

T.C
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI



**GAZİANTEP BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN İVESİ IRKI
TOKLULARDA SERUM BAKIR ÇİNKO VE MAGNEZYUM
DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Eyüp AKAR

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY

HATAY

2015

T.C
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**GAZİANTEP BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN İVESİ IRKI
TOKLULARDA SERUM BAKIR ÇİNKO VE MAGNEZYUM
DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Eyüp AKAR

Danışman

Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY

Bu tez, Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
10864 kodlu proje olarak desteklenmiştir.

HATAY

2015

T.C
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**GAZİANTEP BÖLGESİNDE YETİŞTİRİLEN İVESİ IRKI
TOKLULARDA SERUM BAKIR ÇİNKO VE MAGNEZYUM
DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi
Eyüp AKAR

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından 07/08/2015 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oyçokluğu/oybirliği ile kabul edilmiştir.

Tez Jürisi: Jüri başkanı: Doç. Dr. Yasemin BİRCAN YILDIRIM.....
Üye: Doç. Dr. Dilek AKSU ELMALI.....
Üye: Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY.....

Bu tez, Enstitümüz Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

/ /2015

Doç. Dr. Yaşar ERGÜN
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitimimde danışmanlığımı yapan, her zaman mesleki bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım hocam Sayın, Yrd. Doç. Dr. Bülent ÖZSOY'a, beni yüksek lisans yapmaya teşvik eden ve yardımlarını esirgemeyen Şahinbey Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe eski müdürleri Veteriner Hekim Sayın, Yakup GÜNDÜZ ve Ziraat Mühendisi Sayın, Nihat DEME'ye Yüksek lisans eğitimim süresince desteklerini esirgemeyen Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Anabilim Dalı Başkanı Sayın, Doç. Dr. Dilek AKSU ELMALI' ya, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım hocalarım; Yüzüncü Yıl Üniversitesi Öğretim Üyesi Sayın, Prof. Dr. Taylan AKSU ve Trakya Üniversitesi Öğretim Üyesi Sayın, Prof. Dr. Zeynep ERDOĞAN' a, Yüksek Lisans Eğitimim için her zaman desteğini gördüğüm Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa CELLAT' a, Eğitimim süresinde her konuda yardımcı olan Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün değerli personeline, yüksek lisans projeme maddi destek sağlayan Mustafa Kemal Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Her zaman desteklerini gördüğüm annem, babam, eşim ve çocuklarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VII
ÖZET	VIII
ABSTRACT	VIII
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Minerallerin Sınıflandırılması	3
2.2. Bakır	4
2.2.1. Bakırın Hematopoiezis Ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi	4
2.2.2. Koyunlarda Rasyona Bakır İlavesinin Performansa Etkisi	6
2.2.3. Bakır Yetersizliğinin Bağışıklık Sistemine Etkisi	6
2.2.4. Bakır Eksikliğinde Görülen Semptomlar	7
2.2.5. Kuzularda Kongenitalataksi Şekli	7
2.2.5.1. Gecikmiş Şekil	7
2.2.5.2. Klinik Laboratuar Bulguları	8
2.2.6. Enzootik Ataksi (Swayback)	9
2.2.6.1. Patogenez	9
2.2.6.2. Etiyoloji Ve Epidemiyoloji	10
2.2.6.3. Koruma	11
2.2.7. Bakır Zehirlenmesi	12
2.2.8. Bakır Kaynakları	13
2.3. Çinko	13
2.4. Magnezyum	15
3. GEREÇ ve YÖNTEM	18
3.1. Etik Kurul izni	19
3.2. Verilerin değerlendirilmesi	19
4. BULGULAR	20
5. TARTIŞMA	23
5.1. İvesi Irkı Tokluklarda Serum Bakır Düzeyi	23
5.2. İvesi Irkı Tokluklarda Serum Çinko Düzeyi	25
5.3. İvesi Irkı Tokluklarda Serum Magnezyum Düzeyi	27
6. SONUÇ	29
7. KAYNAKLAR	30
ÖZGEÇMİŞ	35

Şekiller Dizini

Şekil 1. Türkiye Haritasında Gaziantep'in Yeri

Şekil 2. Gaziantep İl Haritası

Şekil 3. Serum Bakır düzeyleri

Şekil 4. Serum Çinko düzeyleri

Şekil 5. Serum Magnezyum düzeyleri

Çizelgeler Dizini

Çizelge 1: Serum Bakır, Çinko ve Magnezyum Düzeyleri

Çizelge 2: Erkek Toklularda Serum Bakır, Çinko ve Magnezyum Düzeyleri

Çizelge 3: Dişi Toklularda Serum Bakır, Çinko ve Magnezyum Düzeyleri

Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

Cu: Bakır

Mg: Magnezyum

Mg: Miligram

mmol/l: Milimol/litre

MP-AES: Mikrodalga Plazma Atomik Emisyon Spektrometresi

ppm: Milyonda bir

Zn: Çinko

ÖZET

Gaziantep Bölgesinde Yetiştirilen İvesi Irkı Toklularda Serum Bakır Çinko Ve Magnezyum Düzeylerinin Araştırılması

Bu çalışmada Gaziantep bölgesinde beş farklı ilçeden (Şahinbey, Karkamış, Şehitkamil, Yavuzeli ve Islahiye) 11-12 ay yaşta, İvesi ırkı sağlıklı hayvanlar belirlenip her bir ilçeden 12 erkek, 12 dişi olmak üzere 24 il genelinde toplam 120 adet tokludan kan örnekleri toplanıp serum bakır, çinko ve magnezyum düzeyleri belirlendi.

Merada yayılan hayvanlardan kan örneklerinin alımı 2013 yılında 1-15 Kasım 2013 tarihleri arasında yapılmıştır. Kan serumları analizlerin yapımına kadar -22 °C de muhafaza edilmiştir. Kan serumunda minarel düzeylerinin belirlenmesi için serum örnekleri ön işlem olarak yaş yakılıp, diüle edildikten sonra Mikrodalga Plazma Atomik Emisyon Spektrometresinde okutulmuştur. (Agilent Teknolojies 4100 MP-AES).

Yapılan araştırmada elde edilen sonuçlara göre kan serumu bakır düzeyleri, Gaziantep il genelinde ortalama 0,50 ppm bulunmuştur. İlçeler arasındaki serum bakır düzeyleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,001$). Beş ilçenin ortalaması alındığında İvesi ırkı toklularda kan serum çinko düzeyleri Gaziantep il genelinde ortalama 0,37 ppm bulunmuştur. İlçeler arasındaki serum çinko düzeyleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,001$).

İvesi ırkı toklularda kan serum bakır düzeyleri Gaziantep il genelinde ortalama 2,74 mmol/l bulunmuştur. İlçeler arasındaki serum magnezyum düzeyleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Vücutta önemli fonksiyonları bulunan mineral maddelerden olan bakır, çinko ve magnezyum'un Gaziantep ilinde mera şartlarında beslenen İvesi ırkı toklularda bakır çinko ve magnezyum düzeylerinin ve ilçeler arası farkın ortaya çıkartıldığı araştırma sonucunda bölgedeki İvesi ırkı toklularda ciddi düzeyde bakır ve çinko eksikliği görüldüğü, magnezyum değerlerinin ise normal olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: İvesi toklu, Serum, bakır, çinko, magnezyum

ABSTRACT

Investigation of Serum Copper Zinc and Magnesium levels in yearling Awassi Grown in the Gaziantep region

In this study, five different districts in Gaziantep (Sahinbey, Karkamış, Sehitkamil, Yavuzeli and Islahiye) at age 11-12 months, healthy, a total of 24 yearling Awassi lamb (12 male, 12 female) serum copper, zinc and magnesium levels were determined at blood samples.

Blood samples were taken in between the date of 1-15 November 2013. Blood serum was stored at -22 °C until analysis made. For the determination of mineral levels in blood serum, serum samples were burned for pretreatment after being diluted and studied at Microwave Plasma Atomic Emission Spectrometry (Agilent Technologies 4100 MP-AES).

According to the results obtained from the research that blood serum copper levels were found to average 0.50 ppm in the province of Gaziantep. Between districts serum copper levels were found to be statistically significant ($P < 0.001$). Taking the average of the five districts of Awassi yearling lambs blood serum zinc levels were found to average 0.37 ppm in general Gaziantep. Serum zinc levels between districts were statistically significant ($P < 0.001$).

Awassi yearling lambs blood serum copper levels in Gaziantep province-wide average of 2.74 mmol / l respectively. Districts between serum magnesium levels have been found to be statistically significant ($P < 0.001$). Located important functions in the body that the minerals copper, zinc and magnesium Gaziantep Awassi yearling lambs fed on pasture conditions at the in copper, zinc and magnesium levels and differences between districts and at the end of the research found that in yearling lambs severely copper and zinc deficiency was seen, while magnesium valuable said to be normal.

Key words: Awassi yearling lamb, serum, copper, zinc, magnesium

1. GİRİŞ

Gelişmiş organizmalar hayati fonksiyonlarını normal bir şekilde devam ettirebilmeleri için vücudun ihtiyacı olan besin maddelerine ilaveten mineral maddelere de gereksinim duyarlar. Bütün hayvansal dokular, yemler değişik miktarda ve oranlarda mineral maddeler içerirler. Yer kabuğunda bulunan minerallerin hemen hepsi hayvansal dokularda da bulunmaktadır, fakat bunların bir kısmı hayvan besleme açısından önem arz etmektedir. Hayvanların çoğu sağlık ve verimlerinin devamı için minimum yedi makromineral ve on yedi izmineral olmak üzere toplam yirmi dört minerale ihtiyaç duyar (McCaughan 1992, McDowell 1992).

Mineraller organ ve dokularda yapı taşı olarak, ekstrasellüler ve intrasellüler sıvılarda elektrolit olarak bulunmaktadır (Kaneko ve ark 1997). Mineraller aynı zamanda birçok enzimin ve hormonun ya yapısına girerek oluşumunda yada aktivasyonunda görev almaktadır (Atasoy 1998, Kurt ve ark. 2001, Ozan 1985, Radostits ve ark 2000). Bu inorganik yapılar vücut tarafından sentezlenemeyip gıdayla birlikte dışarıdan alınmak zorundadır. Hayvanlar mineralleri yem, su, toprak ve yem niteliğinde olmayan kaynaklardan karşılarlar (Dewes 1996, Karademir ve Kaya 2001). Hayvanlarda mineral madde ihtiyacı; tür, ırk, yaş, cinsiyet, büyüme, sağlık, gebelik, süt verimi gibi fizyolojik faktörlere bağlı olarak göre değişmekle birlikte aynı zamanda vücuda alınan minerallerin miktarları ve bunların biyoyarlılığında bağlıdır (McCaughan, 1992, McDowell, 1992).

Hayvanlarda mineral maddelerin eksikliğinde uzun sürede pika, kondüsyon düşüklüğü, enfeksiyon hastalıklarına karşı vücut direncinin düşmesi gibi klinik durumların ortaya çıktığı bildirilmiştir (Miller 1985, Preston ve Leng 1987, Erel ve ark. 2001, Öztapak ve Özpınar 2005). Ayrıca hayvanlarda mineral madde yetersizliği oluştuğunda iştahsızlık, verimde düşme, zayıflık, kıl dökülmesi, deri ve kıllarda renk değişimleri ile birlikte yapısal bozukluklar, abortlar, diyare, anemi, kemik bozuklukları ve pika gibi çeşitli hastalıklar oluşabilmektedir (McCaughan 1992, McDowell 1992).

Hayvanlarda mineral madde eksikliğinde toprak yeme, çevredeki cisimleri yalama, yem niteliğinde olmayan maddeleri yeme isteği ve kondüsyon düşüklüğünün görüldüğü bağışıklık sisteminin etkilenmesi sonucu enfeksiyonlara karşı vücut direncinin azaldığı bildirilmiştir. Hayvanlarda mineral madde yetersizliği sonucunda belirtiler genellikle uzun vadede ortaya çıktığı ve ihtiyaç eksikliği hissedilen minerallerin verilmesi ile

birlikte bu durumun kısa sürede ortadan kalktığı, hayvanlarda kondüsyonun düzeldiği ve verimin arttığı bildirilmektedir (McDowell 1992).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Minerallerin Sınıflandırılması

Organizmada mevcut minerallerin doğada da en yaygın olarak bulunan maddelerdir. Özellikle deniz suyu ile sitoplazma arasındaki mineral bileşimi yönünden yakınlık, yaşamın denizlerde başlamasının bir kanıtı olarak kabul edilir. (Ası T, 1995).

Canlı organizmada organik yapıya katılan C, H, O, N ile birlikte Ca, P, Mg, K, Na, Cl, S, Fe, Cu, Zn, Mn, Cr, Mo, F, Se, I, B, As, Br, Si, Ni, Al gibi elementlerin bulunduğu değişik araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Fakat bunlardan Si, As, Br, Al, Ni ve B gibi bazı elementlerin organizmada ne işe yaradıklarına dair bu güne kadar önemli bir bilgi verilmemiştir. Onun içinde bu minerallerin organizmada besinlerle alınmalarına bağlı olarak tesadüfen araştırma yapılırken rastlandığı sanılmaktadır (Ası T, 1995).

Makromineraller (Major elementler=Plastik elementler) Ca, P, Mg, K, Na, Cl ve S organizmada kanda % mg düzeyindedir. Mikromineraller (Minor elementler=oligoelementler=katalitik elementler=iz elementler) ise Fe, Cu, Zn, Mn, Cr, Mo, F, Se, ve I diğerlerine nazaran daha az miktarda bulunur ve kanda ki konsantrasyonları % mikrogram düzeyindedir. Bunlar daha çok enzim hormon ve vitaminlere bağlı olarak görev yaparlar. Makro mineraller rasyonun yüzdesi mikro mineraller ise ppm ve ppb olarak ifade edilirler (Ası T, 1995)

Çoğu hayvan türünün, sağlıklı yaşam ve maksimum verim için daha önce en az yedi makro ve on yedi mikro olmak üzere yirmi dört minerale ihtiyaçlarının olduğu bildirilmiştir. Günümüzde bu minerallerin sayısı elliye yaklaşmaktadır (Mc Caughan 1992, Mc Dowell 1992).

Mineraller katyonlar (Ca, Mg, K, Na, Fe, Mn ve Zn) ile anyonlar (Cl, I) şeklinde de sınıflandırılırlar. Bunların haricinde valans numaraları esasına göre ve bunların periyodik atom kartlarındaki durumlarına göre de sınıflandırılabilirler. Bu tür sınıflandırmalar mineralin fiziksel ve kimyasal özelliklerini tanımlar. Örneğin monovalat katyonlar (K ve Na) yüksek emilim özelliğine sahip olup birbirleri arasında önemli ilişkiler vardır. Bunların aksine divalent katyonların (Ca, Mg, ve Zn) emilim yüzdeleri oldukça düşüktür (Ergün 2011).

2.2. Bakır

Hücre solunumunda, kalp fonksiyonlarında, deri ve kılın pigmentasyonunda, merkezi sinir sisteminde miyelin kılıfın oluşumunda, hemoglobinin ve bağ dokunun metabolizmasında görev almaktadır (Kurt ve ark 2001, Çimtay ve Ölçülü 2000). Ayrıca bakır sitokromoksidaz ve aromatik aminoasitlerin metabolizmasına giren tirozinaz, dopaminhidroksilaz, monoaminoksidaz gibi çoğu enzimin yardımcı faktörüdür. Bakır, çinko ile beraber oksidatif mekanizmalar içerisinde görev alır. Oksijen metabolizması siklusunun bir ürünü olan reaktif süperoksit serbest radikal anyonu (O_2^-) doku harabiyetine sebep olur. Bakır ve çinko içeren süperoksitdismutaz enzimi (SOD) ortamdaki serbest O_2^- 'i H_2O_2 'e dönüştürerek eliminasyonuna yardımcı olur (Abubijleb 1997, Müller ve ark 1999).

Bakır koyunların rasyonunda bulunması gereken hayati öneme sahip bir elementtir. Organizmada meydana gelen normal kimyasal ve fiziksel işlemler için bakıra ihtiyaç duyulur. Demir metabolizması, kırmızı kan hücrelerinin üretimi, melanin, deri ve yapağı pigmentasyonu için bakır gereklidir. Merkezi sinir sisteminin desteklenmesi ve korunmasında miyelin kılıfın yapısına katılarak hayati önem arz eder. Kollegen ve elastinin yapısına katılıp, kemik yapıda da bulunur. Ayrıca bakır, yün üretiminde ve bağışıklık sistemine verdiği destek ile de hastalıklara karşı mücadelede önemli role sahiptir (Merrick's 2005).

İrk farkı minimum bakır ihtiyacını etkiler. Çeşitli koyun ırklarında görülen bu farklılık bakırın bağırsaklarındaki absorpsiyonu ve karaciğer bakır konsantrasyonuna göre değişir. Farklı ırkların bakır eksikliğine ve bakır zehirlenmelerine tepkileri farklı olur. Örneğin bağırsaklarda bakır tutma kabiliyeti yüksek olan Texel ırkı zehirlenmelere karşı korunmasızken, tutma kabiliyeti düşük olan İskoç Blackface ırkı ise bakır yetersizliğine karşı daha hassastır. İngiliz ırklarında yetişkin koyunlarda zehirlenme daha çok görülürken Finlandiya koyun ırklarında ise zehirlenme yerine eksikliği daha sık görülmektedir. Kaliteli yapağıya sahip merinos gibi ırklar ise orta derecede etkilenirler (Merrick's 2005).

2.2.1 Bakırın Hematopoiezis Ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi

Bakırın hematopoiezis için gerekli olduğunun bildirilmesinden sonra, çoğu biyolojik işlevin yerine getirilebilmesinde rasyonda yeteri kadar bakır bulunması

gerektiği ifade edilmiştir (Evans 1973). Vücutta hücrenel solunum, kemiğin oluşması, uygun kalp fonksiyonu, bağdokunun gelişimi, musculus spinalisin miyelinizasyonu, keratinizasyon ve doku pigmentasyonu gibi işlevler için bakıra ihtiyaç duyulur. Buna benzer ayrıca bakır içeriğine sahip enzimlere, çeşitli redoks reaksiyonları ve amin metabolizması ile alyuvar ve akyuvarların üretimi için de ihtiyaç vardır (Wachnik 1988, Keen ve Graham 1989, McDowell 1992).

Bakır fizyolojik olarak önemli metallo enzimlerden olan sitokrom c oksidaz, liziloksidaz, triptofanoksijenaz, dopaminhidroksilaz, askorbatoksidaz, süperoksitdismutaz, tirozinaz, katalaz, monoaminoksidaz, amin oksidaz, polifenoloksidaz, lesitin, kolesterol asiltransferaz, postheparin plazma lipoproteinlipaz, mikrozomal hemeoksijenaz ve ürikaz enzimlerinin esansiyel bir komponentidir (Blood ve ark 1983, Serpek 1983, Wachnik 1988, Keen ve Graham 1989, McDowell 1992, Kaya ve ark 1998).

Bakır hemoglobinin yapısında bulunmayan bir mineraldir, ancak hemoglobinin sentezlenebilmesi için demir kullanımında bakır katalizör olarak görev yapmaktadır. Bakır, demirin absorpsiyonu ve mobilizasyonunda da anahtar rol oynayan bir mineraldir (Blood ve ark 1983).

Bakırın kan parametreleri üzerine etkisi, rasyonda bulunan bakır miktarı ile rasyonun protein ve mineral madde içeriğine göre farklılık arz etmektedir. Deneysel olarak bakır yetersizliği oluşturulan düvelerde hemoglobin miktarının düştüğu, sığırlarda ise monosit ve B lenfosit sayıları ile nötrofil aktivitesinde azalmalar olduğu bildirilmiştir (Bingley 1974).

Düşük bakır içeren rasyonlar ile beslenen sıçanlarda alyuvar sayısında, hematokrit değer ve hemoglobin miktarında önemli oranda azalmalar görüldüğu bildirilmiştir. (Van Houwelingen ve ark 1993). Bakır yetersizliği bulunan insanlarda da benzer şekilde alyuvar ve nötrofil sayılarında azalmalar ile alyuvarlarda şekil bozukluklarının görüldüğu, bu durumun bakır verilerek düzeltildiği bildirilmektedir (Tamura ve ark. 1994).

Koyun rasyonlarına 10, 20, 30 ppm miktarda bakır ilavesinin yapıldığı bir çalışmada, alyuvar ve akyuvar sayıları ile hemoglobin miktarı ve hematokrit değerde herhangi bir değişimin olmadığı belirtilmiştir (Eckert ve ark. 1999). Öte yandan koyunlarda rasyona 75, 100, 200 ppm düzeyinde bakır ilavesinin yapıldığı başka bir çalışmada ise ilk yirmi dört gün sonunda herhangi bir değişim görülmemesine rağmen

kırkıncı gün sonrasında hemoglobin miktarı ve hematokrit değerinde azalmalar olduğu bildirilmiştir (Sasu ve ark, 1971).

2.2.2. Koyunlarda Rasyona Bakır İlavesinin Performansa Etkisi

Yapağı yaklaşık olarak yirmi civarında element içermekte ve bu elementler yapağının fiziksel özelliklerini iyileşmesine yardımcı olmaktadır (Selçuk ve ark. 1998). Bakır yetersizliğinde yetişkin hayvanlarda keratinizasyon ve pigmentasyon bozuklukları şekillenmekte ve bunun sonucu yapağının kalitesi bozulmakta ve kılılarda depigmentasyon meydana gelebilmektedir (Grace ve Lee 1992). Rasyondaki bakır sülfat miktarı artırılan koyunlarda lif uzunluğunun azalmasına rağmen aynı düzeyde bakır proteinat verilmesinin lif uzunluğunu artırdığını bildirerek çalışma sonunda bütün yapağı örneklerinde kalitenin azaldığını ve lif çapı ile bakırın rasyondaki formu arasında hiçbir etkileşim olmadığını bildirmişlerdir (Eckert ve ark 1999).

Koyun ve buzağılarda bakır ilaveli rasyonla beslemenin yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancında önemli bir değişiklik meydana getirmediği bildirilmiştir (Çimtay 1999). Öte yandan genç domuz, civciv ve hindi yavrularında bakırın rasyonda 100 mg/kg'ın üzerinde bulunması durumunda büyümeyi arttırdığı yetişkin hayvanlarda ise fazla miktarda bakırın devamlı alınması durumunda canlı ağırlık kaybına neden olduğu bildirilmektedir (Scott 1985).

2.2.3. Bakır Yetersizliğinin Bağışıklık Sistemine Etkisi

Bakırın ilk olarak 1928 yılında sıçanlarda hemoglobin oluşumu ve büyüme için gerekli olduğu bildirilmiştir. Bakır miktarının az olduğu yemlerle beslenen hayvanlarda; sürgün, anemi, büyüme ve gelişmede yavaşlama, yapağı ve kıl kalitesinde azalma, depigmentasyon, kemiklerde deformasyon, aortta yırtılma, timusda küçülme, myokartta dejenerasyon ve omurilikte demiyelinasyon oluşmaktadır (Radostits ve ark 2000).

Bakır bağışıklık sisteminin gelişimi ve etkinliğinin sürekliliği için gerekli olan iz elementlerdendir. Özellikle erken gelişme dönemlerinde bakır yetersizliğinin, insan, fare, sığır ve koyunlarda bağışıklık sistemini olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir. Bakır yetersizliği makrofaj ve nötrofiller gibi fagositik hücrelerce düzenlenen özgül olmayan bağışıklık tepkimelerinde azalma oluşturması, hücresel ve sıvısal bağışıklıkta da aksamaya neden olur (Jones ve Suttle 1981).

2.2.4. Bakır Eksikliğinde Görülen Semptomlar

Bakır enzim sistemlerinin yapısına giren bir iz elementtir. Noksanlığı halinde anemi, hemoglobin sentezinin azalması, sinir dokuda demyelinizasyon, kıllarda depigmentasyon, yapağı kalitesinin bozulması, osteoblastik aktivite düşüklüğü ve fertilitte bozukluklarına yol açar (Çimtay 1999).

Bakır noksanlığı çeken sürülerde ilk dikkati çeken belirti yapağılarda kabalaşma ve kırçillaşmadır. Yapağısı koyu renkli olan koyunlarda kılların yer yer gri-beyaz renk aldığı görülmektedir (Grace ve Lee 1992). Erişkin koyunlarda kan muayenesinde hypocrom tipte anemi tespit edilir. Bazı koyunlarda zaman zaman ishale rastlanabilir. Sürünün genel görünüşü itibarıyla, hayvanların nispeten durgun ve hatta biraz mecalsiz olduğu dikkati çekebilir (Bingley 1974). Uzun süreden beri bakır noksanlığı çeken sürülerde fertilitte düşer. Uzun kemiklerin dayanıklılığı azaldığı için kemik kırılması olaylarına sıkça rastlanır. Toklularda gelişmede nispi bir gerileme ve anemi saptanır (Aytuğ ve ark 1990).

2.2.5. Kuzularda Kongenitalataksi Şekli

İleri derecede bakır noksanlığı sürülerde koyunlar ölü veya doğuştan hasta kuzu doğururlar. Kuzu ayağa kalkamaz, koordinasyon bozuklukları ve felç tablosu görülür. Bazen amorozis de şekillenmiş olabilir. Ayakta durmasına yardım edildiğinde kuzular annelerini emebilir fakat bu kuzular yaşayamazlar ve birkaç gün içinde ölürlük (Underwood ve Sutt le 1999).

2.2.5.1. Gecikmiş Şekil

Doğuştan normal görülen kuzu 3-8 haftalık döneme geldiğinde ataksi belirtileri ortaya çıkar. Arka extremiteler de koordinasyon bozukluğu belirgindir. Ayakta duruş anormaldir; arka ayakların her ikisini birden gergin şekilde ileri uzatır, yürürken yalpalar, tökezler ve çöker. Sürü yürütüldüğünde hasta kuzular kolayca fark edilir. Kaslarda tendolarda ve eklemlerde şişlik, ağrı ve sıcaklık gibi herhangi bir yangı belirtisi yoktur. Genel durum normaldir. İstirahat halinde iken solunum ve kalp frekansı normal olmakla beraber, hasta yürütülmeye zorlandığında solunum ve kalp frekansı hızlanabilir. Beden ısı ve iştihası genelde normaldir (Slewart 1932, Aytuğ ve ark 1990).

Gecikmiş şekilde hastalığın seyri fertlere ve hayvanın yaşına göre değişir. Üçüncü ve dördüncü haftalık dönemde hastalanan kuzuların çoğunda felç belirtileri giderek belirginleşir ve hastaların bazıları 3-4 gün içinde ölür. Bazı hastalar ise yavaş yavaş iyileşme yoluna girerlerse de, hepsi tam bir klinik şifaya erişemez. Birçok kuzuda çeşitli derecelerde parazis veya paraliz durumu devam eder. Biraz daha ileri yaşta hastalanan kuzularda ataksi belirtileri daha hafiftir ve kendiliğinde iyileşme oranı daha yüksek olur (Aytuğ ve ark 1990).

2.2.5.2. Klinik Laboratuvar Bulguları

Bakır noksanlığı ölçüsü olarak karaciğerdeki bakır seviyesi dikkate alınabilir. Normalde koyunların karaciğerindeki bakır miktarı 200 mg/kg ve bunun üzerindedir. 80 mg/kg seviyesine kadar olan miktarlarda normal sayılabilir. Daha aşağılardaki miktarlar bakır noksanlığı şüphesini çeker. Normalde yeni doğan kuzuların karaciğerindeki bakır düzeyi 200 mg/kg dolaylarındadır. Bakır noksanlığı belirtileri gösteren kuzularda bu değer 5/20 mg/kg dolayına indiği bildirilmiştir. Bakır noksanlığı çeken koyunlarda karaciğerdeki bakır düzeyi 30 mg/kg düzeyindedir (Handy 1996). Kan plazmasındaki bakır miktarı normalde 0,7/1,3mcg/ml düzeyindedir. Bu düzeyin primer bakır noksanlığı çeken koyunlarda 0,1-0,2 mcg/ml, sekonder bakır noksanlığı çekenlerde 0,4-0,7 mcg/ml düzeyine indiği bildirilmiştir (Aytuğ ve ark 1990).

Beynin temporal ve oksipital loplarda erimeler görülür. Bazı olaylarda beynin her tarafında erimeler görülebilir. Medulla Spinalisde dejenerasyonlar vardır. Hastalığın kongenital formunda beyin defektleri gebeliğin 115. gününden sonra görülmeye başlar. Gecikmiş şekilde ise, doğumdan sonraki 10. günden itibaren medulla spinalis lezyonları ortaya çıkmaya başlar (Aytuğ ve ark 1990).

Klinik ve epidemiyolojik bulgular enzootik ataksiden şüphe ettirir. Kesin diyagnoz için histopatolojik muayene yaptırılması, karaciğerde, kan serumunda bakır miktarı tayini yaptırılması gerekir. Noksanlığın nereden kaynaklandığını bulabilmek için, toprak, bitki, yem maddesi, mera otları karışımı veya rasyon örneklerinin gerek bakır gerekse bakır absorpsiyonu ile ilişkisi olan faktörler yönünden analizleri için laboratuvara gönderilmesi gerekir. Kongenital şekil Border Disease ile karışabilir. Geçikmiş şekil loopingill ve cerebrotortikal necrosis ile karışabilir. İskelet kasları ve diğer çizgili kaslarda dejeneratif

lezyonların mevcut olmaması ile beyaz kas hastalığından kolayca ayırt edilir (Aytuğ ve ark 1990).

2.2.6. Enzootik Ataksi (Swayback)

Enzootik ataksi hastalığı anaları bakır noksanlığı çeken kuzularda rastlanan bir hastalıktır. En çok rastlanılan iki şekli vardır. Brincisi kongenital ikincisi ise 3-8 haftalık dönemde rastlanılan gecikmiş şekildir (Underwood ve Suttle 1999).

Fötüsün karaciğerindeki bakır rezervi düzeyi ile kolostrumdaki ve sütteki bakır düzeyleri bu klinik formların ortaya çıkışını düzenlemektedir. Kolostrum süte kıyasla bakır bakımından birkaç kat daha zengindir. Kuzuların sütteki bakırdan yararlanma oranı yaş ilerledikçe azalma gösterir. Buna karşılık kuzu hızlı büyüme dönemine girdikçe bakır ihtiyacı artar. Bu nedenle bakır noksanlığı çeken koyunların kuzuları sağlam olarak dünyaya gelmiş olsalar bile kuzu karaciğerindeki sınırlı rezervinden ve kolostrum-sütten temin edebildiği az miktardaki bakır ile ancak bir kaç hafta ihtiyacını karşılayabilir. Büyümenin en hızlı olduğu 3-8 haftalık dönemde ihtiyaçlar karşılanamadığı için gecikmiş klinik hastalık şekli ortaya çıkar (Underwood ve Suttle 1999) Embriyonal gelişimin ilk evresine iken bakır noksanlığı çekmeye başlayan koyunlarda fötüsde kongenital sinir defektleri (demyelinizasyon) şekillenir ve kuzu hasta olarak doğar (Aytuğ ve ark 1990).

2.2.6.1. Patogenez

Bakır noksanlığı çeşitli enzim sistemlerinde aktivite düşüklüğüne yol açtığı için birçok organ ve sistemde dejeneratif bozukluklara yol açar. Bu bozukluklarını temelinde oksidatif nitelikteki metabolik aksamalar yatmaktadır (Gallagher 1957).

Cytocromoksidaz enzim sisteminin yetersiz kalması gerek embriyonal gelişim döneminde ve gerekse doğumdan sonra kuzuların merkezi sinir sisteminde demyelinizasyon defektlerine yol açar (Aytuğ ve ark 1990).

Tiyol gruplarının oksidasyonunun bozulması erişkin hayvanlarda keratinizasyon bozukluklarına, pigmentasyon bozukluklarına neden olur, yapağının kalitesi bozulur, kıllarda depigmentasyon oluşur. Hemoglobinin parçalanması sonucu açıkta kalan demirin hemoglobinin yapımında yeniden kullanılması reaksiyonları aksadığı için erişkin koyunlarda hypocrom anemisi şekillenir, dokularda bir miktar hemosiderin toplanabilir.

Dokudaki oksitatif reaksiyonların bozulması metabolizmayı çeşitli şekillerde etkilediği için gelişme çağındaki hayvanların gelişmesi aksar, nispeten cılız kalırlar. Bu arada, osteoporozis, bağ doku yetersizlikleri, miyokard dejenerasyonları (sığırlarda) gibi çeşitli bozukluklara da yol açabilir (Gallagher 1957, Bennetts ve Chapman 1937).

Kuzularda enzootik ataksi semptomlarına yol açan bozukluk, medulla spinaliste ve kısmen de merkezi sinir sisteminde demyelinizasyon şeklinde dejenerasyondur (Aytuğ ve ark 1990).

2.2.6.2. Etiyoloji Ve Epidemiyoloji

Primer bakır noksanlığı toprakta bakır miktarının azlığından ileri gelir. Bu topraklarda yetişen bitkilerde bakır miktarı düşüktür. Koyun rasyonlarında normal olarak 5 ppm dolayında bakır bulunması gerekir. Rayondaki 3-5 ppm tolere edilebilir sınırları ifade etmektedir. 3 ppm den daha düşük bakır ihtiva eden rasyonlar diğer bir ifade ile mera otları bakır noksanlığına yol açar. Topraktaki bakır değerlendirme açısından bitki türleri arasında farklar vardır. Örneğin hububat ve hardal türünden mera bitkilerinde bakır oranı daha düşüktür. Toprağı bakır bakımından fakir bir merada bu tür bitkiler yoğun bir şekilde mevcutsa bakır noksanlığı daha kolay ortaya çıkar (Ermolenko 1972, Aytuğ ve ark 1990).

Sekunder bakır eksikliği pratikte daha etkilidir. Toprakta yeterli miktarda bakır bulunduğu halde bazı faktörler nedeni ile bitkiler bu bakırdan yararlanamazlar. Aynı şekilde rasyondaki bakırın bağırsaklardan resorbsiyonunu azaltan faktörler de vardır. Toprakta molibden, vanadyum, kükürt ve sülfatların fazlalığı bitkilerin bakırdan yararlanmasını da azaltır. Ayrıca toprağın pH' sının alkali olması halinde bitkideki molibden miktarının daha da yüksek olmasına neden olmaktadır. Molibden den başka toprakta kurşun demir çinko ve kalsiyum gibi minerallerinde çok yüksek olması bitkilerin bakırdan yararlanmasını olumsuz yönde etkiler (Mitebell 1963, Aytuğ ve ark 1990).

2.2.6.3. Koruma

- Kuzularda enzootik ataksiyi önlemek için gebe koyunlara doğum sezonu başlangıcında 4-6 hafta önce %2 lik bakır sülfat solüsyonundan 50 ml miktarında içirilir. Bu amaçla, koyunlarda 150 mg bakır edetat, bakır glisinat, bakır methionat enjeksiyonlarında yapılabilir.
- Bakır noksanlığı çekilen bölgelerde koyunların bakır ihtiyaçlarını gerek gebelik ve gerekse laktasyon dönemlerinde sürekli olarak karşılayabilecek köklü çözümler düşünülmelidir
- Ucuzluğu nedeni ile bakır sülfat en yaygın kullanılan bileşiktir. Ağız yolundan koyunlara hafta da ortalama 1 gr en çok 1,5 kuzulara doğumdan itibaren haftada 35 mg miktarında bakır sülfatın verilmesini sağlayacak bir uygulama koruma için yeterli olabilir.
- Koyun ve keçi sürüleri genelde merada beslendikleri için karma yemler içine bakır ilave etmek şeklinde çözümler pratiğe uygun görülmemektedir. Pratiğe en uygun çözüm, tuz içine %0,50 oranında çok ince öğütülmüş bakır sülfat katmak ve tuzu mera besisinin gerektirdiği miktarlarda koyun başına günde 10 gr kuzu başına 2-3 gr hayvanlara yalatmaktır. Bakır ihtiva eden yalama taşlarının meraya, uğrama dinlenme yerlerine, ahırlara, yemliklere konması da pratiğe yakın bir çözüm olabilir.
- Bakır noksanlıklarının yanı sıra diğer noksanlık hastalıklarından bazılarının da noksanlığı söz konusu ise bu ihtiyaçlar karşılanmaya elverişli bir yem katkı preparatı prospektüsünde belirtildiği şekilde kullanılır.
- Koyun ve kuzu karma yemlerinde 5 ppm miktarında bakır bulunması sağlanmalıdır.
- Jelâtin veya cam mahfaza içinde formüle edilmiş olan bakır oksit iğneleri kapsüller koyunlara yutturulmak suretiyle de bakır ihtiyacı 5-6 ay süreyle de karşılanabilir.
- Sekunder nitelikte bakır noksanlı çeken bölgelerde hayvanlara verilecek bakır miktarının ayarlanmasında laboratuvar analizlerinden yararlanılabilir.
- Bakır noksanlığı çekilen bölgelerde meraya bir hektara 5- 6 bakır sülfat atılması tavsiye edilir
- Bakır yetersizliği oluştuğunda, koyunlarda yapağının verim ve kalitesinde ciddi düşmeler olmaktadır.
- Rasyonla yeterli düzeyde bakır alan hayvanlarda yem tüketimi ve canlı ağırlık artışında önemli bir değişiklik olmadığı ancak bakır düzeyi düşük olan rasyonlarla beslenen

hayvanların rasyonuna bakır ilavesinin yem tüketimi ve canlı ağırlık artışında etkili olacaktır.

- Bakır yetersizliği kan parametreleri, merkezi sinir sistemi, bağışıklık sistemini, yapağı verimi, yem tüketimi ve canlı ağırlık artışını üzerinde olumsuz bir etki oluşturarak hayvan sağlığını kötü yönde etkilemekte ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenle; zorunlu iz elementlerin özellikle bakırın rasyonda yeterli ve dengeli bir biçimde bulundurulması, mineral ve bakır yetersizliklerinin neden olabilecek problemlerin ortadan kaldırılması açısından büyük önem taşımaktadır (Aytuğ ve ark 1990).

2.2.7. Bakır Zehirlenmesi

Bakır, bütün vücudun, doku ve sıvılarının normal bileşeni olmasına rağmen vücuda normalden fazla alındığı zaman dokularda birikip toksik etkiye neden olabilmektedir (Handy 1996). Endüstriyel atıkların sulara karışması, maden ocaklarının çevresindeki toprak, su ve bitkilerin ağır metallerle kontamine olması, tedavide yüksek miktarda bakır tuzlarının kullanılması, bakırdan yapılmış kaplarda beslenme veya bakır içeriği yüksek kafeslerde barınma ile yüksek miktarlarının vücuda alınması sonucu zehirlenmeler ve bazı metabolik bozukluklar meydana gelmektedir (Rupic ve ark. 1998, Shallari ve ark. 1998).

Bakırın bağırsak emiliminin sınırlı düzeyde olduğu, ayrıca tiroit hormonlarının bakır emilimini önemli ölçüde artırdığı bildirilmektedir (Karademir 2009). Ayrıca tedavi amaçlı bakır, hatalı bir şekilde yüksek dozda bakır verildiği zaman bakır toksikasyonları şekillenebilmektedir (Karademir ve ark. 2010). Bakır zehirlenmesinde hemoliz, sarılık, anemi, nötropeni, osteoporoz, ödem, apne, gastrointestinal semptomlar ve devamında ölümler olabilir. (Takeuchi ve ark. 1993, Barceloux 1999, Bjorn ve ark. 2003). Spesifik karaciğer enzimlerinde de (sorbitoldehidrojenaz, SDH; glutamik oksaloasetiktransaminaz, GOT; γ -glutamiltransferaz, GGT) belirgin artışlar gözlenebilir (Howell ve ark 1987, Mertz 1987).

Bakırın toksik etkilerinin çoğu antioksidan savunma sisteminin bozulması ve serbest radikallerle ilgilidir (Ersan ve ark. 2006). Vücutta bakır'ın fazla olması durumunda bazı kan parametrelerinin etkilendiğine dair çeşitli araştırmalar vardır. Bu çalışmalarda bakırın etkilerinin hayvanın türü, miktarı ve uygulama süresine göre değişiklik arz ettiği bildirilmiştir. Alyuvar yapımı ve yıkımının sürekli ve hızlı bir şekilde gerçekleştiği, organizmadaki beslenme bozukluklarından etkilendiği ve alyuvar ile ilgili

parametrelerde meydana gelecek azalmalar ve olumsuzlukların ise hayvancılıkta verim kayıplarına sebep olarak ekonomik kayıplara yol açabileceği bildirilmektedir (Kumar ve Sharma 1987, Dethloff ve ark 2001, Mazon ve ark. 2002, Özçelik ve ark 2002, Aydemir ve Özcan 2003, Singh ve ark 2008).

Sinir sistemindeki bozukluklar irreversible olduğu için, ilerlemiş klinik olayların sağaltımı mümkün değildir. Hasta kuzularda ağız yoluyla, %1 lik bakır sülfat solüsyonunda 15-25 ml veya paranteral olarak 12,5 mg bakır edemat denenebilir. Paranteral yolla kullanılmaya mahsus bakır glisinat ve bakır methionat preparatları da vardır (Aytuğ ve ark 1990).

2.2.8. Bakır Kaynakları

Bakırlı bileşikler içerisinde bakır sülfat ve bakır oksit yaygın olarak kullanılır. Bunların yanında bakır karbonat bakır hidroksit bakır glukonatta kullanılmaktadır.

- Bakır sülfat (CuSO_4): Suda kolay çözünen bu bileşikte yaklaşık olarak % 22,5 bakır vardır. Bakır tuzu ve sülfürik asit karışımından elde edilmektedir.
- Bakır oksit (CuO): bu bileşikte bakır içeriği % 88,8 dir. Suda çözünmesine rağmen sindirim sisteminde çok kolay eriyebilmektedir.
- Bakır klorit (CuCl): bakır tuzu ve hidroklorik asitten elde edilen bu bileşik suda kolay çözünür. İçerisinde yaklaşık olarak % 37,3 bakır vardır.
- Bakır karbonat (CuCO_3): bakır tuzu ve karbonik asitten elde edilir. Suda çözünmeyen bu bileşikte % 57,4 bakır vardır.
- Bakır glukonat ($\text{Cu}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)$): suda zor çözünen bu bileşik bakır tuzu ile glukonik asitten elde edilir Kullanımı oldukça sınırlıdır (Ergün , 2011).

2. 3. Çinko

Hayvancılık alanında, beslenme bozuklukları yönünde önemli bir yeri olan ve üzerinde durulan başlıca iz elementler, demir, bakır, mangan, molibden, selenyum, çinko, florudur ayrıca ve geniş getiren hayvanlar için ise kobaltdır (Fidancı, 1986).

Çinko organizmada demirden sonra en çok bulunan iz elementlerden biridir (Ülger ve Coşkun 2003).

Çinko doğada bitki ve hayvan kaynaklı besinlerde çok yaygındır. Büyüme ve üreme gösteren her biyolojik materyalde, yeter miktarda bulunur. Buğday çimi bira mayası, marul ve salatalarda, karaciğer, midye, ve benzeri deniz ürünleri özellikle çinko'ca zengindir. Sütün litresinde 2-3 mg kadar bulunur (Ası T 1995).

Organizmada çinko prostat, saç, kemik, karaciğer, böbrek, kaslar, pankreas ve dalak gibi organlarda bulunur. Ayrıca pankreas ve duodenum salgıları da çinko içerirler (Ası T 1995).

Yemlerle alınan çinkonun % 20-30 kadarı duodenum ve jejunum'un ön kısımlarında absorbe edilir. (Ülger ve Coşkun 2003).

Çinkonun emilim hızı rasyonun içeriğine bağlı olarak değişmektedir. Proteinden yoksun rasyon, kalsiyum, fosfor, demir ve bakır'ın çinko emilimini azaltırken; proteince zengin rasyon ise EDTA, lizin, glisin, histidin ve sistein emilimi artırmaktadır (Ülger ve Coşkun 2003). Ayrıca bitkisel kaynaklı proteinlerdeki fitik asit ve kalsiyum çinkoya olan ihtiyacı artırmaktadır (Fidancı 1986).

Biyolojik sistemlerde sadece 2+ değerlilikte olarak bulunan çinko, demir ve bakırdan farklı olarak oksidasyon veya redüksiyona uğramaz. Çinko aynı zamanda yaklaşık 300 den fazla enzimin integral bir komponentidir (David 1999).

Çinko içeren enzimler arasında karbonik anhidrazın ayrıca, alkalen fosfataz, DNA polimeraz, RNA polimeraz, karboksipeptidaz, ve alkol dehidrogenaz söylenebilir. Çinko atomu enzime sıkıca bağlı olup sıklıkla aktif bölgeye de katılmakta ve pek çok metaloenzimin stabilizesini sağlamada görev almaktadır (Ülger ve Coşkun 2003, David 1999).

Canlılığın devamı için çok önemli bir yeri olan iz elementlerin eksikliği, hücre metabolizmasını bozulmasına sebep olmakta ve ciddi noksanlıklarda ise ölümler ile sonuçlanan, tipik noksanlık hastalıklarını oluşturmaktadır. İz elementlerin hücre metabolizmasındaki fonksiyonları çok çeşitli olup, bunlar değişik etken maddelerin ya yapısını oluştururlar ya da bunların aktivatörü olarak rol oynarlar. Örneğin; enzimlerde yer alırlar, kobalt vitamin B12'nin, iyot troid hormonlarının yapısına girer (Fidancı 1986).

Çinko da birçok enzimin yapısında yer alır veya kofaktör olarak rol oynar. Çinko aynı zamanda canlıların büyüme ve gelişmesinde, seksüel olgunlaşmada, endokrin ve metabolik olaylarda, immun fonksiyonlarda da görev yapar (Fidancı 1986).

Çinko noksanlığında genellikle görülen büyüme geriliği, çinkonun bağımsız bir büyüme faktörü gibi etki şeklinde açıklandığı gibi, büyüme hormonunun anabolik

etkilerinin, çinko metabolizması üzerinden olduğu şeklinde de açıklanmaktadır (Fidancı 1986).

Çinko noksanlığında, bütün çiftlik hayvanlarında büyüme geriliği, döl veriminin azalması, deri lezyonları ile kemik bozuklukları gibi semptomlar görülebilmektedir. Çinko eksikliği belirtileri hızlı bir şekilde çoğalan ve değişen dokularda daha belirgin görülmektedir. Buna en iyi örnek testislerdeki atrofi ve spermatogenezdeki gerilemedir (Fidancı 1986).

Çinko iz-elementinin birçok dehidrogenaz, aldolaz, peptidaz, fosfataz ile bir izomeraz, bir transfosforaz ve aspartatkarbamilaz'ın fonksiyon veya yapısı için temel olduğunu bildirilmiştir. Bu enzimler tüm canlılarda var olup karbonhidrat, lipit, protein ve nükleik asit sentez ve yıkımını kapsayan çok çeşitli metabolik olaylara katılırlar. Ayrıca DNA ve RNA'nın yapılarında da varlığı saptanmıştır (Wallee ve Falchuk 1993). Sıçanlarda yapılan bir araştırmada Çinko ile eksik diyet ile beslenen sıçanlarda, cerrahi yaraların iyileşmesinin geciktiği bildirilmektedir (Öberleas ve ark.1971).

Çinkodan yoksun hayvanların derilerinde protein kollajen ve DNA sentezlerinin de yavaşladığı tespit edilmiştir. Çinko yetersizliğinde genç hayvanlar kısa sürede önemli ölçüde etkilenmektedir. Çinkodan yoksun yemlerle büyütülen buzağılarda tüylerin kaba ve karışıklılığı yanında kontrol grubuna kıyasla gelişmesinin de geri kaldığı bildirilmektedir (Çamaş ve ark. 1998).

Çinko eksikliğinde çiftlik hayvanlarının yemlerine çinko sülfat gibi çinko tuzları katılabildiği gibi, paranteral çinko bileşikleride uygulanabilir (Fidancı 1986).

Çinko organizmadan atılımı ise özellikle dışkı bir miktarda ise idrar ile atılmaktadır (Ası T 1995).

2.4. Magnezyum

Başlıca bir hücre içi katyon olan magnezyum önemli tüm metabolik yolların enzimatik reaksiyonları için hayati öneme sahip temel kofaktörüdür. Vücutta bir çok dokuda bulunan magnezyumun yarısı kemiklerde, diğer yarısı ise yumuşak doku ve sıvılarda yer alır. Mg özellikle kemik oluşumundaki fonksiyonu Ca ile birlikte gerçekleştirir. Mineralin emilimi sindirim kanalı boyunca gerçekleşir. Özellikle ince bağırsaklar emilim için en uygun yerdir. Rasyonda mg miktarı yükseldikçe emilim düşer. yemlerdeki yüksek düzeydeki Ca ve P emilimi olumsuz yönde etkiler. Rasyondaki Ca ve P miktarı yükseltildiğinde Mg miktarı' da artırılmalıdır (Yıldız 2004).

Magnezyum tohumlarda ve klorofil kompleksi halinde özellikle yeşil bitkilerde bol miktarda bulunur. Et, süt ve deniz ürünlerinde de bir hayli miktarda magnezyum bulunur. Organizmada en çok kemiklerde sonra kas ve sinirlerde bulunur. Genellikle dokulardaki yoğunluğu, sıvılara göre daha yüksektir. Örneğin kan plazmasında % 2 - 4 mg civarında bulunurken, eritrositlerde ki miktarı % 6 mg'ı bulur. Kemikte % 1,5 oranında magnezyum fosfat halinde yer alır. Yumuşak dokular ise kalsiyumun 3-5 katı oranında Magnezyum içerir. Genel olarak vücuttaki magnezyumun % 70 i kemik dokuda geri kalan % 30 u da yumuşak dokularda ve sıvılarda bulunur (Ası T 1995).

Son çalışmalar göstermektedir ki doğum öncesi magnezyum sülfat alınması sinir sistemini koruyucu bir etki meydana getirmektedir. Gebe hayvanlara Mg sülfat uygulamaları ile intraventriküler hemorajinin düşürülmesi ile erken rahim aktivitesinin azalması arasında ilişki olduğu düşünülmektedir. Sonraları, geçmişe yönelik analizler göstermiştir ki rahimde iken mg sülfata maruz kalma; çok düşük ağırlıkta doğan yavrularda cerebral parazi oranını düşürmektedir (Spears 2006).

Yeşil sebzelerle ya da besinlerle birlikte sindirim kanalına alınan Magnezyum mide de HCl etkisiyle MgCl e çevrilir. Bu şekliyle de duodenum'da hızla emilir. Ancak emilimi etkileyen birçok mekanizma vardır. Magnezyum ihtiyacı parathormon'un salgılanmasına neden olur. Parathormonda adenil siklazı aktive eder. Aktif hale gelen bu adenil siklaz ATP den 3,5 AMP oluşumuna neden olur. Buda lizozomlar'da bulunan ve Mg emiliminde rolü olan enzimleri serbest hale geçirir. Bu enzimlerde MgCl halindeki Mg emilimini sağlar. Magnezyum' un normal kan değerleri yönünden hayvan türleri arasında çok önemli farklılıklar görülmemektedir. Mg fosfotaz, fosforilaz, enolaz, fosfoglikomutaz gibi enzimlerin aktivatörüdür ve ATP az'ı inhibe eder ve sinir sisteminin aşırı duyarlılığını azalmasına neden olur. Mg organizmayı başlıca 3 yolla terk eder. Büyük bir kısmı dışkı ile atılır. Gereksiniminde fazla alınan kısmı idrar ile atılır. Normal laktasyonda bulunan bir inek süt ile günlük 3 gr Mg çıkarır (Ası T, 1995)

Mg eksikliği durumlarında aşırı duyarlılık, aşırı kemikleşme, endokardium ve büyük damarlarda kireçlenme görülür. Plazma mg düzeyinin yükselmesi ise kas ve sinirlerin uyarılma yeteneğinde düşmeye neden olur. Serumda % 5 mg'um üstünde olması anestezi etkisi meydana getirir. Gerçektende serum mg konsantrasyonu % 20 mg a kadar yükseltebilen bir damar içi mg şırıngası hemen derin bir anestezi narkoz etkisi ve kaslarda felç etkisi meydana getirir (Underwood 1966).

Genellikle emilim bozukluğu ile birlikte görülen gastrointestinal hastalıklarda, proteinlerden yetersiz beslenme, devamlı idrar söktürücü ilaçların kullanılmasına bağlı

olarak aşırı magnezyum atılmasında, böbrek hastalıklarında, akut alkolizm de ve karaciğer sirozunda magnezyum yetersizliği görülür. Kan serumunun magnezyum miktarı hipotroidizm de yükselir. Magnezyumdan yetersiz beslenmede hepatit, nefrit ve endokardium ve büyük damarlar ve dalakta kireç birikmesi görülür. Magnezyum'un kanda aşırı düşmesi sonucunda şiddetli tetani ve ölümler görülebilir (Kaneko ve ark. 1997).

Büyümenin gecikmesi aşırı duyarlılık tetani perifer vazodilatasyon iştahın azalması kaslarda koordinasyon bozukluğu gibi belirtiler magnezyum yetersizliğinin tipik sonuçlarıdır. Rasyonlar genelde optimal büyüme için gerekli miktarda magnezyum içerirler. Merada bulunan ruminantlar ile özellikle yetişkin süt ineklerinde bu durum istisna oluşturmaktadır. Bu grup magnezyum yetersizliğine daha duyarlıdır (Spears 2006).

Magnezyum eksikliğinde görülen önemli bir hasatalık Çayır Tetanisidir. (Hipomağnezemi); Magnezyumdan fakir yörelerde otlayan sığırlarda çok sık görülür. Belirtileri tetani ağır durumlarda kas konvülsiyonlarının izlediği aşırı duyarlılıktır. Kan plazmasında alb/glob oranı düştüğü hayvanlarda halsizlik ve genel bir bozukluk gözlemlenir. Yemlere magnezyum tuzları katılarak ya da meralar magnezyum bileşikleri ile takviye edilerek hastalığın tedavi edildiği ve önlendiği bildirilmektedir. Magnezyumun birçok fizyolojik fonksiyonu bulunmaktadır. İskelette bulunan magnezyum, kemik ile dişlerin yapımında görev alır. Magnezyum vücut içi sıvılarında bulunan ikinci önemli elementtir, bu yüzden hücre metabolizması için gerekli bir mineraldir. Toplam mineralin yaklaşık % 1 i extraselüler olarak bulunur, çoğu enzimin aktif bir komponenti olarak görev yapan magnezyum yetersizliğinde oksitativ fosforilasyon önemli derecede azalır. Magnezyum karbonhidrat ve lipid metabolizmasında da rol oynadığı gibi protein sentezinde de rol alır (Ası T 1995).

Magnezyum yetersizliğinde koyunlarda hipomağnezemik ve laktasyon tetanisi görülür. Magnezyum yetersizliği genelde hipokalsemi ile birlikte seyrettiği sık görülür (Ünal 1997).

Bu araştırmanın amacı vücutta önemli fonksiyonları bulunan mineral maddelerden olan bakır, çinko ve magnezyum'un toklularda kan serum düzeylerini belirlemek ve çalışmanın yapıldığı bölge olan Gaziantep ilinde merada beslenen hayvanlardaki bakır çinko ve magnezyum düzeylerinin farkına ortaya çıkarıp, bölgedeki hayvancılığa sağlık ve ekonomik açıdan katkıda bulunmaktır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

İvesi ırkı toklularda yapılan araştırmada Gaziantep ilinde beş farklı ilçeden (şahinbey, Karkamış, şehitkamil, Yavuzeli ve Islahiye ilçeleri) 11-12 ay yaşta, 200-250 baş sürülerde sağlıklı hayvanlar belirlenip her bir sürüden 12 erkek, 12 dişi toplam 24 il genelinden 120 adet tokludan kan örnekleri toplanmıştır. Örneklerin toplandığı ilçeler Gaziantep il genelini temsil etmesi için şekil ' de gösterilen Gaziantep il haritasından yararlanılmıştır. Merada yayılan hayvanlardan kan örneklerinin alımı 2013 yılında 1-15 Kasım 2013 tarihleri arasında yapılmıştır. Kulak numaraları belirlenen sağlıklı 12 erkek ve 12 dişi toklunun vena jugularisinden alınan kan örnekleri, çok kısa bir süre içerisinde laboratuvara ulaştırılmış, santrifüj edilip serumları çıkarıldıktan sonra serumlar analizlerin yapımına kadar -22  C de muhafaza edilmiştir. Kan serumunda minarel düzeylerinin belirlenmesi için serum örnekleri ön işlem olarak yaş yakılıp, diüle edildikten sonra Mikrodalga Plazma Atomik Emisyon Spektrometresinde okutulmuştur. (Agilent Teknolojies 4100 MP-AES) Analizler Mustafa Kemal Üniversitesi Teknoloji ve Araştırma-Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezinde (MARGEM) yaptırılmıştır.



şekil 1: Türkiye Haritasında Gaziantep'in Yeri



Şekil 2: Gaziantep Haritası

3.1. Etik Kurul izni

Bu çalışma Mustafa Kemal Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu Başkanlığının 26.09.2013 tarihli toplantısında 2013-9/4 nolu Karar ile hayvan deneyleri yerel etik kurulu yönergesine göre uygun bulunarak oybirliği ile onaylanmıştır.

3.2. Verilerin değerlendirilmesi

Beş farklı bölgeden toplam 120 hayvandan alınan kan örneklerinin sonuçlara ait istatistiksel hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemi için Varyans analiz metodu, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Gaziantep ilinde ivesi ırkı toklularda yapılan araştırmanın bulguları Tablo 1 de tüm ile geneli her bir grupta (24 hayvan) ortalaması olarak, tablo 2 de sadece erkek hayvanların ortalaması olarak (12 hayvan), tablo 3 de ise sadece dişi tokluların (12 hayvan) kan serumu bakır, çinko ve magnezyum düzeyleri verilmiştir. Ayrıca aynı sonuçlar grafik 1’ bakır, grafik 2’de çinko ve grafik 3 de magnezyum düzeyleri ifade edilmiştir.

Çizelge 1: Serum Bakır, Çinko ve Magnezyum Düzeyleri (n:24)

	Şahinbey	Karkamış	Şehitkamil	Yavuzeli	Islahiye	İl Genel	F
Cu (ppm)	0,53±0,01 ^{ab}	0,50±0,03 ^b	0,42±0,01 ^c	0,46±0,2 ^{bc}	0,60±0,34 ^a	0,50±0,01	7,12
Zn (ppm)	0,47±0,05 ^a	0,45±0,03 ^a	0,47±0,03 ^a	0,20±0,00 ^b	0,25±0,02 ^b	0,37±0,02	18,4
Mg (mmol/L)	2,42±0,16 ^b	2,30±0,09 ^b	2,22±0,08 ^b	3,34±0,16 ^a	3,41±0,12 ^a	2,74±0,07	21,28

P<0.001

Çizelge 2: Erkek Toklularda Serum Bakır, Çinko ve Magnezyum Düzeyleri (n:12)

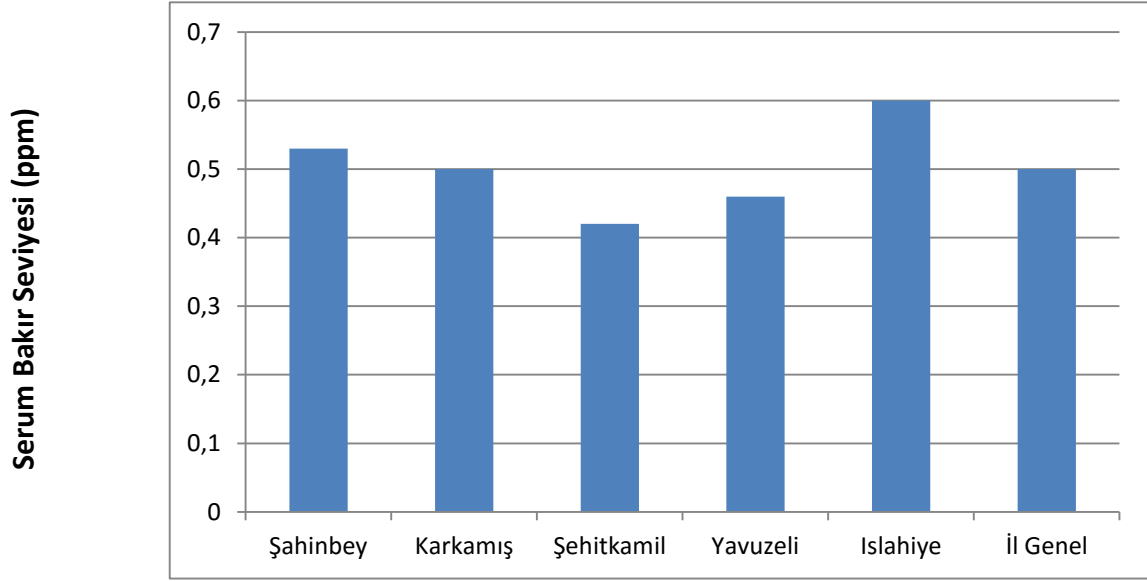
	Şahinbey	Karkamış	Şehitkamil	Yavuzeli	Islahiye	İl Genel	F
Cu (ppm)	0,54±0,02 ^a	0,58±0,04 ^a	0,41±0,02 ^b	0,46±0,04 ^{ab}	0,50±0,06 ^{ab}	0,50±0,02	3,04
Zn (ppm)	0,37±0,03 ^b	0,57±0,03 ^a	0,40±0,02 ^b	0,19±0,01 ^d	0,27±0,03 ^c	0,36±0,02	32,87
Mg (mmol/L)	2,61±0,17 ^b	2,51±0,15 ^{bc}	2,09±0,13 ^c	2,84±0,18 ^b	3,44±0,14 ^a	2,70±0,08	10,24

P<0.05, P<0.001

Çizelge 3: Dişi Toklularda Serum Bakır, Çinko ve Magnezyum Düzeyleri (n:12)

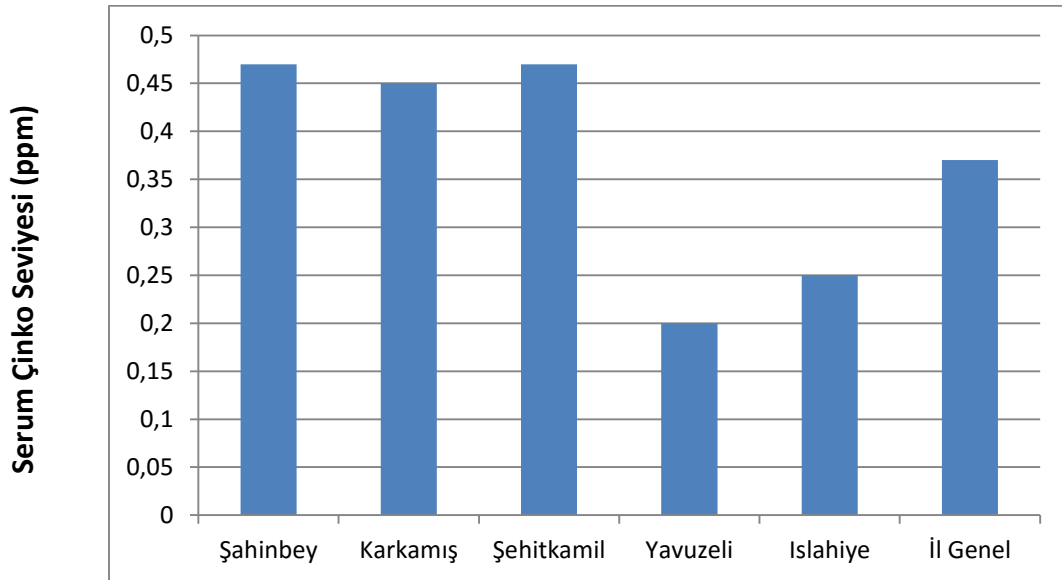
	Şahinbey	Karkamış	Şehitkamil	Yavuzeli	Islahiye	İl Genel	F
Cu (ppm)	0,51±0,01 ^b	0,42±0,04 ^c	0,43±0,05 ^c	0,46±0,03 ^{bc}	0,69±0,03 ^a	0,50±0,02	17,45
Zn (ppm)	0,58±0,09 ^a	0,33±0,01 ^b	0,55±0,05 ^a	0,21±0,01 ^b	0,22±0,01 ^b	0,38±0,03	13,28
Mg (mmol/L)	2,23±0,28 ^b	2,09±0,09 ^b	2,35±0,01 ^b	3,84±0,16 ^a	3,38±0,19 ^a	2,78±0,12	19,67

P<0.001



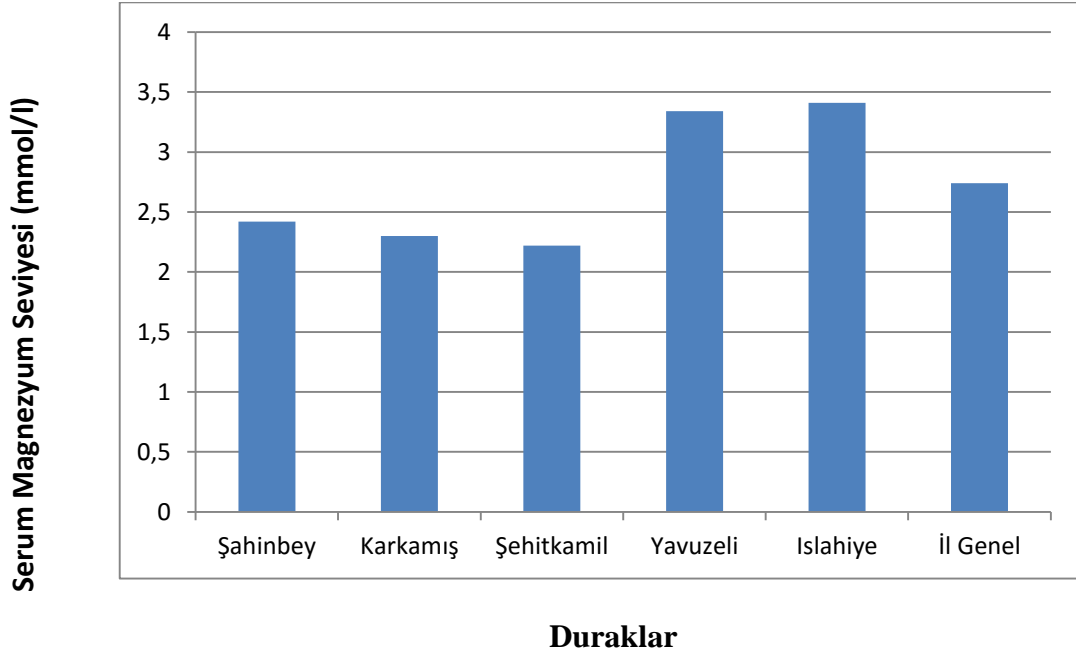
Duraklar

Şekil 3: Serum Bakır Düzeyleri



Duraklar

Şekil 4: Serum Çinko Düzeyleri



Şekil 5: Serum Magnezyum Düzeyleri

5. TARTIŞMA

İvesi ırkı toklularda yapılan araştırmada Gaziantep ilinde beş farklı ilçe seçilmiştir, seçilen ilçeler ilin coğrafi konumu göz önüne alınarak il genelini temsil etmesine önem verilmiştir.

İz mineraller organizmada az miktarda ve düşük yoğunlukta bulunmasına rağmen, vücutta birçok faaliyette rol alırlar. İz mineral eksikliğinde vücudun doku sentezi, vitamin sentezi, oksijen taşınması, enerji üretimi, dölerme gibi çoğu fizyolojik fonksiyonlarında aksaklıklar meydana gelmektedir (Spears 1996, Underwood ve Suttle 1999)

5. 1. İvesi Irkı Toklularda Serum Bakır Düzeyi

Yapılan araştırmada kan serumu bakır düzeyleri, Şahinbey ilçesinde 0,53 ppm, Karkamış ilçesinde 0,50 ppm, Şehitkamil ilçesinde 0,42 ppm, Yavuzeli ilçesinde 0,46 ppm ve Islahiye ilçesinde ise en yüksek 0,60 ppm bulunmuştur. Beş ilçenin ortalaması alındığında İvesi ırkı toklularda kan serum bakır düzeyleri Gaziantep il genelinde ortalama 0,50 ppm bulunmuştur. İlçeler arasındaki serum bakır düzeyleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.001$).

Koyunlarda bakır noksanlığı sonucu büyümede gerileme, hayvanlarda zayıflık, fertilitate problemleri, anemi, ishal, yapağı kalitesinde düşme gibi bozukluklar ve kuzularda enzootik ataksi görülebilmektedir (Altıntaş ve ark. 1990).

Gaziantep bölgesinde yapılan bu araştırmada bulunan serum bakır değerleri bazı ilçeler için literatürlerde belirtilen (Underwood 1971, Lorenz ve Gibb 1975, Kaneko ve ark. 1997) kritik sınırın altında bulunmuştur. Belirtilen literatürlerde koyunlarda serum bakır seviyeleri hayvanlarda birçok fizyolojik faaliyetin normal devam etmesi için ortalama 0,80-1,2 ppm seviyelerde olması gerektiği, kritik sınır olarak da 0,50 ppm' in altında olmaması gerektiğini bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise Şehitkamil ilçesinde ortalama 0,42 ppm ve Yavuzeli ilçesinde ortalama 0,46 ppm olarak bulunan değerler kritik sınırın altında kalmıştır. Öte yandan Islahiye ilçesinde erkek toklularda 0,50 ppm dişi toklularda 0,69 ppm ve ortalama 0,60 ppm bulunmuş, özellikle dişi toklularda bulunan diğer literatürlerde bildirilen ve olması gereken değerlere yakın

bulunmuştur. Erdoğan ve ark. (2003)' nin Hatay bölgesi ivesi ve dağlıç ırkı 1-4 yaş arası koyunlarda yaptıkları çalışmada mevsimsel olarak merada yetiştirilen koyunlarda ortalama serum bakır düzeylerini bölge ortalaması olarak $0.57 \pm 0,01$ ppm olarak tespit etmişlerdir. Erdoğan ve arkadaşlarının çalışmasında Serum bakır seviyesi yapmış olduğumuz çalışmaya yakın değerde ($0,50 \pm 0,01$ ppm) olmasına rağmen ilçeler arasında serum bakır seviyeleri bir birine yakın çıkmıştır ve istatistiki bir fark oluşmamıştır. Gaziantep bölgesinde yapmış olduğumuz bu çalışmada ise ilçeler arasında fark ortaya çıkmış özellikle Şehitkamil ($0,42 \pm 0,01$ ppm) ve Yavuzeli ilçelerinde ($0,46 \pm 0,2$ ppm) bölge ortalamasının ($0,50 \pm 0,01$ ppm) altında bulunmuştur. Erdoğan ve ark. (2002) koyun ve keçilerde serum bakır düzeylerini inceledikleri başka bir çalışmada Hatay Bölgesindeki Dağlıç ırkı koyunlarda serum bakır seviyesini bölge genelinde $0,32$ ppm olduğunu bildirmişler ve bu değer kritik sınırın ve literatür bilgilerindeki değerlerden çok düşük olduğunu ve ciddi bakır eksikliği olduğunu bildirmişlerdir. Erdoğan ve arkadaşlarının yaptıkları bu çalışmadaki serum bakır değerleri, Gaziantep bölgesindeki yapmış olduğumuz çalışmadaki ivesi ırkı tokluların serum bakır değerlerinden düşük bulunmuş, Erdoğan ve arkadaşlarının çalışmasında da, yapmış olduğumuz çalışmaya benzer şekilde ilçeler arasında istatistikî farklılıklar bulunmuştur.

Erdoğan ve arkadaşları (2002) aynı çalışmada Hatay bölgesinde merada beslenen keçilerde de serum bakır seviyelerini incelemişler, Şami ve Kıl keçilerinden topladıkları kan örneklerinde serum bakır seviyesinin bölge ortalamasının $0,33$ ppm olduğunu yine bu değerlerin kritik seviyenin altında olduğunu bildirmişlerdir. İlçeler arasında da ciddi farklılıklar olduğunu ve özellikle Hatay ili Altınözü ilçesindeki keçilerde serum bakır seviyesinin çok düşük ($0,17$ ppm) olduğunu ifade etmişlerdir.

Kaya ve ark. (1998) Kars ili ve çevresinde yaptıkları bir çalışmada merada beslenen Morkaraman ve Tuj ırkı koyunlarda serum bakır seviyelerini incelemişler ve Morkaraman ırkında ortalama $0,80$ ppm, Tuj ırkında ise ortalama $0,75$ ppm bulmuşlardır. Irklar arasında istatistik bir farkın olmadığını belirttikleri çalışmanın serum bakır değerleri yapmış olduğumuz çalışmanın serum bakır değerlerinden yüksek ve literatürde belirtilen değerlere yakın bulunmuştur. Diyarbakır bölgesinde yapılan bir araştırmada (Kurt ve ark. 2001), Akkaraman ırkı koyunların serum bakır düzeylerini belirlemek amacı ile 6 farklı ilçeden toplanan kan örneklerinde ortalama $1,26$ ppm bulunmuş ve bölge genelindeki Akkaraman ırkı koyunlarda serum bakır seviyesinin yeterli olduğu belirtilmiştir. Söz konusu çalışmada da ilçeler arasında istatistiki farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Öncüer ve ark. (1996) Farklı bölgelerdeki koyunlarda kan plazma bakır düzeylerinin incelemişler ve Urfa, Sivas, Samsun, Bursa ve Kırşehir illerinde koyunlarında en düşük 0,64 ppm ile 1,2 ppm arasında bulmuşlardır, çeşitli bölgelerde alınan kan örneklerinin değerleri yapmış olduğumuz çalışmadan yüksek olduğu görülmektedir. Benzer çalışmalardan Bayşu ve ark. (1984) Samsun yöresi koyunlarında serum bakır seviyesini 0,71 ppm olarak bildirmişleridir. Ozan (1985) Karacabey Merinos koyunlarında serum bakır seviyesini 0,64 ppm olarak bildirmiştir. Vıçıl ve ark. (2012) Yozgat ili Akdağmadeni ilçesinde merada yetiştirilen Akkaraman ırkı 1-4 yaşlı koyunlarda yaptıkları araştırmada, serum bakır seviyesini İlçe merkezinde 0,68 ppm, Arslanlı köyünde 1,01 ppm ve Özer köyünde 0,92 ppm olarak kaydetmişlerdir. Bu değerlerin Arslanlı ve Özer köyleri için normal ilçe merkezi için ise düşük seviyede olduğunu bildirmişleridir.

Gaziantep bölgesinde yapmış olduğumuz çalışmadaki bulunan serum bakır seviyesi ülkemizde yapılan birçok araştırmada bulunan değerlerin altında kalmıştır. Bu farklılığın bölgenin mera ve toprak bakır seviyesinin düşük olduğundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

5. 2. İvesi Irkı Toklularda Serum Çinko Düzeyi

Yapılan araştırmada kan serumu çinko düzeyleri, Şahinbey ilçesinde 0,47 ppm, Karkamış ilçesinde 0,45 ppm, Şehitkamil ilçesinde 0,47 ppm, Yavuzeli ilçesinde 0,20 ppm ve Islahiye ilçesinde ise 0,25 ppm bulunmuştur. Beş ilçenin ortalaması alındığında İvesi ırkı toklularda kan serum çinko düzeyleri Gaziantep il genelinde ortalama 0,37 ppm bulunmuştur. İlçeler arasındaki serum çinko düzeyleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0.001$).

Çinko birçok metaloenzimin yapısına katılan önemli bir iz mineraldir. Hayvanların kan ve dokularında bulunan çinko seviyesi, bölgenin toprağı, suyu, bitki örtüsü ve yedikleri yemdeki çinko düzeyi etkili olmaktadır. Ayrıca hayvanın yaş, gebelik, hastalık ve fizyolojik durumu da çinko seviyesinde etkilidir (Burtis ve Ashwood,1999; Underwood ve Suttle, 1999).

Gaziantep bölgesinin beş farklı ilçesinden toplanan kan örneklerinden çıkan serum çinko sonuçları ilçeler arasında ciddi farklılıklar göstermektedir. Özellikle Yavuzeli (0,20 ppm) ve Islahiye (0,25 ppm) ilçelerinde İl genel ortalaması 0,37 ppm' e göre serum çinko

seviyesi çok düşük bulunmuştur. Aynı bölgenin erkek ve dişi toklularında serum çinko düzeyi farklılık arz etmektedir. Serum çinko değerleri Yavuzeli ilçesinde erkek ve dişi toklularda bir birine yakın bulunurken, diğer ilçelerden Karkamış ve Islahiye ilçelerinde erkek toklularda yüksek, Şahinbey ve Şehitkamil ilçelerinde ise dişi toklularda yüksek bulunmuştur.

Ülkemizde yapılan bazı araştırmalarda (Kaya ve ark. 1998; Kurt ve ark. 2001; Erdoğan ve ark. 2002; Erdoğan ve ark. 2003; Vıcıl ve ark. 2012;) yapmış olduğumuz çalışmada elde edilen bulgulara yakın değerlerin bulunduğu, bazı araştırmalarda ise daha düşük ve yüksek değerler bulunduğu görülmektedir. Kaya ve arkadaşları (1998) Kars çevresi mera şartlarında yetişen Morkaraman ve Tuj ırkı koyunlarında yaptıkları çalışmada serum çinko değerlerini sırası ile 0,41 ppm ve 0,38 ppm bulmuşlardır. Kaya ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın verileri, Gaziantep ilinde yapmış olduğumuz çalışma ile uyum içindedir.

Diyarbakır bölgesi Akkaraman koyunlarda yapılan bir araştırmada ise (Kurt ve ark. 2001) Serum çinko düzeyini 1,13 ppm kaydetmişlerdir. Bu değer yapmış olduğumuz çalışmadan yüksek olup literatür bilgilerindeki Altıntaş ve Fidancı'nın (1993) bildirdiği değerlere yakın bulunmuştur.

Vıcıl ve arkadaşları (2012) Akkaraman ırkı 1-4 yaş koyunlarda yaptıkları çalışmada farklı üç bölgede topladıkları kan örneklerinde serum çinko düzeyini sırası ile 0,83, 1,04 ve 1,13 ppm olarak bulmuşlardır. Yapmış olduğumuz çalışma Vıcıl ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın bulgularından düşük bulunmuş ve uyum içerisinde değildir. Aynı bölgede farklı zaman ve mevsimde serum çinko değerleri arasında farklar olabileceği bildirilmiştir (Mc Donald ve ark. 1995).

Hatay bölgesinde koyun ve keçilerde yapılan farklı iki araştırma mevcut olup. Araştırmalardan ilkinde (Erdoğan ve ark. 2002) Hatay bölgesi koyunlarında serum çinko değerleri 6 farklı ilçede 0,19 ppm ile 0,27 ppm arasında olduğu ve il genel ortalamasının ise 0,22 ppm olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmada Hatay bölgesi keçilerinde serum çinko değerleri ortalama 0,21 ppm olarak kaydedilmiştir. Hatay bölgesinde yapılan ikinci çalışmada ise Erdoğan ve arkadaşları (2003) mevsimsel olarak merada yetiştirilen koyunlarda serum çinko düzeyleri ilçeler arasında en düşük 0,36 ppm, en yüksek 0,80 ppm olduğu ve Hatay bölge ortalamasının 0,65 ppm olduğu bildirilmişlerdir. Hatay bölgesinde yapılan bu araştırmalardan ilk araştırmanın serum çinko bulguları yapmış olduğumuz araştırmanın bulgularından düşük, ikinci araştırmanın bulguları ise yapmış olduğumuz araştırmanın bulgularından yüksek bulunmuştur.

Gaziantep bölgesinde yapılan bu araştırmada serum çinko değerleri literatür değerlerinin altında olup aynı zamanda ilçeler arasında farklılıkların ortaya çıkmıştır. Bu durumun bölgenin toprak ve bitki örtüsündeki çinko düzeyinden kaynaklandığı düşünölmektedir.

5. 3. İvesi İrki Toklularda Serum Magnezyum Düzeyi

Yapılan araştırmada kan serumu magnezyum düzeyleri, şahinbey ilçesinde 2,42 mmol/l, Karkamış ilçesinde 2,30 mmol/l, şehitkamil ilçesinde 2,22 mmol/l, Yavuzeli ilçesinde 3,34 mmol/l ve İslahiye ilçesinde 3,41 mmol/l bulunmuştur. Beş ilçenin ortalaması alındığında İvesi ırkı toklularda kan serum magnezyum düzeyleri Gaziantep il genelinde ortalama 2,74 mmol/l bulunmuştur. İlçeler arasındaki serum magnezyum düzeyleri istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P<0.001$). Yapılan çalışmada erkek ve dişi toklularında serum magnezyum düzeyleri arasında da farklılık ortaya çıkmıştır. İslahiye ilçesinde erkek ve dişi toklularda değerler bir birine yakın çıkarken, şahinbey ve Karkamış ilçelerinde erkek toklularda yüksek, şehitkamil ve Yavuzeli ilçelerinde ise dişi toklularda yüksek bulunmuştur.

Erdoğan ve ark. (2002) Hatay bölgesi koyun ve keçilerinde yaptıkları çalışmada koyunlarda serum magnezyum düzeylerini Hatay il genelinde 1,08 mmol/l keçilerinde ise 1,13 mmol/l olduğunu bildirmişlerdir. Hatay bölgesinde yapılan bu araştırmanın gerek koyunlarda ortaya çıkan sonuçlar, gerekse keçilerde ortaya çıkan sonuçlar, Gaziantep bölgesinde yaptığımız araştırmanın sonuçlarından düşük düzeyde olduğu görölmektedir.

Adıyaman bölgesinde (Kurt ve ark. 2008)' nin yaptıkları bir araştırmada merada yetiştirilen koyunlarda serum magnezyum düzeyi incelenmiş, yedi, farklı ilçeden alınan örneklerde sırası ile 2,69 mmol/l, 2,81 mmol/l, 2,66 mmol/l, 3,08 mmol/l, 2,83 mmol/l, 2,59 mmol/l, 2,68 mmol/l bulunmuştur. Adıyaman il ortalamasının 2,77 mmol/l olduğu bildirilen çalışma serum magnezyum düzeyleri Gaziantep bölgesinde yapmış olduğumuz çalışma ile uyum içindedir.

Ölkemizde yapılan başka bir çalışmada (Özyurtlu ve ark. 2007) kapalı ağılda beslenen koyunlarda doğum öncesi ve sonrası serum magnezyum düzeyleri incelenmiş. İvesi ırkı koyunların doğum öncesi serum magnezyum düzeyleri 2,82 mmol/l olarak bildirilmiştir. Doğum sonrası alınan kan örneklerinde elde edilen serum magnezyum sonucu ise 4,36 mmol/l olduğu bildirilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmanın serum

magnezyum değeri Özyurtlu ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın doğum öncesi sonuçları ile uyum içinde olup, doğum sonrası sonuçlarından düşük bulunmuştur.

Yozgat bölgesinde yapılan bir araştırmada da (Vııcıl ve ark. 2012) koyunlarda serum magnezyum düzeyleri 2,5 mmol/l ile 3,1 mmol/l arasında olduğu bildirilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışma Yozgat bölgesinde yapılan bu çalışma ile de uyum içindedir.

Gaziantep bölgesinde yapılan araştırmanın serum magnezyum düzeyi sonuçları literatür bilgilerindeki sonuçlar ile uyum içinde olduğu ve bu bölgede yetiştirilen İvesi ırkı toklularda magnezyum eksikliğinin bulunmadığı düşünülmektedir.

6. SONUÇ

Gaziantep ilinin beş farklı ilçesindeki 11-12 aylık yaştaki Meraya dayalı beslenen İvesi ırkı erkek ve dişi toklularda yapılan bu araştırmanın kan serum sonuçlarına göre;

1. Bölgedeki İvesi ırkı toklularda serum bakır ve çinko düzeyleri ülkemizde yapılan araştırma sonuçları ve literatürlerde belirtilen değerler göz önüne alındığında bölgenin genel ortalaması kritik sınırların altında bulunmuş olup, özellikle meraya dayalı beslemede bu iki önemli mineralin eksikliğinin hayvanların büyüme, üreme, verim ve fizyolojik faaliyetlerini olumsuz etkileyeceği düşünülmektedir.

2. Gaziantep bölgesinde yapılan araştırmanın serum magnezyum düzeyi sonuçları ülkemizde yapılan araştırma sonuçları ve literatür bilgilerindeki sonuçlar ile benzerlik göstermekte olup hayvanlarda magnezyum eksikliğinin bulunmadığı düşünülmektedir.

3. Yapılan bu araştırma sonucunda bölgede toprak ve bitki örtüsünde bakır ve çinkonun yetersiz olabileceği kanaatine varılmış olup. Bundan sonra yapılacak araştırmalarda hayvan türlerinde yün, doku ve kan örnekleri olmak üzere bölgenin toprak ve bitki örtüsünün bakır ve çinko mineralleri yönünden araştırılabileceği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. **Abubijleb AL.** Ternary Copper (II) complexes of the anti convulsant drug valproate with with the mines as superoxide dismutasemimics. *J Inorganic Biochem*,1997 68 (3):167-175.
2. **Altıntaş A, Uysal H, Yıldız S, Goncagül T.** Akkaraman ve melezierinde serum ve yapağı örneklerinde karşılaştırılmalı mineral durumu. *Lalahan Hay Araş Enst Derg*, 1990, 30, 40-56.
3. **Altıntaş A, Fidancı UR.** Evcil Hayvanlarda ve İnsanda Kanın Biyokimyasal Normal Değerleri. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 1993, 40 (2) 173-186
4. **Ası T.**Tablolarla Biyokimya 1995, İstanbul.
5. **Atasoy N.** Tiftik keçilerinin serum ve kıllarında bakır ile çinko düzeyleri. *Yüzüncü Yıl Üniv Sağlık Bil Derg*, 1998 4(1-2): 44-47.
6. **Aydemir S, Özcan M.** Sıçanlarda yüksek bakır ve çinkonun bazı hematolojik parametreler üzerine etkileri. *Turk J Vet Anim Sci.* 2003 27:165-172.
7. **Aytuğ CN, Alaçam E, Özkoç Ü, Yalçın BC, Gökçen H, Türker H.** Koyun Keçi Yetiştiriciliği ve Hastalıkları sayfa 1990 294-297 İstanbul.
8. **Barceloux DG.** Copper. *J Toxicol*, 1999 37, 217-230.
9. **Bayşu N, DüNDAR Y, Bayrak S.** Koyun ve Kuzularda Yün ve Kan Bakır Değerleri Arasındaki İlişki ve Bunun Diagnostik Önemi. *Doğa Bil. Der.* 1984, D1, 8, (1), 117-122.
10. **Bennetts BW, Chapman F.E.** Copper deficiency in sheep in western Australia: Preliminaryaccount of theaeriology of enzooicaaria of lamb sand anemia of ewes. *Austral. Vet. J* 1937 13:138-149.
11. **Bingley, JB.** Effects of high doses of molybdenum and sulphate on the distribution of copper in plasma and in a blood of sheep. *Aust. J. Agri. Res.* 1974 25:467-474.
12. **Bjorn PZ, Herman HD, Max L, Heide S, Barbara KG, Hartmut D.** Epidemiological investigation on chronic copper toxicity to children exposed with public drinking water supply. *Sci Total Environ*, 2003 302:127- 144.
13. **Blood DC, Radostits OM, Henderson JA, Arundel JH, Gay CC.** Diseases caused by nutritional deficiencies In “Veterinary Medicine, A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses” 6th Ed. 1015-1040 Bailliere Tindall, London. 1983
14. **Burtis CA, Ashwood ER.** *Textbook of Clinical Chemistry. oL Clinical* 3rd Ed. 1999, WB Saunders Company. Philadelphia.
15. **Çamaş H, Bidik A, Gülser F.** Toprak, bitki ve koyunların kanında çinko miktarlarının araştırılması. I. Ulusal Çinko Kongresi, 1998, Eskişehir
16. **Çimtay İ, Ölçülü A.** Elazığ yöresinde klinik olarak sağlıklı görünen sığırlarda kan plazması ve kıl bakır değerleri üzerinde araştırmalar. *Tr J Vet Anim Sci* , 2000 24:267-273.
17. **Çimtay, İ.** Sığır, koyun ve keçilerde bakır yetersizliği ve önemi. *Türk vet hek derg.* 11 1999 3-4:15-20
18. **David BM.** Trace elements. In: Carl AB, Edward RA (eds): Tietz Textbook of Clinical Chemistry. Philadelphia. W. B. Sounders Company. Pp 1999. 1029-1055,

19. **Dethloff GM, Bailey HC, Maier KJ.** Effects of dissolved copper on select haematological, biochemical, and immunological parameters of wild rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Arch Environ Contam Toxicol.* **2001** 40:371-380.
20. **Dewes HF.** The rate of soil ingestion by dairy cows and the effect on available copper, calcium, sodium and magnesium. *New Zealand Vet J,* **1996**, 44, 199-200.
21. **Eckert GE, Greene LW, Carstens GE, Ramsey WS.** Copper status of ewes fed increasing amounts of copper from copper sulfate or copper proteinate. *J. Anim. Sci.* **1999** 77(1), 244-249.
22. **Erdoğan S, Erdoğan Z, Şahin N.** Mevsimsel olarak merada yetiştirilen koyunlarda serum bakır, çinko ve seruloplazmin düzeyleri ile yün bakır çinko değerlerinin araştırılması. *Ankara ÜnivVet Fak Derg,* **2003** 50, 7-11
23. **Erdoğan S, Ergün Y, Erdoğan Z, Kondaş T.** Hatay Bölgesinde Merada Yetiştirilen Koyun ve Keçi Serumlarında Bazı Mineral Madde Düzeyleri *Turk J Vet Anim Sci* **2002**, (26) 177-182
24. **Erel Ö, Gürel MS, İlhan N, Özdemir Y.** Lepre ve tüberkülozda serum bakır ve çinko düzeyleri. *Fırat Tıp Derg,* **2001** 2, 295-298
25. **Ergün A:** Mineral elementler. Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. s.77-91, Medipress, Ankara, 2011.
26. **Ermolenko NF.** Trace element and colloide L soils. pp. **1972**, 50-52.
27. **Ersan S, Bakır S, Ersan EE, Dogan O.** Examination of free radical metabolism and antioxidant defence system elements in patients with obsessive-compulsive disorder. *Prog Neuro psycho pharmacol Biol Psychiat,* **2006** 30 (6): 1039-1042.
28. **Evans GW.** Copper homeostasis in the mammalian system. *Physiol. Review,* **1973** 53, 535-570.
29. **Fidancı U.R.** Yurdumuz Hayvanlarında İz Element Noksanlıkları *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi,* **1986** 56 (1): 37-44
30. **Gallagher, C.H.** The pathology and biochemistry of copper deficiency. *Austral. Vet.J.* **1957** 33:311-317.
31. **Grace N.D. Lee J.** Influence of high zinc intakes, sea sonandstable site on the elemental composition of wool. *N.Z. J. Agricul. Res.* **1992** 35 (4) :367-377
32. **Handy RD.** Diet aryexposureto toxicmetals in fish. **In,** Taylor EW (Ed): *Toxicology of Aquatic Pollution.* pp. 29-60, Cambridge University Press, Cambridge, **1996**
33. **Howell JMC, Gawthorne SR.** Copper in animal sand men. Vol. II, CRC Press, Boca Raton, FL. **1987**
34. **Jones D.G. Suttle NF.** Some Effect of Copper Deficiency leukocyte function in sheep and cattle. *Res. Vet. Sci* **1981**, 151-157.
35. **Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML.** Clinical biochemistry of domestic animals. Fifty edition. Academic Press New York. **1997.**
36. **Karademir B, Eseceli H, Kart A.** The effect of oral levothyroxinesodium on serum Zn, Fe, Ca and Mg levels during acute coppersulfate toxication in rabbits. *J Anim Vet Adv,* **2010**, 9 (2): 240-247,

37. **Karademir B, Kaya İ.** Kars ilinde sığırlarda mineral madde açığının saptanması üzerine bir araştırma. *Lalahan Hay Arşt Derg.* **2001**, 41 (1): 21-30.
38. **Karademir B.** The effects of oral levothyroxine sodium application on serum copper concentration in rabbits. *Kafkas UnivVet Fak Derg*, **2009**, 15 (6): 937-942.
39. **Kaya N, Utlu N, Uyanık BS, Özcan A.** The serum zinc and copper values of the Morkaraman and Tujsheep grown up in the pasture condition in and around Kars. *Tr J Vet Anim Sci*, **1998**, 22, 399-402,
40. **Keen CL, Graham TW.** Copper In "Clinical Biochemistry of Domestic Animals" Fourthedition, Edited by Koneko JJ, pp:757-765. Academic Press Inc., New York. **1989**.
41. **Kumar A, Sharma CB.** Hematological indices in copper-poisonedrats. *ToxicolLett*, **1987**, 38, 275-278,
42. **Kurt D, Denli O, Kanay Z, Güzel C, Ceylan K.** Diyarbakır Bölgesinde Akkaraman koyunlarında kan serumunda Cu, Zn, Se ve yünde Cu, Zn düzeylerinin araştırılması. *Tr J Vet Anim Sci*, **2001**, 25, 431-436.
43. **Kurt D, Yokuş B, Çakır DÜ, Denli O.** Investigation Levels of Certain Serum Biochemistry Components and Minerals of Pasturing Akkaraman Sheeps in Adıyaman Province *Dicle Üniv Vet Fak Derg* **2008**, 1 (2): 34-37
44. **Lorenz PP, Gibb FM.** Ceruloplasmin Activity as an Indication of Plasma Copper Levels in Sheep. *N.Z. Vet. J.* **1975**, 23: 1-3.
45. **Mazon AF, Monteiro EAS, Pinheiro GHD, Fernandes MN.** Hematological and physiological changes induced by short-term exposure to copper in the fresh water fish, *Prochilodus scrofa*. *Braz J Biol*, **2002**, 62, 621-631.
46. **McCaughan CJ.** Treatment of mineral disorders in cattle. *VetyClin North Am: Food Anim Pract*, **1992**, 8 (1): 107-145.
47. **McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan CA.** Animal Nutrition. 5th ed. Longman Scientific & Technical, New York. **1995**.
48. **McDowell LR.** Minerals in animal and human nutrition. Academic Pres Inc. London. **1992**.
49. **Merrick's, inc.** A Division of Merrick Animal Nutrition, Inc *TECH BULLETIN* Copper Requirement of Sheep **2005**.
50. **Mertz W.** Trace elements in human and animal nutrition. 5th ed., pp. 301-350, Academic Press, Orlando, FL. **1997**.
51. **Miller ER (1985).** Mineral-disease interactions. *J Anim Sci*, **1985**, 60 (6):1500-1507,
52. **Mltbell, R.L. (1963):** Soil aspect of trace element problems in plant and animals. *J. Roy. Agr. Soc. England*, **1963**, 124, 7S-86.
53. **Müler J, Schübl D, Maichle-Mössmer C, Strahle J, Weser (1999):** Structure-function correlation of Cu(II)- and Cu(I)-di-Schiffbase complexes during the catalysis of superoxide dismutation. *J Inorganic Biochem*, **1999**, 75, 63-69.
54. **Ozan S.** Karacabey merinos koyunlarında yapağı dökümü ile kanda çinko bakır düzeyleri arasında ilişkiler. *Selçuk Üniv Vet Fak Derg*, **1985**, 1, 133-142.
55. **Öberleas, D., Semous, J. K., and Leneghan, R.** *Amer. J. Surg.* **1971**, 121: 566- 568.

56. **Öncüler A, Gücüş Aİ, Çelebi M, Kılıçaslan A.** Değişik bölgelerdeki sığır ve koyunlarda kan plazma bakır düzeylerinin incelenmesi. *K.Ü. Vet. Fak. Der.* **1996**, (2) 1:22-27.
57. **Özçelik D, Toplan S, Özdemir S, Akyolcu MC.** Effect of excessive copper intake on haematological and hemorheological parameters. *Biol Trace Elem Res*, **2002**, 89, 35-42,
58. **Öztabak K, Özpınar A.** Yeni doğan kuzuların kolostrum ve inek sütüyle beslenmesinin serum bakır ve çinko düzeylerine etkisi. *İstanbul ÜnivVet Fak Derg*, **2005**, 31(1): 75-81, pp:176-204. Academic Press Inc., San Diago.
59. **Özyurtlu N, Gürgöze SY, Bademkiran S, Şimşek A, Çelik R.** İvesi Koyunlarda Doğum Öncesi ve Sonrası Dönemdeki Bazı Biyokimyasal Parametreler ve Mineral Madde Düzeylerinin Araştırılması. *F.Ü Sağ. Bil. Derg.* **2007**, 21 (1):33-36.
60. **Preston TR, Leng RA.** Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and sub-tropics. Penambul Books, Armidale. **1987**.
61. **Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW.** Veterinary Medicine. 9th ed. WB Saunderscomp. Ltd. London. **2000**.
62. **Rupic V, Ivandija L, Luterotti S, Dominis-Kramaric M, Bozac R (1998):** Plasma protein sand haematological parameters in fattening pigs fed different sources of dietaryzinc. *Acta Vet Hung*, **1998**, 46 (1): 111-126,
63. **Sasu V., Hagiü N., Sasu E., Tascu S, Popescu O.** Clinical and anatomical pathological changes in chronic experimental poisoning of sheep with coppersulphate. *Lucrari-Stiintifice- Institutul-Agronomic-“Ion-Ionescu-de-la- Brad”-lasi,-II.* **1971**, 331-338.
64. **Scott ML.** Copper in Nutritions of human and Selected Animal Species. A Wiley- Inter science publication, New York USA, **1985**.
65. **Selçuk E, Çam MA, Olfaz M, Garipoğlu AV.** Çinko ile yapağı verimi ve kalitesi arasındaki ilişkiler. 1. Ulusal Çinko kongresi **1998**, 12-16 Mayıs Eskişehir,
66. **Serpek B.** Koyun kan serumlarında bakır ve seruloplazmin konsantrasyonları üzerinde çalışmalar. *İ. Ü. Vet. Fak. Derg.*, **1983**, 9(1), 47-64.
67. **Shallari S, Schwartz C, Hasko A, Morel JL.** Heavymetals in soil sand plants of serpentineandindustrialsites of Albania. *Sci Total Environ*, **1998**, 209 (2): 133-142.
68. **Singh D, Nath K, Trivedi SP, Sharma YK.** Impact of copper on haematological profile of freshwaterfish, *Channapunctatus*. *J Environ Biol*, **2008** 29 (2): 253-257.
69. **Slewart WL.** Swingback Ataksi in Lambs. *Vet. J.* **1932**, 88:133-137
70. **Spears JW.** Organic trace minerals in ruminant nutrition. *Anim Feed Sci Tech*, **1996**, 58, 151-163.
71. **Spears JW.** Bioavialability of trace minerals in feeds. *J. Anim. Sci.* **2006**, Vol. 84, (2) 97.
72. **SPSS for Windows.** Base SystemUser’s Guide, Release 18.0,PSS Inc. Chicago, USA, **1999**
73. **Takeuchi M, Tada A, Yoshimoto S, Takahashi K.** Anemia and neutropenia dueto copper deficiency during long-term total parenteral nutrition. *Rinsho Ketsueki*, **1993**, 34, 171-176.

74. **Tamura H, Hirose S, Watanabe O, Arai K, Murakawa M, Matsumura O, İsoda K.** Anemia and neutropenia dueto copper deficiency in enteral nutrition. *J. Parentr. Entr. Nutr.* **1994**, 18(2), 185-189.
75. **Underwood EJ.**Trace Element Metabolism in Human and Animal Nutrition, **1971**, Third Ed., Academic Press Inc. New York, London,
76. **Underwood EJ, Sutt le NF.** The Mineral Nutrition of Livestock, **1999**,3rd ed. 294-482, CABI Publishing, UK.
77. **Underwood EJ.** The mineral nutrition of livestock. Food and agricultre organizatin of the unıtad nation by common wealth Agricultural Bureauz, **1966** 120-146.
78. **Underwood EJ.** Trace Elements in Human and Animal Nutrition. Academic Prees. Inc. ,New York and Lond.**1962**, 48-93.
79. **Uzun M, Önder F, Çenesiz M, Kaya M, Yıldız S.** Tanen içeren meşe yapraklarının (Quercus hartwissiana) kuzularda bazı hematolojik parametreler üzerine etkisi. *Vet Bil Derg*, **2006**, 22 (1-2): 39-43,
80. **Ülger H, Coşkun A.** Çinko Temel Fonksiyonları ve Metabolizması Düzce Tıp Fakültesi Dergisi **2003**; 5 (2): 38-44
81. **Ünal EF.** Küçük ruminantlarda infertilite. Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite. (ED. E. Alaçam). **1997**, Medisan Yayınevi. Ankara
82. **Van Houwelingen F, Van Den Berg GJ, Lemmens AG, Sijmsma KW, Beynen AC.** Iron and zinc status in rats with diet-induced marginal deficiency of vitamin A and/or copper. *Biol. Trace. Elm. Res.*, **1993**, 38(1), 83-95.
83. **Vallee BL, Falchuk KH.** The biochemical basis of zinc physiology . *Physiol Rev.* **1993**, 73: 79-118.
84. **Vıcal S, Erdoğan S, Uygur V.** Akdağmadeni Bölgesi Toprak, Bitki, Koyun Kan ve Yün Örneklerinde Bazı Esansiyel Ve Toksik Element Düzeylerinin Saptanması. *AVKAE Derg* **2012**, (2) 15-21
85. **Yıldız S.** Veteriner fizyoloji editör: William O Reece, çeviri: Sedat Yıldız: **2004**
86. **Wachnik, A.**The physiological role of copper and the problems of copper nutritional deficiency. *Die Nahrung*, **1998**, 32(8).

ÖZGEÇMİŞ

Eyüp AKAR 1978’de İstanbul’da doğdu. İlköğrenimini İstanbul, orta ve lise öğrenimini Gaziantep’te tamamladı. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesinden 2000 yılında mezun oldu. Askerliğini Ardahan/Çıldır 9. Hudut Taburunda 2001–2002 yılları arasında yaptı. Özel veteriner kliniğinde 2002–2007 yılları arasında veteriner hekimlik yaptıktan sonra, 2007 yılında Gaziantep İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğüne Veteriner Hekim olarak atandı. Yüksek Lisans programına 2012 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında başladı. Halen Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gaziantep İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Şube Müdürlüğünde Veteriner Hekim olarak görev yapmaktadır. İyi düzeyde İngilizce bilmekte olup, evli ve üç çocuk babasıdır.