink, Kupfer und Eisen nach Zinkdepletion und —repletion von Milchkühen. Archiv f. Tierernahrung 28 (11/12) 723-733.
16. Larson, J., Werner, H., 1986. Heavy metals in market milk products. D.S.A. Vol 48. No 7, Abs. 4092.
17. Lonnerdal, B., 1985. Dietary factors affecting trace element bioavailability from human milk, cow's milk and infant formulas. Progress in Food and Nutrition Science, 9 (1/2) 35-62.
18. Malikova, M., Urbanov'a, E., Gajduskova, V., Masek, J., Dočekalova, H., 1984. Occurrence of foreign substances in raw and pasteurized milk. D.S.A. Vol. 46, No 6, Abs. 3604.
19. Mathur, O.N., Roy, N.K., 1986. Studies on trace minerals in buffaloes, milk. D.S.A. Vol. 48, No 2, Abs. 1106.
20. Mbofung, C.M.F., Atinmo, T., 1985. Zinc, copper and iron concentrations in the plasma and diets of lactating Nigerian Women. Britisch Journal of Nutrition, 53 (3) 427-439.
21. Pose, G., Johnsen, D., Röke, I., 1984. Zur Kalzium- und Eisenversorgung II. bis 13 jährigen Kinder. Ernährungsforschung 29 (4) 105-107.
22. Renner, E., 1974. Milch und Milchprodukte in der Ernährung des Menschen. Volkswirtschaftlicher Verlag G. m b H., Kempfen-Verlag Th. Mann OHG. Hildesheim.
23. Schüller, H., Leiner, E., 1973. Schwermetallgehalte der Milch. Milchwirtschaftliche Berichte 34, 31-36.
24. Stimes, M. A., Salmenprä, L., Perheentupa, J., 1984. Exclusive breast-feeding for 9 months : risk of iron deficiency. Journal of Pediatrics 104 (2) 196-199.
25. Tanaka, T., 1986. Distributions of heavy metals in the liver of squid and in human and cows milk. D.S.A. Vol 48, No 5, Abs. 2847.
26. Vasquez San Roman, B., Farre Rovira, R., 1984. Nutritional iron deficiency in infants and determination of iron products for bottle feeding. D.S.A. Vol 46, No 9, Abs. 6118.
27. Zabunoglu, S., 1988. Sanayi Kiriliginin Bittellere Zarari Bilim ve Teknik 21 (253) 24-25.