

## DEĞİŞİK BÖLGELERDEKİ SIĞIR VE KOYUNLARDA KAN PLAZMASI BAKIR DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Ahmet ÖNCÜER\*, A.İhsan GÜCÜŞ\*\*,  
Muzaffer ÇELEBİ\*\*\*, Ahmet KILIÇASLAN\*\*\*\*

### Investigation of Cattle and Sheep Blood Plasma Copper Levels in Different Regions

#### SUMMARY

A study was conducted to determine the plasma copper status of cattle and sheep in five different geographical regions and compare two management classes (state farms and village small holder farms.) Sampling periods corresponded to the four seasons (April, June, August and October). Blood samples were collected from wugular vein and plasma was analysed by AAS for copper. Mean plasma copper concentrations of shep varide from 0.19 to 1.24 µg/ml and mean value for cattle were 0.33 to 1.28 µg/ml. Plasma levels of copper were lower than the critical level for both species in Samsun vilage farm. This drop in plasma concentration below critical levels generally were found in April and June. In other regions expect certain month the values were found above critical level. It was concluded that plasma copper concentration is useful to determine marginal copper deficiencies and more experiments need to be done for both soil-plant and animal cycle.

Keywords: Cattle and Sheep, Regional plasma copper level, Seasonal changes

#### ÖZET

Çalışma beş ayrı coğrafi bölgede iki ayrı yönetim biçiminde (TİGEM Müdürlüğü İşletmeleri ve köy küçük aile işletmeleri) beslenen siğır ve koyunların plazma bakır durumlarının belirlenmesi amacıyla yapıldı. Örneklem dört mevsime tekamül eden Nisan, Haziran, Ağustos ve Kasım aylarında yapıldı. Kan örnekleri v. jugularisten alındı. Plazma bakır AAS ile analiz edildi. Koyunlarda ortalama plazma bakır konsantrasyonu 0.19- 1.24 µg/ ml. ve siğırlardaki ortalama 0.33- 1.28 µg/ml. bulundu. Samsun köy çiftliklerinde plazma bakır düzeyi her iki türde de kritik seviyenin altında bulundu. Bu bölgede plazma bakır konsantrasyonun Nisan ve Haziran aylarında kritik seviyenin üstünde bulundu. Sonuç olarak plazma bakır konsantrasyonuna dayanılarak sınırdaki bakır eksikliğinin ortaya çıkartılmasının mümkün olduğu, ayrıca toprak-bitki-hayvan döngüsünü kapsayan çalışmaların da yapılmasının gerekli olduğu sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Siğır ve Koyun, Bölgesel plazma bakır düzeyi, Mevsimsel değişimler.

#### GİRİŞ

Canlılar üreyebilmek, büyümek ve sağlıklarını koruyabilmek için gerekli besin maddelerini yeterli düzeyde almak zorundadırlar. Mineral maddeler omurgalı hayvanlarda vücut ağırlığının %4-5'i oranındadır ve çeşitli metabolik olaylardaki rolleri dolayısıyla hayvan beslenmesinde önemli yer tutarlar (8).

Bakır; hücre solunumunda, kemik formasyonunda, kalp fonksiyonlarında, bağ dokusu gelişiminde, keratinizasyonda ve doku pigmentasyonunda gerekli bir eser elementtir. Ayrıca bakır; fizyolojik olarak öneme sahip olan sitokrom oksidaz, lizil oksidaz, süper oksidaz, dopa-

min beta hidroksilaz ve tirozinaz gibi bir çok metaloenzimin temel bileşenidir. İmmün sistem ile ilgisi dolayısıyla eksikliği sırasında T ve B hücreleri, mütrofiller ve makrofajlar etkilenerek antikor üreten hücrelerin sayısı azalır (15).

Ruminant hayvanlarda bakır eksikliği daha çok mera şartlarında görülür. Konsantre yemle beslenen hayvanlarda şiddetli klinik belirtiler ortaya çıkmaz (1). Bakır eksikliğinin gelişimi dört ayrı şekilde açıklanabilir; yem maddesi yüksek düzeyde molibden (>20 ppm) veya düşük düzeyde bakır ve yüksek düzeyde molibden (2:1 oranında) içeriyorsa, düşük düzeyde bakır (<5 ppm) veya normal düzeyde bakır ve molibdenin yanısıra yüksek miktarda çözünür protein ihtiva ediyorsa (13). Dördüncü grupta,

\* Doç Dr. ; TAEK Lalahan Hayvan Sağlığı Nükleer Araştırma Enstitüsü

\*\* Dr. ; TAEK Lalahan Hayvan Sağlığı Nükleer Araştırma Enstitüsü

\*\*\*Dr.; TAEK Lalahan Hayvan Sağlığı Nükleer Araştırma Enstitüsü

\*\*\*\*Tekniker; TAEK Lalahan Hayvan Sağlığı Nükleer Araştırma Enstitüsü

yüksek miktarda çözünür protein bulunduran taze çayır otuyla beslenen koyun ve sığırların rumenlerinde, kullanılmayan bakır sülfid oluşumu şekillenir ve bakır emilimi azalır. Eksikliğin ortaya çıkmasında en belirleyici faktör molibden olarak görülmektedir (21). Thomson ve ark. (22) anemi, diyare ve anöstrus gibi belirtilerle ortaya çıkan bakır eksikliğinin oluşmasında molibden fazlalığının yanısıra kireçli toprakların da sorumlu olduğunu bildirmişlerdir.

İngiltere'de sığırların hipokupremi insidansını tesbit için yapılan bir çalışmada jeolojik özelliklerin ve yönetim faktörlerinin eksikliğe neden olduğu sonucuna varılmış ve plazma bakır düzeyi 1073 sürünün %53'ünde kritik seviyenin altı varsayılan 30 µg/100 ml tesbit edilmiştir (6). Rowland ve Pocock (19) sığırlarda plazma bakır düzeyini 0.48-1.03 µg/ml arasında tesbit etmişler, 0.5 µg/ml ve daha düşük konsantrasyonları kritik ve eksik olarak ifade etmişlerdir. Claypool (5) 0.5 µg/ml düzeyin karaciğer bakır düzeyi ile yakın ilişkili olduğunu ve hayvanın bakır durumunun kolayca izah edilebileceğini bildirmiştir. McDowell (14) da serum bakırında eksiklik kritik düzeyini 0.65 ppm, toksik kritik düzeyini de 1.00 ppm olarak rapor etmiştir. Steacy ve ark. (20) 0.5 µg/ml'nin altındaki bakır konsantrasyonlarında gelişen performans bozukluklarının saplemantasyon ile düzeltilebileceğine dikkat çekmişlerdir. Poole (18) sadece iştah kaybı ile seyreden, başka klinik bozukluk göstermeyen hipokupremi vakaları tesbit ettiğini rapor etmiştir. Başka bir çalışmada Bingley ve Anderson (2) da subklinik eksiklikleri incelemişler ve meradaki hayvanların %44'ünde sessiz hipokupremi meydana geldiğini belirtmişlerdir. Genel olarak bakır eksik ruminant hayvanlarda, ilk fonksiyonel bozukluk mikrobisidal korunma mekanizmasının zayıflaması ve enfeksiyonlara olan duyarlılığın artmasıdır (16).

Mineral maddelerin iyi bilinen önem ve özelliklerinin yanısıra, Türkiyede mineral madde bozukluklarıyla ilgili bilgiler tamamlanmamış durumdadır. Eksikliği oluşturacak sebepler ve doku konsantrasyonlarıyla ilgili veriler başka ülkelerin koşullarında yapılmış çalışmalardan gelmektedir. Yaklaşım en basit şekilde verilerin adaptasyonu olmaktadır. Bu nedenle çalışmada beş farklı coğrafi bölgeden seçilen ve farklı yönetim biçimlerine sahip devlet çiftlikleri ve küçük aile işletmelerinde besle-

nen farklı yaşlardaki koyun ve sığırlardan alınan kan örneklerinde plazma bakır düzeylerinin belirlenmesi, bölgesel ve mevsimsel düzeylerin incelenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada kullanılan hayvan materyali beş ayrı bölgede bulunan TİGEM çiftliklerinden ve bu çiftliklere yakın bir köydeki küçük aile işletmesinden temin edildi. Sansun-Karaköyde jersey ve karakaya koyun, Kırşehir-Malyada esmer sığır ve malya koyun, Sivas-Ulaşda esmer sığır ve akkaraman koyun, Urfa-Ceylanpınarda siyah alaca sığır ve ivesi koyun, Bursa-Karacabeyde siyah alaca sığır ve merinos koyun. Bu bölgelerde 1-2 yaşında düve ve 3-4 yaşında en az bir doğum yapmış ve süt veriminin ikinci üç aylık döneminde bulunan beşer hayvan kullanıldı. Kan örnekleri hiç bir klinik bulgu göstermeyen hayvanlardan Nisan, Haziran, Ağustos ve Kasım aylarında v.jugularisten heparinli vakumlu tüplere alındı. Kan örnekleri 2700 RPM'de santrifüj edilerek plazmaları sıvı azot içerisinde Lalahan Hayvan Sağlığı Nükleer Araştırma Enstitüsüne taşındı. Bu örneklerde bakır tayini atomik absorpsiyon spektrofotometresi (AAS) ile (Model Video, Thermo Jarrell A Corporation) yapıldı. AAS'de plazma bakır tayini aletin dedeksiyon limitine yakın bulunduğundan plazmanın dilüsyonunu minimize etmek gerekti. Dilüsyon plazma örneğindeki yüksek solid konsantrasyonunu alevle yakabilecek miktarda hazırlandı. İstenmeyen düşük değerlerdeki absorpsiyon, plazmanın 1:10 sulandırılmasıyla yükseltildi. Dilüsyon %4 butanol ile 1:3 oranında azaltıldı (9). Elde edilen değerlerin istatistik önemliliği için "t-testi" kullanıldı (24).

## BULGULAR

TİGEM Müdürlükleri ve yakınlarındaki küçük aile işletmelerine ait sığırların kan plazması bakır değerleri Tablo-1'de, koyunların kan plazması bakır değerleri de Tablo-2'de verilmiştir. Kırşehir bölgesi inek ve düvelerinin kan plazması bakır düzeyi incelendiğinde TİGEM Müdürlüğünde ve köyde Nisan ayı konsantrasyonlarının en yüksek düzeyde olduğu, köy düvelerinde Kasım ayı bakır düzeyi ortalamasının (0.48 µg/ml) dışında en düşük değerlerin Haziran ayında toplandığı görülmektedir. Bu bölgede en yüksek

düzeylerin tesbit edildiği Nisan ayı ile Kasım ayları ortalamaları arasında önemli bir fark vardır ( $p < 0.05$ ). Kırşehir bölgesinde TİGEM Müdürlüğü sığırlarında kritik seviyenin altında bakır konsantrasyonuna rastlanmazken, köy ineklerinde bakır konsantrasyonu Haziran ( $0.54 \pm 0.04 \mu\text{g/ml}$ ) ve Kasım ( $0.56 \pm 0.18 \mu\text{g/ml}$ ) aylarında ve düvelerde Kasım ( $0.48 \pm 0.09 \mu\text{g/ml}$ ) ayında kritik düzeyin altında bulunmuştur. Tablo-2 incelendiğinde aynı bölgenin TİGEM Müdürlüğü toklularında Ağustos ayı ( $1.26 \pm 0.46 \mu\text{g/ml}$ ) ortalaması dışında en yüksek ortalamaların Nisan ayında olduğu görülmektedir. Bu bölgede kritik seviyenin altında kalan ortalama ya rastlanmamıştır. TİGEM Müdürlüğü ve köy koyunlarında en yüksek ortalamalar sırasıyla ( $1.23 \pm 0.26$  ve  $1.09 \pm 0.25 \mu\text{g/ml}$ ), toklularda sırasıyla ( $1.09 \pm 0.25$  ve  $1.20 \pm 0.31 \mu\text{g/ml}$ ) bulunmuştur.

Samsun bölgesinde inek ve düvelerde en yüksek ortalamalar Kasım ayında, en düşük ortalamalar ise Haziran ayında tesbit edilmiştir. Bu bölgedeki TİGEM Müdürlüğü hayvanlarında bakır problemi saptanmazken köy inek ve düvelerinde hemen her mevsime ait kan plazması ortalamaları kritik seviyenin altında ve eksik ( $0.64 \pm 0.25$  -  $0.33 \pm 0.19 \mu\text{g/ml}$ ) bulunmuştur. Tablo-2 incelendiğinde bu bölgedeki TİGEM Müdürlüğü koyun ve toklularında en yüksek ortalamaların Kasım ayında, en düşük ortalamaların sırasıyla Haziran ve Ağustos ( $0.78 \pm 0.06$  ve  $0.78 \pm 0.14 \mu\text{g/ml}$ ) aylarında olduğu ve kritik seviyenin altında her hangi bir değere rastlanmadığı görülmüştür. Köy koyun ve toklularında ise en düşük plazma bakır düzeyin Nisan ayında olduğu ve Haziran ayı ortalamalarıyla birlikte kritik seviyenin altında olduğu tesbit edilmiştir.

Bursa bölgesinde TİGEM Müdürlüğü inek ve düvelerinde Nisan ayı plazma bakır ortalamaların en düşük düzeyde olduğu, ineklerde ise en yüksek ortalamaların Haziran ve Kasım ( $1.01 \pm 0.24$  ve  $0.97 \pm 0.18 \mu\text{g/ml}$ ) aylarında görüldüğü ve bu hayvanların plazma bakır düzeyinin kritik seviyede olmadığı tesbit edilmiştir (Tablo-1). Köy inek ve düvelerinde yüksek ve düşük ortalamalar mevsimler arasında değişmektedir. Bu bölgenin TİGEM Müdürlüğü ve köye ait koyun ve toklularında en düşük ortalamalar Ağustos ve Nisan aylarında toplanmış olup bakır eksikliği görülmemektedir. Bu bölgedeki en düşük ve en yüksek ortalamalar arasındaki fark önemli bu-

lunmuştur ( $p < 0.01$ ).

Sivas bölgesi TİGEM Müdürlüğü inek ve düvelerinde en düşük ortalamalar Nisan ayında olup kritik seviyenin altındadır ( $0.51 \pm 0.07$  -  $0.60 \pm 0.10 \mu\text{g/ml}$ ). TİGEM Müdürlüğü ve köy hayvanlarında en yüksek ortalamalar Haziran ve Kasım aylarındadır ve bu değerler arasındaki fark istatistik olarak önemli bulunmuştur. Bu bölgenin köy koyun ve toklularında en düşük ortalamalar Nisan ayında ( $0.47 \pm 0.25$  ve  $0.20 \pm 0.09 \mu\text{g/ml}$ ) olup kritik seviyenin altındadır. TİGEM Müdürlüğü koyun ve toklularında en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla  $0.85 \pm 0.16$  ve  $1.16 \pm 0.31 \mu\text{g/ml}$  bulunmuş ve yeterli düzeyde olduğu tesbit edilmiştir.

Urfa bölgesinde köylüler genellikle göçer aileler olduğu için sığır beslememektedir. bu nedenle köy inek ve düvelerinden kan örneği toplanamamıştır. TİGEM Müdürlüğü inek ve düvelerinde en düşük ortalamalar Nisan en yüksek ortalamalar Kasım ayında bulunmuştur. Tablo-1 incelendiğinde bakır seviyesinin yeterli düzeyde olduğu görülmektedir. Tablo-2 incelendiğinde TİGEM Müdürlüğü ve köy koyun ve tokluların bakır konsantrasyonlarının her mevsimde kritik seviyenin üzerinde olduğu görülmektedir.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada örneklemin yapıldığı bütün bölgelerde kan alınan hayvanların gözle yapılan muayenesinde klinik hastalık belirtisi görülmemiştir. Tablo-1 ve 2 incelendiğinde bazı mevsimlerde kan plazması bakır düzeyinin araştırmacılar tarafından kabul edilen ( $5-14-20$ ) kritik seviyenin ( $0.50-0.65 \mu\text{g/ml}$ ) altında olduğu, bazılarında şiddetli bakır eksikliğin söz konusu olduğu görülmektedir. Bununla birlikte Poole (18) İrlanda da sadece iştah kaybı ile seyreden başka bir klinik bulgu göstermeyen vakaların varlığına dikkat çekmiştir. Humphries ve ark. (12) klinik belirtilerle bakır durumu arasında her zaman iyi bir ilişkinin olmadığını bildirmişlerdir. Bingley ve Anderson (2) da meradaki sığırların %44'ünde subklinik hipokupremi tesbit etmişlerdir. Givens ve ark. (10) hipokupreminin her zaman büyümeyi sınırlayıcı bir faktör olmadığını, yetersiz bakır beslenmesinde rezervlerinin kullanıldığını, ancak rezerve bittikten sonra büyümenin yavaşladığını bildirmişlerdir. Şiddetli eksikliklerde ise klinik belirtiler açıkça

ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada örnekleme yapılan bölgelerdeki inek ve düvelerin kan plazması bakır düzeyi incelendiğinde (Tablo-1) Sivas bölgesi TİGEM Müdürlüğünde ineklerin Nisan ayı (0.60 µg/ml), düvelerin Nisan ayı (0.54 µg/ml) ve Ağustos ayı (0.57 µg/ml) dışında kalan aylarda normal kan plazması bakır düzeyine (4,5,20) sahip oldukları görülmektedir. köy inek ve düvelerin plazma bakır düzeyleri incelendiğinde; Sivas köy ineklerinde Haziran ayı ortalaması (1.28 µg/ml) dışında bulunan bütün değerler, Bursa köy inek ve düvelerinde Ağustos (0.54 µg/ml) ve Kasım ayları (0.58 µg/ml), Samsun köy inek ve düvelerinde Haziran (0.64 µg/ml) ve Ağustos (0.33 µg/ml) ayları, Kırşehir köy inek ve düvelerinde Haziran (0.54 µg/ml) ve Kasım (0.48 µg/ml) ayları plazma bakır düzeyi kritik seviyenin altında bulunmuştur. Literatür bilgilerine göre kan plazması bakır düzeyi yaz aylarında düşük olmaktadır. Ancak meralarda bakır eksikliği dışında, etkileşim gösteren diğer minerallerin varlığı; örneğin Mo, Fe ve taze çayır otunda bol bulunan sülfürün bakırla presipite olmasıyla bakır kullanımının azalması kan plazması bakır düzeylerinin mevsimsel değişimlerin beslenme açısından açıklanabilmesini sağlar (4-17-21). Aynı zamanda çiftlik şartlarında kan plazması bakır düzeyinin genel olarak normal düzeyde görülmesi, konsantre yemlerin verildiği durumlarda bakır düzeyinin artacağı ile ilgili (4) görüşleri desteklemektedir.

Türkiyede toprağın özellikleriyle ilgili olarak beş bölgenin taranması ile yapılan tek geniş çaplı araştırmada toprakları genellikle bakır yönünden zengin olduğu, eksiklikle ilgili bir problemle karşılaşmadığı rapor edilmiştir (7). Kan plazması örneklerinde aırı düzeyde bakır konsantrasyonuna rastlanmayışına neden olarak, özellikle Mo ve sülfür açısından zengin bölgelerde bakır absorpsiyonunun engellenmesi ve bu bölgelerde sınır düzeyde eksiklik yaratması yanısıra olumlu olarak bakır zehirlenmesini önlediği düşünülmektedir (4). Sığırlardan kan örnekleri toplandıği zaman sağlık yönünden görünür bir problemle karşılaşılmamıştır, ancak örnekleme bölgelerinden bazılarında, örneğin Samsun köy inek ve düvelerinde 0.33 µg/ml kadar düşen plazma bakır konsantrasyonlarına rastlanmıştır. Bu hayvanlarda sessiz hipokupremiyle birlikte nötrofil fonksiyonlarındaki azalmaya bağlı ola-

rak enfeksiyonlara duyarlılık artabilir (3).

Koyun ve toklulardan alınan kan plazma bakır düzeyleri (Tablo-2) incelendiğinde en düşük ortalamaların Kasım ayı dışındaki bütün aylarda Sivas köy hayvanlarına ait olduğu görülmektedir. Bu bölgede özellikle küçük aile işletmelerindeki koyunlarda bakır eksikliği vakaları önceden bildirilmiştir (11). Kış aylarında plazma bakır konsantrasyonu artışı, meradan sonra bir miktar konsantre yem beslenmesiyle açıklanabilir (17). Ruminant hayvanlarda yetersiz bakır beslenmesini karaciğer bakır depolarındaki azalma takip eder. Şiddetli eksiklik sırasında her 25-30 gün içerisinde karaciğer bakır düzeyi %50 oranında azalır (16). Karaciğer bakırı 30 mg Cu/kg KM düzeyine düşene kadar kan plazma bakır düzeyi korunmaya çalışır. Genç ve büyümekte olan ruminant hayvanlarda karaciğer bakır düzeyi 100-150 mg/kg/KM'dir ve eksiklik sırasında kan plazma düzeyini normal seviyede devam ettiremezler (16). Çoğunlukla yaşlı hayvanlarda, eksikliğin tanısı için kan plazma düzeyinin kullanılmasındaki en önemli sınırlama düşük değerlerin gözlenmeye başlamasıyla patolojik değişikliklerin gelişmesi arasındaki değişik aralıklardır. Ancak genç hayvanlarda aralık kısadır ve plazma bakır düzeyi hayvanın bakır besleme durumunu yansıtabilir (23). Bu çalışmada bazı bölgelerde genç koyunların kan plazması bakır düzeyleri daha yaşlı koyunlardan fazla bulunmasına rağmen genelleme yapılamamıştır. Samsun bölgesi dışında Sivas bölgesi köy koyun ve toklularında plazma bakır düzeyi (0.47-0.20 µg/ml) kritik seviyenin (0.50 µg/ml) altında ve eksik bulunmuştur. Ancak sonraki aylarda artış gözlenmiştir. Bu bölgeler dışında kalan bölgelerde plazma bakır konsantrasyonunun yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada koyun ve sığırlarda en düşük plazma bakır düzeyi Sivas ve Samsun'da özellikle köy şartlarında beslenen hayvanlarda görüldü. En düşük konsantrasyonlar genellikle Nisan ayında alınan numunelerin analizleri sonucunda elde edilmiştir. Diğer bölgeler bazı aylar dışında bakır beslenmesi yönünden yeterli bulunmuştur. Daha sonra yapılacak çalışmaların toprak ve bitkide bulunan ve bakır ile etkileşen bazı minarellerin ve toprağın yapısının incelenmesini de kapsamayı ve saptanmasının ancak bu şekilde bilinçli olarak yapılabileceği sonucuna varıldı.

Tablo-1. TİGEM Müdürlüğü ve Köy İşletmelerindeki Sığırların kan Plazması Bakır Düzeyleri (ug/ml) X±SD (n=5)

İşletme	Hay. Cinsi	Numune Alma Zamanı			
		Nisan	Haziran	Ağustos	Kasım
Kırşehir	DTİ İnek	0.968±0.082	0.791±0.100	0.925±0.160	0.824±0.146
	DTİ Düve	1.059±0.061	0.811±0.152	0.873±0.093	0.836±0.286
	Köy İnek	0.780±0.037	0.540±0.040	0.748±0.164	0.566±0.188
	Köy Düve	0.701±0.50	0.685±0.170	0.682±0.109	0.488±0.069
Samsun	DTİ İnek	0.871±0.337	0.865±0.119	0.984±0.091	1.096±0.159
	DTİ Düve	0.832±0.054	0.705±0.068	0.792±0.091	1.015±0.204
	Köy İnek	0.690±0.208	0.473±0.296	0.645±0.253	0.670±0.190
	Köy Düve	0.417±0.145	0.333±0.199	0.509±0.324	0.764±0.373
Bursa	DTİ İnek	0.745±0.217	0.017±0.246	0.851±0.035	0.913±0.106
	DTİ Düve	0.789±0.142	0.946±0.141	0.879±0.191	0.978±0.180
	Köy İnek	0.937±0.142	0.791±0.129	0.546±0.215	0.708±0.138
	Köy Düve	0.755±0.090	0.794±0.136	0.744±0.029	0.588±0.187
Sivas	DTİ İnek	0.600±0.108	0.723±0.096	0.736±0.175	0.944±0.190
	DTİ Düve	0.544±0.025	0.716±0.135	0.579±0.040	0.627±0.045
	Köy İnek	0.576±0.062	1.280±0.394	0.641±0.169	0.640±0.166
	Köy Düve	0.510±0.072	0.599±0.040	0.631±0.072	0.672±0.100
Urfa	DTİ İnek	0.667±0.175	0.900±0.112	0.919±0.033	0.978±0.207
	DTİ Düve	0.656±0.173	0.948±0.195	0.853±0.202	1.082±0.289
	Köy İnek	x	x	x	x
	Köy Düve	x	x	x	x

x : Örnek alınmadı.

Tablo-2. TİGEM Müdürlüğü ve Köy İşletmelerindeki Koyun ve Toklulardaki Kan Plazması Bakır Düzeyleri (ug/ml) X±SD (n=5)

İşletme	Hay. Cinsi	Numune Alma Zamanı			
		Nisan	Haziran	Ağustos	Kasım
Kırşehir	DTİ Koyun	1.239±0.266	0,975±0,382	0.997±0,260	1,074±0,323
	DTİ Toklu	0.973±0.173	1,242±0,469	1,266±0,468	1,014±0,253
	Köy Koyun	0.091±0.254	0,836±0,433	1,087±0,256	0,961±0,148
	Köy Toklu	1.203±0.310	1,174±0,242	1,199±0,275	1,105±0,254
Samsun	DTİ Koyun	0.891±0.176	0,788±0,067	0,811±0,148	1,118±0,239
	DTİ Toklu	1.002±0.165	0,987±0,147	0,786±0,149	1,067±0,177
	Köy Koyun	0.425±0.253	0,546±0,001	0,721±0,278	0,707±0,358
	Köy Toklu	0.512±0.196	0,487±0,366	0,631±0,280	0,738±0,404
Bursa	DTİ Koyun	1.029±0.318	1,274±0,324	0,952±0,228	1,193±0,306
	DTİ Toklu	1.269±0.284	1,172±0,285	0,831±0,121	0,956±0,376
	Köy Koyun	0.765±0.192	1,023±0,297	0,967±0,287	1,176±0,299
	Köy Toklu	0.689±0.329	0,983±0,254	0,995±0,209	1,142±0,201
Sivas	DTİ Koyun	0.846±0.165	1,163±0,313	1,375±0,214	1,355±0,581
	DTİ Toklu	1.253±0.264	1,167±0,388	1,094±0,260	1,453±0,578
	Köy Koyun	0.472±0.251	0,900±0,295	1,100±0,205	1,017±0,243
	Köy Toklu	0.194±0.098	1,027±0,422	0,658±0,132	0,955±0,255
Urfa	DTİ Koyun	1.037±0.215	1,121±0,389	0,893±0,160	0,924±0,265
	DTİ Toklu	0.871±0.170	0,895±0,124	1,015±0,162	0,945±0,222
	Köy Koyun	1.308±0.260	1,208±0,135	1,184±0,254	1,200±0,238
	Köy Toklu	1.084±0.321	1,248±0,263	1,161±0,179	1,092±0,256

## KAYNAKLAR

1. Ammerman, C.B., Loazia, J.M., Blue, W.G. and Martin, F.G. (1974) Mineral composition of tissues from beef cattle under grazing condition in Panama. *J.Anim Sci.* 38:158-162.
2. Bingley, J.B., and Anderson, N. (1972) Clinically silent hypocuprosis and the effect of molybdenum loading on beef cattle in Gippsland, Victoria. *Aust. J.Agric. Res.* 23:885-904.
3. Boyne, D. and Arthur, J.R. (1981) Effects of selenium and copper deficiency on neutrophil function in cattle. *J.Comp. Path.* 91:271-276.
4. Bremmer, I. and Yougn, B.W. (1978) Effects of dietary molybdenum and sulphur on the distribution of copper in plasma and kidneys of sheep. *Brit. J.Nutr.* 39:325-336.
5. Claypool, D.W., Adams, Pendell, H.W., Hartmann, N.A. and Bone, J.F. (1975) Relationship between the level of copper in the blood plasma and liver of cattle. *J.Anim. Sci.* 41:911-914.
6. Davies, D.G. and Baker, M.H. (1974) Blood copper status of beef herds in Mid Wales. *Vet.Rec.* 94:561-563.
7. FAO (1982) Micronutrients and nutrient status of soils. *FAO soils bulletin.* Roma 48:332-342.
8. Field, A.C. (1984) Mineral and metabolic disorders of livestock with particular reference to Cu, Co and P. *Nuclear Techniques in Tropical Animal Diseases and Nutritional Disorders IAEA. VIENNA,* 69-79.
9. Field, A.C. (1988) Mineral requirements of ruminant livestock in Turkey, Report, Vienna.
10. Givens, D.I., Hopkins, J.R., Brown, M.E. and Walshp, W.A. (1981) The effect of copper therapy on the growth rate and blood composition of young growing cattle. *J.Agric. Sci.* 97:497-505.
11. Göksoy, K., Gücüş, A.İ. and Morçöl, T. (1986) Evaluation of dose response effects related to nutritional disease in ruminants. *IAEA, Vienna,* 171-183.
12. Humphries, W.R., Philippo, M., Yougn, B.W. and Bremmer, I. (1983) The influence of dietary iron and molybdenum on copper metabolism in calves. *Brit. J.Nutr.* 49:77-86.
13. Mc.Dowell, L.R. Conrda, J.H. Ellis, G.L. (1986) Nuclear and related techniques for improving productivity of indigenous animals in harsh environments. *IAEA, Vienna,* 151-169.
14. Mc.Dowell, L.R. (1987) Assessment of mineral status of grazing ruminants. *World Review of Animal Production,* Vol. XXIII No:4, 19-32.
15. Mc.Dowell, L.R., Conrad, J.H., and Hembry, G.F. (1993) Minerals for grazing ruminants in tropic regions. *Bulletin University of Florida Gainesville* 29-32.
16. Mills, C.F. (1987) Biochemical and physiological indicators of mineral status in animals: Copper, Cobalt and Zinc. *J.Anim. Sci.* 65:1702-1711.
17. Payne, J.M. and Payne, S. (1987) The metabolic profile test. *Oxford University press.* Oxford 65-72.
18. Poole, D.B.R. (1982) Bovine copper deficiency in Ireland-the clinical disease. *Irich. Vet.J.* 36:169-173.
19. Rowlands, G.J. and Pocock, R.M. (1976) Statistical basis of the compton metabolic profile test. *Vet. Rec.* 98:333-338.
20. Steacy, G.M., Janzen, E.D., Blackley, B.R., Christensen, D.A. and Nicholson, M.H. (1983) Responses of bulls to copper supplementation in a record of performance test station. *Canadian Vet. J.* 24, 196-198.
21. Suttle, N.F., Field, A.C., Nicolson, J.B., Mathieson, A.O., Prescott, J.H.D., Scot, N. and Johnson, W.S. (1980) Some problems in assessing the physiological and economical significance of hypocupraemia in beef suckler herds. *Vet. Rec.* 106:302-4.
22. Thrornton, I., Kershaw, G.F. and Davies, A.G. (1972) An investigation into subclinical copper deficiency in cattle. *Vet. Rec.* 90:11-12.
23. Todd, J.R., Milne, A.A. and How, P.F. (1967) Hypocuprosis without clinical symptoms in single suckled calves. *Vet. Rec.* 81:653.
24. Yurtsever, N. (1984). *Deneysel İstatistik Metodlar. tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Ankara.*