

Diyarbakır Bölgesi Akkaraman Koyunlarında Kan Serumunda Cu, Zn, Se ve Yünde Cu, Zn Düzeylerinin Araştırılması

Doğan KURT

Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır - TÜRKİYE

Orhan DENLİ

Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır - TÜRKİYE

Zeki KANAY

Dicle Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır - TÜRKİYE

Cihat GÜZEL

Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır - TÜRKİYE

Kader CEYLAN

Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 15.06.1999

Özet: Bu çalışmada Diyarbakır bölgesinde meradaki sağlıklı Akkaraman koyunlarında serum Cu, Zn, Se düzeyi ile yün Cu, Zn düzeylerini saptamayı amaçladık. Diyarbakır'ın farklı yerlerinden (ilçelerin köylerinden) seçilen 60 adet Akkaraman koyunun kan serumu ve yün örneklerini Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde ölçümünü yaptık.

Değişik ilçelerdeki koyunların serum Cu, Se ve yün Cu ortalama değerleri arasında ($p<0.01$) ve yün Zn değerlerini ($p<0.05$) düzeyinde istatistiksel açıdan anlamlı farklar bulduk. Serum Zn düzeyleri yönünden anlamlı bir farklılık bulamadık ($P>0.05$).

Sonuç olarak Diyarbakır ilçelerindeki koyunlar arasında serum Cu, yün Cu, ve yün Zn oranları yönünden farklılık görülmesine rağmen saptanan değerler bildirilen standart değerlerle benzer olduğundan hayvanların rasyonlarına bu minerallerin ilavesine gerek olmadığını, Diyarbakır Merkez ilçe köylerindeki koyunlar hariç diğer ilçelerde serum selenyum düzeyi normal standart değerlerin altında saptandığından hayvanların rasyonlarına selenyum ilavesinin uygun olacağını söyleyebiliriz.

Anahtar Sözcükler: Akkaraman koyunu, Bakır (Cu), Çinko (Zn), Selenyum (Se), Serum, Yün

An Investigation of the Copper (Cu), Zinc (Zn) and Selenium (Se) Levels of Blood Serum and the Cu and Zn Levels of Wool of Akkaraman Ewes in the Diyarbakır Region

Abstract: The aim of this study is to determine the copper, zinc and selenium levels of blood serum and the Cu and Zn levels of wool of healthy Akkaraman ewes grazed in the meadows in the Diyarbakır region. A total of 60 units of blood and wool samples from various villages in different counties of Diyarbakır (Bismil, Çınar, Ergani, Silvan, Kocaköy and some Diyarbakır villages) were studied. The Cu, Zn and Se levels of sera and the Cu and Zn levels of wool were analyzed by flameless atomic absorption spectrophotometer.

We found significant differences in Cu and Se levels of sera, in Cu levels of wool ($p<0.01$) and in Zn levels of wool ($p<0.05$) in ewes from various counties, whereas no significant differences were observed in Zn levels of sera ($p>0.05$). Although there were considerable differences from county to county, the average values of these counties and herds that indicated the lowest values in respect to Cu and Zn contents were found to be either similar to or just over the normal values. However, in the case of the selenium content, the average serum Se level of the Akkaraman ewes from various counties of Diyarbakır, except the central county, was found to be remarkably lower than the normal values. In the light of these findings, the rations of animals grazing in meadows are recommended to be reinforced with Se content.

Key Words: Akkaraman ewes, Copper (Cu), Zinc (Zn), Selenium (Se), Serum, Wool

Giriş

Hayvanlar beslenmek için temel besin maddelerinin yanında çeşitli mineral maddelerine de gereksinim duyarlar. Bu mineral maddeleri bitkiler, su ve hava aracılığıyla topraktan alırlar. (1). Organizmaya alınan mineraller, vitaminlerle beraber fetusun ve yavruların sağlıklı gelişmesi, verimin ve dayanıklılığın artırılması, üremenin devamlılığı için gerekli olan bir çok metabolik fonksiyonun oluşmasında rol alırlar. İz elementler özellikle ko-faktör rolleri ile metallo enzimlerin fonksiyonları yönünden önemlidir, bu elementlerin eksikliği veya fazlalığı çeşitli fonksiyon bozuklukları oluşturmaktadır. Hayvanlarda serum bakır, çinko ve selenyum düzeyleri rasyonun Cu, Zn ve Se içeriği ve rasyondaki kimyasal formu ile ilişkilidir. (2,3).

Bakır bir çok olayda katalizör olarak görev almaktadır. Hemoglobinin ve bağ dokunun metabolizmasında, yeni doğanlarda miyelin kılıfının oluşmasında, deri ve kıl renginin oluşmasında önemli fonksiyonlara sahiptir. Bakır, birçok oksijenaz enziminin de yapısına katılmaktadır. En önemlileri oksidatif fosforilizasyon zincirinde bulunan sitokrom-A oksidaz ve süperoksit dismutaz toksisitesinden oksidasyona duyarlı membran ve diğer organellerin korunmasını sağlayan Cu-Zn süper oksit dismutaz'dır (4,5).

Serum veya plazmadan ayrılan bakır diğer dokularda olduğu gibi, tüy ve yünlerin yapısına da girer. Bu nedenle tüy ve kılların mineral düzeyleri saptanarak hayvanın mineral düzeyi hakkında önemli ve doğru bilgiler elde edilebilmektedir. Kılların ve yünün hayvanlarda Cu yetmezliğini belirlemek için iyi bir biyopsi materyali olduğu belirtilmektedir (6,7).

Dünyada ve ülkemizin değişik bölgelerinde bakır noksanlığına bağlı olarak kuzularda enzootik ataksia'nin önemli ekonomik kayıplara yol açtığıda bildirilmiştir (8,2,9).

Çinko insan vücudunda demirden sonra en fazla bulunan ikinci eser elementtir. Çinko, gıdalarla sürekli alındığı halde dokularda aşırı akümülyasyon oluşmaz. Çinkonun vücuttaki düzeyi homeostatik düzenleme mekanizması ile sürekli dengede tutulmaktadır (7).

Çinko, bütün hayvansal dokularda bulunmakla beraber özellikle; kaslar, kemik, kan, bezler, genital organlar, deri, saç, kıl, yapağı ve tırnaklarda yoğunlaşmıştır. Çinko bir çok metaloenzimin yapısına katılmaktadır. İnsan ve hayvanlarda önemli çinko

metaloenzimleri; karbonik anhidraz, alkalın fosfataz, RNA ve DNA polimerazlar, timidin kinaz, karboksi peptidazlar, süperoksit dismutaz, laktik asit dehidrojenaz, amino asit peptidaz ve alkol dehidrojenaz'dır Çinko metabolik fonksiyonlarını bu enzimler sayesinde gerçekleştirir. Çinkonun bu görevine ilaveten biyolojik membranların stabilizasyonunda da rol oynadığı bildirilmektedir (10).

Kan çinko düzeyi fizyolojik durum, yaş, dietteki çinko düzeyi, ve çeşitli hastalık durmlarında değişiklik göstermektedir (2,7). Kıl, saç ve yün örnekleri vücuttaki çinko miktarını belirlemede baş vurulan materyallerdendir. Akut toksisite durumlarında ise idrarla atılan çinko miktarının belirlenmesi önem kazanmaktadır. Bazı araştırmacılar yün ve kıl çinko düzeyleri ile kan ve vücuttaki düzeyi arasında bir korelasyon olduğunu bildirmelerine rağmen, bazıları ise bu ilişkinin zayıf olduğu görüşünü belirtmektedirler (2,11,12).

Selenyum toprakta 0.2 ppm gibi çok düşük konsantrasyonda bulunur. Türkiye, Yeni Zelanda ve Estonya gibi ülkelerin bazı bölgelerinde bu element daha düşük düzeydedir. Ülkemizde de selenyum yönünden yetersiz otlak ve meralarda beslenen koyunlarda Beyaz kas hastalığı (White muscul disease.WMD) sıklıkla görülmektedir (7,8,13).

Türkiye'de mineral madde bozuklukları ile ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır, ülkemizin değişik yörelerindeki çeşitli hayvan hastalıklarının bu bölgelerde bazı eser elementlerin eksikliği nedeni ile meydana geldiği kanıtlanmıştır. Bu çalışmaların tüm bölgelerimiz için yeterli miktarda yapıldığı konusunda kuşkularımız vardır. Bu amaçla Diyarbakır yöresindeki Akkaraman koyunlarında serum Bakır, çinko ve selenyum ile yün bakır ve çinko düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Diyarbakır bölgesinde 6 ilçenin (Bismil, Çınar, Ergani, Silvan, kocaköy, merkez ilçe) değişik köylerinden Akkaraman ırkı koyun sürülerinden ve her sürüden yaşları 2 ile 4 arasında değişen en az 15 koyun olmak üzere altı sürüden toplam 90 adet koyun seçildi. Bu koyunların her birinden mayıs ayında kan ve yün örnekleri alındı.

Koyunlardan vena jugularis'ten non-iyonize steril enjektörlerle sabah saatlerinde alınan kan örnekleri portatif soğutucuda laboratuara getirildi ve hemolizli kanlar ekarte edildikten sonra diğerlerinin serumları ayrıştırıldı. Her ilçeden 10 olmak üzere toplam 60 adet

serum tüpler içinde analize kadar -21°C 'de derin dondurucuda saklandı.

Yün örnekleri ise bu koyunların oksipito - nuchal bölgesinden çelik makasla 5 gr kadar alındı. Hayvanlarda bu bölge çevresel kontaminasyondan en az etkilenen yerdir. Yün örnekleri alınırken dip, orta ve uç kısımlarındaki Cu ve Zn konsantrasyonunda bulunabilecek muhtemel farkı ortadan kaldırmak için kılların dipten kesilmesine özen gösterildi. Alınan yün örnekleri polietilen poşetlere konularak ağızları kapalı bir şekilde analize kadar muhafaza edildi.

Toplanan koyun kan serumlarındaki bakır ve çinko Tietz'in (14), selenyum Galgon ve Frank'ın (15), yünlerdeki bakır ve çinko ölçümleri ise Alder'in (16) metodu ile UNICAM - 929 Model Flameles Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde yapılmıştır. Her bir element için kullanılan absorpsiyon değerleri şunlardır; Cu 324.7 nm. Zn 213.9 nm. ve Se 196.0 nm.'dir. Sonuçlar ppm olarak ölçülüp serumda Cu ve Zn için; $\mu\text{g}/\text{dl}$, Se için ng/ml ve yün de Cu ile Zn konsantrasyonlarının hesaplanmasında kuru ağırlık değerleri kullanılmış olup, ppm olarak ölçülen değerler $\mu\text{g}/\text{g}$ kuru madde' ye dönüştürülmüştür.

İstatistiksel değerlendirmeler bilgisayar ortamında "Systat Version 5.01. Copyright 1990 Systat Inc." İstatistiksel paket programı ile değerlendirilerek tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulandı.

Bulgular

Diyarbakır bölgesi Akkaraman koyunlarında ilçelere göre ortalama serum bakır konsantrasyonları en düşük $91.15 \pm 13.25 \mu\text{g}/\text{dl}$ ile merkez ilçede , en yüksek düzey

ise $141.84 \pm 41 \mu\text{g}/\text{dl}$ ile Bismil ilçesinde tespit edildi. Çalışmamızda saptadığımız yün bakır düzeylerini en düşük $6.18 \pm 0.4 \mu\text{g}/\text{g}$ ile Bismil ilçesinde, en yüksek 9.11 ± 0.46 ile merkez ilçede ve bölge ortalamasını ise $7.76 \pm 1.11 \mu\text{g}/\text{g}$ olarak tespit edildi (Tablo 1).

Çalışmamızda serum çinko düzeyini en düşük $96.05 \pm 15.94 \mu\text{g}/\text{dl}$ ile merkez ilçede, en yüksek $127.79 \pm 42.57 \mu\text{g}/\text{dl}$ ile Çınar ilçesinde, ve bölge ortalamasını ise $113.14 \pm 15.22 \mu\text{g}/\text{dl}$ olarak saptandı. Çalışmamızda koyunların yün çinko analizleri ile ilgili sonuçları ortalama minimum $76.88 \mu\text{g}/\text{g}$, maksimum $119.75 \mu\text{g}/\text{g}$ ve genel ortalama $98.75 \mu\text{g}/\text{g}$ olarak tespit edildi (Tablo-1).

Diyarbakır bölgesinde altı ilçede toplam 60 Akkaraman koyunda serum selenyum düzeylerini en düşük $44.79 \pm 10.23 \text{ng}/\text{ml}$, en yüksek $108.18 \pm 31.41 \text{ng}/\text{ml}$ ve bölge ortalaması $64.81 \pm 22.93 \text{ng}/\text{ml}$ olarak saptandı (Tablo 1).

Tartışma ve Sonuç

Diyarbakır'ın 6 ilçesinde koyunlarda saptanan serum bakır düzeylerinin istatistiksel değerlendirilmeleri incelendiğinde ilçeler arasında serum bakır düzeyi bakımından anlamlı farklılık olduğu görülmektedir ($p < 0.01$). Merada olan bu koyunların Bismil ilçesinde ortalama serum bakır düzeyinin diğer ilçelerden daha yüksek olması araştırmacılarca (2,3,21) belirtilen gıdasal bakır kaynaklarının diğerlerine göre daha fazla olması ile izah edilebilir. Ayrıca bu ilçedeki kan ve yün örnekleri alınan koyunların Dicle nehiri'ne yakın köylerden alınması nedeni ile Gümgüm ve ark. (27) ve Ünlü ark. (28) çalışmalarında saptadıkları endüstriyel atıklarla kirlenmiş

Tablo 1. İlçelere Göre Serum, Cu, Zn ve Se ile Yün Cu ve Zn konsantrasyonlarının ortalamaları ve p değerleri.

İlçeler	Cu, $\mu\text{g}/\text{dl}$	Zn, $\mu\text{g}/\text{dl}$	Se ng/ml	Cu yün $\mu\text{g}/\text{g}$	Zn yün $\mu\text{g}/\text{g}$
Bismil	141.84±41.00	113.12±35.26	46.11±10.65	6.18±0.4	98.95±20.07
Çınar	123.30±25.54	127.79±42.57	61.19±14.90	7.24±4.34	93.95±12.91
Ergani	138.07±18.28	126.93±39.60	63.78±19.61	7.83±4.01	100.86±10.24
Silvan	139.19±34.56	100.32±21.14	44.79±10.23	7.26±3.14	103.22±15.03
K.Köy	126.9±21.78	120.63±32.04	65.00±17.76	8.94±5.87	105.65±13.41
Merkez	91.15±13.28	96.05±15.94	108.18±31.41	9.11±0.46	89.90±16.24
Ortalama	126.74±18.92	113.14±15.22	64.81±22.93	7.76±1.11	98.75±5.89
P	p<0.01	p>0.05	p<0.01	p<0.01	p<0.05

nehir sularının içilmesi şeklinde izah edilebilir. Bir çok araştırmacının ifade ettiği gibi gıda element düzeyleri toprak element içeriği, bitki örtüsü, içme suları, çevre şartları ve mevsimsel değişimlerden etkilenmektedir. Bu nedenlerle bölgeler arası farklar ortaya çıkmaktadır (7,29).

Ülkemizin değişik yörelerinde, Öncüler ve ark.'ın (21) Urfa'daki köy koyunlarında buldukları 120.8 ± 13.5 µg/dl, Ası'nın (22) Elazığ yöresi koyunlarında saptadığı 85.1 µg/dl, Bayşu ve ark.'ın (6) Samsun yöresi koyunlarında bulunduğu 70.89 ± 1.91 µg/dl, Maraşlı ve ark.'ın (23) Van ilindeki koyunlarda saptadığı 98.53 ± 4.4 µg/dl ile Kaya ve ark.'ın (24) Kars yöresi koyunlarında belirledikleri 80.1 ± 7.49 µg/dl değerleriyle çalışmamızda elde ettiğimiz serum bakır düzeyi ile ilgili sonuçları benzerlik arz etmektedir. Bunun nedeni bu yörelerin toprak ve bitki örtüsü özelliklerinin benzer olması ve aynı iklim koşullarına sahip olmasıyla açıklanabilir. Diyarbakır bölgesi Akkaraman koyunlarından Mayıs ayında aldığımız kan örneklerinde ölçtüğümüz serum bakır değerleri, Malatya Sultansuyu çiftliğindeki koyunlarda yapılan benzer bir çalışmanın sonuçlarından (25), Öncüler ve ark. (21) Kırşehir, Samsun, Bursa ve Sivas köy koyunlarında aynı dönemlerde ölçülen serum bakır değerlerinden ve Ozan'ın (26) Karacabey merinos koyunlarında ölçtüğü 63.5 ± 1.17 µg/dl değerden yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni Diyarbakır bölgesi topraklarının bakır yönünden zengin olduğu, mevcut bakır yataklarının Maden bakır işletmeleri tarafından işletildiği, bu işletme atıklarının buradan geçen Dicle nehrine akıtılması sonucunda Dicle nehri havzasının bu atıklarla bolca kirletildiği değişik araştırmacıların çalışmalarlarıyla da saptanmıştır (27,28). Bu araştırmacıların da belirttiği gibi zengin bakır yataklarına sahip olan bu bölgenin topraklarında yetişen bitki örtüsünde ve içme sularında bakır düzeyinin diğer bölgelerden yüksek olması kaçınılmaz bir sonuçtur. Bu nedenlerle bu bölgedeki mera koyunlarında ölçtüğümüz serum bakır düzeyi diğer bölgelerdeki mera koyunlarının serum bakır düzeyinden yüksek olabileceğini düşünmekteyiz.

Saptadığımız serum Cu düzeyi bir çok araştırmacı tarafından bildirilen (58 ile 160 µg/dl arasındaki) değerlerle uyumlu olduğu görülmektedir. Bires ve ark.(17) Valaska koyunlarında serum bakır düzeylerini 76.83 ile 120.26 µg/dl arasında, Cloette ve ark.(18) Güney Afrika Cumhuriyeti'nde meradaki Merinos koyunlarında 40-100 µg/dl arasında, Ryssen (19) ortalama 109.85 µg/dl, White ve ark. (20) Gebe

koyunlarda 80-120 µg/dl arasında saptadıkları serum bakır değerleri de bizim çalışmamızın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Bir kısım araştırmacılar da (9,26) bakır eksikliğinde koyunların yünlerinde sertleşme, ondulasyon bozuklukları, dökülmeler ve siyah yünlerde depigmentasyona bağlı renk değişimlerinin oluştuğunu belirtmektedirler. Diyarbakır bölgesinde yaptığımız bu araştırmada koyunların yünlerinde yukarıdaki araştırmacıların belirttiği değişiklikleri saptayamadık.

Burns ve ark (30) Amerika'da toplam 50 yapağı örneğinde buldukları bakır düzeyi ortalama 25 µg/g olup, bizim değerlerimizden yüksektir. Bayşu ve ark.(6) sağlıklı kuzularda yün Cu değerini 4.5 µg/g üzerinde, enzootik ataksialı kuzularda ise bu değer altında bulduklarını bildirmektedirler. Bu konuda yapılmış fazla çalışma olmadığı için bunun nedenini açıklamak güçtür. Ancak bazı araştırmacılar bunun nedenini toprak, su, bitki bakır düzeyleri ve bakırın kimyasal formu yanında, hayvanların fizyolojik durumlarıyla da ilişkili olarak bölgeler arası farklılıkların ortaya çıkabileceğine bağlamışlardır (2,19,20,31).

Çalışmanın asıl amacı Diyarbakır bölgesi Akkaraman koyunlarındaki serum ve yün bakır düzeylerinin ölçümü ile bölgesel mera, toprak ve sularındaki mineral düzeyinin hayvan sağlığı üzerine olan etkilerini belirlemektir. Serum ve yün bakır düzeylerinin incelenmesi neticesinde mera, bitki ve toprak analizleri yapılmamakla beraber Diyarbakır bölgesi koyun yetiştiriciliğinde rasyona bakır yönünden bir ilaveye gerek olmadığı söylenebilir.

Diyarbakır bölgesinde saptadığımız serum çinko düzeyleri, 80-150 µg/dl arasında bildirilen değerlerle uyum içindedir. Bires ve ark.(17) Valaska koyunlarında buldukları 69.38 µg/dl' ile Ozan'ın (26) Karacabey merinos koyunlarında saptadığı 27 ± 0.63 µg/dl , Kaya ve ark. (24) Kars ilindeki Morkaraman koyunlarında tespit ettikleri 40.56 µg/dl değerler bizim bulduğumuz değerlerden düşüktür. Kirk' in (32) A.B.D.de yaptığı bir çalışmada bildirdiği 140 µg/dl ve Tiftik ve ark.'nın (33) İzmir yöresinde saptadığı 184.22 µg/dl değerler ise bizim sonuçlarımızdan yüksektir.

Tablo 1'e bakıldığında ilçeler arasında serum Zn konsantrasyonu bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($P > 0.05$).

Burns ve ark. (30) koyunlarda yün çinko düzeyini 115 µg/g olarak bildirmektedir. Bizim Akkaraman

koyunlarında bulduğumuz yün çinko oranıyla (98.75 µg/g) benzerlik göstermektedir. ANOVA testi analizine göre ilçeler arası yün çinko bakımından fark $p < 0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur (Tablo 1).

Bölgeler arası ve hatta bir bölgede il ve ilçe koyunlarının serum ve yün çinko düzeylerinin farklı olabileceği belirtilmektedir. Bu farklılığın ortaya çıkmasında yörenin toprak ve suyunun ve bitki örtüsünün çinko içeriği, çinkonun vücuttan emilimi ve emilimine etkili olan kadmiyum, bakır, cıva ve demir gibi elementlerin toprakta, suda ve rasyondaki varlığı neden olmaktadır (17,29).

Bölgede tespit edilen serum selenyum düzeyi (64.81 ± 22.93 ng/ml), Cloete ve ark.ın (18) Güney Afrika merinos koyunlarında bildirdikleri 59-124 ng/ml, Nazıroğlu ve ark. (34) Elazığ yöresi sağlıklı Akkaraman koyunlarında buldukları ortalama 110.0 ± 15.8 ng/ml plazma Se düzeyi ile uyumlu, Bires'in (17) 1.5 yaşındaki koyunlarda saptadığı 31.91 ± 4.34 ng/ml'den ve Karakılıçık ve ark. (35) Elazığ yöresi koyunların plazmasında saptadıkları 33.6 ng/ml ortalama değerlerden yüksek ve bazı araştırmacıların bildirdikleri sonuçlardan ise düşük bulunmuştur (7,18,29).

Øvernes ve ark.(36) koyunların plazma Se konsantrasyonunun 150-350 ng/ml arasında olması

gerektiğini, 100 ng/ml oranının altına düştüğü durumlarda Beyaz kas hastalığının ortaya çıktığını bildirmektedirler. Nazırlıoğlu ve ark.(34) Elazığ yöresinde yavru atan koyunlarda plazma selenyum düzeyini salkıllı koyunların plazma selenyum düzeylerine göre düşük bulduklarını belirtmektedirler.

Diyarbakır'da 6 ilçede ölçümleri yapılan koyunların serum selenyum düzeyleri incelendiğinde ilçeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir ($P < 0.01$). Kanımıza göre bu farklılık, toprak, su ve meranın selenyum düzeyi ile toprağın pH'sı, yörede bulunan Geven vb (*Astragalus gumifer*, *Heracleum platylenum*) bitkilerin selenyumu depolama yetenekleri ve çevre koşullarının farklılığından illeri gelmektedir. Bir çok araştırmacı da bu doğrultuda görüşler bildirmektedirler (2,8,37).

Diyarbakır bölgesi Akkaraman koyunlarında saptadığımız serum selenyum düzeyi genelde düşük görülmektedir. İnsan ve hayvan sağlığında, hayvan beslenmesinde, veriminde ve üremesinde önemli bir yeri olan selenyum mineralinin eksikliği giderilmediği takdirde çok ciddi sağlık ve ekonomik kayıpların olacağına dikkat çekmek istiyoruz. Diyarbakır bölgesi hayvancılığında hayvan rasyonlarına uygun oranda selenyum minerali ilavesinin hayvan sağlığı ve verimini olumlu yönde etkileyeceği görüşüdeyiz.

Kaynaklar

- Howard, J.L.: Howard current veterinary therapy food animal practice W.B. Saunders Co. Philadelphia. 1993; 218-397.
- Jacob, R. A.: Trace elements: Textbook of clinical chemistry. Ed. by N.N. Tietz. W.B. Saunders Co. Philadelphia. 1987; 965-978.
- Oldfield, E.J.: The two faces of selenium. J. Nutr. 1987; 117: 2002-2008.
- Murray, R.K., Mayers, P.A., Graner, D.K., Roodweel, V.W. Herper's Biochem. Appleton & Lange New York. 1995; 137-143.
- Yarze, J.Y., Martin, P., Munnoz, S.J., Friedman, L.S.: Willson's disease. Current Status. The Am. J. of Medicine. 1992; 92: 643-653.
- Bayşu, N., Dündar, Y., Bayrak, S: Koyun ve kuzularda yün ve kan bakır değerleri arasındaki ilişki ve bunun diagnostik önemi. Doğa Bil. Der. 1984; D1, 8, (1), 117-122.
- Underwood, E. J.: Trace elements in human and animal nutrition. 4th edit. Academic Press. London 1977; 245-315.
- Aytuğ, C.N., Alaçam, E., Özkoç, U., Yalçın, B.C., Gökçen, H., Türker, H.: Koyun - Keçi hastalıkları ve yetiştiriciliği. Tüm Vet. Hay. Hiz. Yay. Ist. 1990; 2: 289 - 301.
- Şendil, Ç., Bayşu, N., Ünsüren, H., Çelikkan, M.: Yurdumuzda enzootik ataxie'nin varlığı ve ensidansı üzerinde çalışmalar. A.Ü. Elazığ Vet.Fak. Derg. 1975; II, (1): 38-52.
- Gabor, S.: Trace elements and lipid peroxidation. Trace elements in health and disease. Ç.Ü. pub. Trace. 89: Adana 1991; 273-277.
- Mastens, D.G., Somers, M.: Zinc status of grazing sheep: Seasonal changes in zinc concentrations in plasma, wool and pastures. Austr. J. of Exp. Agr. and Anim. Hub. 1980; 102: 20-24.
- White, C.L., Martin, G.B., Hynd, P.I., Chopman, R.E.: The effect of zinc deficiency on wool growth and skin and wool follicle histology of male merino lambs. Br. J. Nutr. 1994; 71, (3): 425-35.
- İmran, H.Y., Şahal, M.: Veteriner iç hastalıkları. Aydoğdu ofset. Ank. 1990; 929 - 968.
- Tietz, N.W.: Textbook of clin. chemistry. W.B. Saunders C.O. Philadelphia. 1987; 975-993.
- Galgon, V., Frank, A.: Automated system for determination of selenium in biological materials. In: Bratter P., Schramel P (eds.): Trace element analytical chemistry in medicine and biology. Proc. 5th. Int. Workshop. Walter de Gruyter. Berlin and New York. 1988; 84-89.

16. Alder, J.F., Pankhrust, C.A., Samuel, A.J.: The use of silk and animal hairs as standart for hair analysis. *Anal. Chem. Acta.*1977; 91: 407-411.
17. Bires, J., Kovac, G and Vrzgula, L.: Mineral profile of serum in experimental copper intoxication of sheep from industrial emissions. *Vet. Hum. Tox.* 1991; 33, (5): 431- 435.
18. Cloete, S.W.P., Von Niekerk, F.E, Kritzinger, N.M, Von Dermerve, G.D, Heine, E.W.P and Scholtz, A.J.: Production responses of sheep supplemented with copper, cobalt and selenium on kikyu ryegrass pastures. *S. Afr. Vet. Ver.* 1994; 65, (2): 52-58.
19. Ryssen, Von J.B.J.: The effectiveness of using supplementary zinc and molybdenum to reduce the copper content in the liver of hypercuprotic sheep. *J. of S. Afr. Vet. Ass.* 1994; 65 (2): 59-63.
20. White, C.L., Coldwalader, T.K., Hoekstra, W.G. and Pope, A.L.: Effects of copper and molybdenum supplements on the copper and selenium status of pregnant ewes and lambs. *J. Anim. Sci.* 1989; 67, 803-809.
21. Öncüer, A., Gücüş, A.I., Çelebi, M., Kılıçaslan, A.: Değişik bölgelerdeki sığır ve koyunlarda kan plazması bakır düzeylerinin incelenmesi. *K.Ü. Vet. Fak. Der.*1996;2 (1): 22-27.
22. Ası, T.: Elazığ yöresinde koyun ve sığırlarda normal ve hastalıklı durumlarda kan serumunda Cu, Ca, Mg ve Anorg. P Değerleri üzerinde araştırmalar. *Doğa Bil. Der. Vet. ve Hayv.* 1983; 7: 219-231.
23. Maraşlı, Ş., Maraşlı, N., Yenigün, A.: Enzootik florozisli koyunlarda rastlanan hipokupremi tablosuna ilişkin ilk rapor. *K.Ü. Vet. Fak. Derg.*1995; 1, (1-2): 79-81.
24. Kaya, N., Utlu, N., Özcan, A.: The serum zinc and copper values of the Morkaraman and Tuj sheep grown up in the pasture conditions in and around Kars. *Tr. J. of Vet. and Anim. Sci.* 1988; 22: 399-402.
25. Töre, İ.R., Başibüyük, M., Ası, T.:Sultansuyu zootekni araştırma enstitüsü koyunlarında serum bakır değerleri konusunda çalışmalar. *F.Ü. Vet. Fak. Derg.* 1975; 2: 106-114.
26. Ozan, S.: Karacabey merinos koyunlarında yapağı dökümü ile kanda çinko, bakır düzeyleri arasında ilişkiler. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.* 1985; 1: 133-143.
27. Gümgüm, B., Ünlü, E., Tez, Z., Gülsün, Z.: Heavy metal pollution in watter, sediment and fish from the Tigris river in Turkey. *Chemosphere.*1994; 29, (1): 111-116.
28. Ünlü, E., Gümgüm, B.: Concentrations of copper and zinc in fish and sediments from the Tigris river in Turkey. *Chemosphere.* 1993; 26, (II) 2055-2061.
29. Niekerk, F.E.V., Cloete, S.W.P., Bernard, S.A., Heine, E.W.P.: Plasma copper, zinc and blood selenium concentrations of sheep goats and cattle. *S. Afr. J. of Anim. Sci.* 1990; 20, (3): 144-147.
30. Burns, R.H., Johnston, A., Hamilton, J.W., McCollach, R.J., Duncan, W.E., Fisk, H.G.: Minerals in domestic wools. *J. Anim. Sci.* 1964; 23: 5 -11.
31. Cochran, M.A., Perry, H.D., Fontenotand, J.P and Allen, V.G.: Nutrient utilization by sheep fed forage grown on soil treated with fluidized-bed combustion residue. *J. Anim. Sci.* 1991; 69: 318-327.
32. Kirk, D.J., Greene, L.W., Schelling, G.T. and Byers, F.M.: Effects of monensin on Mg, Ca, P and Zn Metabolism and tissue concentrations in lambs. *J. of Anim. Sci.* 1985; 60 (6): 1485-1490.
33. Tiftik, A.M., Doğanay, S.: İzmir bölgesi koyunlarında kan serumu bakır (Cu) , demir (Fe), total demir bağlama kapasitesi (TDBK) ve Çinko (Zn) düzeylerinin araştırılması. *Vet. Bil. Derg.* 1997; 13, 1: 147-156.
34. Nazıroğlu, M., Çay, M., Karataş, F., Çimtay, İ.,Aksakal, M.: Plasma levels of some vitamins and elements in aborted ewes in Elazığ region. *Tr. J. of Vet. and Anim. Sci.* 1998; 22: 171-174.
35. Karakılıçık, A.Z., Aksakal, M.: Gebe koyunlar ve fütüslerinde selenyum ve E vitamini miktarları ile bunların plasentadan geçiş düzeyleri. *F.Ü. Sağlık Bil. Derg.* 1993; 7 (2): 43-52.
36. Øvernes, G, Maksnes, K, Frasolie, A, Gunnar, N and Johanes, F.: The effect of different levels of selenium in mineral mixtures and salt licks on selenium status in sheep. *Acta. Vet. Scand.* 1985; 26, 405-416.
37. James, L.F., Panter, K.E.: Selenium accumulators. *Howard Current Vet. Therapy. Food Anim. Pract. Saunders Co. Philadelphia* 1993; 366-367.