

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



MUŞ İLİNDE MERA DÖNEMİNDEKİ KOYUNLARIN
SERUMLARINDA BAZI MİNERAL MADDE
DÜZEYLERİNİN TESPİTİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yasin AYDIN

2019

ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Yüksek Lisans/Doktora Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.



Prof. Dr. Talat GÜLER

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans/Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ



Danışman

Yüksek Lisans/Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

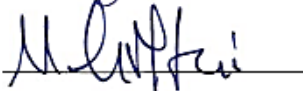
Doç. Dr. Oktay KAPLAN



Doç. Dr. Cemal ORHAN



Prof. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ





ETİK BEYAN

Kendime ait çalışmalar ile bu tez çalışmasını gerçekleştirdiğimi, çalışmaların planlanmasından, bulgularının elde edilmesine ve yazım aşamasına kadar tüm aşamalarında etiğe aykırı davranışım olmadığını, bu tezdeki tüm bilgileri ve verileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması içinde yer alan ancak bu tez çalışmasının bulguları arasında yer almayan verilere, bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Yasin Aydın'.

05.08.2019

Yasin AYDIN

Prof. Dr. Mehmet ÇİFTÇİ

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

ELAĞIĞ

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde beni doğru şekilde yönlendiren, bilgisini, tecrübesini ve yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam; Prof Dr. Mehmet ÇİFTÇİ'ye teşekkürü borç bilirim. Yine Fırat Üniversitesi Zootečni ve Hayvan Besleme Bölüm Başkanı Prof. Dr. Kazım ŞAHİN'e, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Talat GÜLER'e, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri Prof. Dr. Pınar TATLI SEVEN, Prof. Dr. Nurhan ŞAHİN ve Doç. Dr. Cemal ORHAN'a, Zootečni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Ü. Gülcihan ŞİMŞEK'e, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Mehtap ÖZÇELİK'e, Araştırma Görevlisi Seda İFLAZOĞLU MUTLU'ya ve Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü ve personeline tüm katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca bu süreçte her konuda desteklerini benden esirgemeyen sevgili eşim Canan Aydın'a ve mutluluk kaynağım olan küçük kızım Zehra Aydın'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KAPAK SAYFASI	i
ONAY SAYFASI	ii
ETİK BEYAN	iii
TEŞEKKÜR	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ	viii
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ	3
3.1. Türkiye’deki Koyuncululuğun Mevcut Durumu	4
3.2. Mineraller	11
3.2.1. Hayvan Beslemede Minerallerin Önemi	17
3.3. Toprak, Bitki ve Serumda Mineral Madde İlişkisi	19
4. GEREÇ VE YÖNTEM	22
4.1. Gereç	22
4.1.1. Hayvan Materyali	22
4.2. Yöntem	23
4.2.1. Serumların Toplanması	23
4.2.2. Toprak ve Bitki Örnekleri	23
4.2.3. İstatistiksel Analizler	25
5. BULGULAR	26
6. TARTIŞMA VE SONUÇ	28

7. KAYNAKLAR

35

8. ÖZGEÇMİŞ

40



TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Türkiye’deki Koyun Varlığının Yıllar İçerisindeki Değişimi	7
Tablo 2. Türkiye’deki Yıllara Göre Kesilen Koyun Sayısı ve Üretilen Et Miktarı	8
Tablo 3. Türkiye’deki Yıllara Göre Sağılan Koyun Sayısı ve Üretilen Süt Miktarı	9
Tablo 4. Türkiye’deki Yıllara Göre Kırkılan Koyun Sayısı ve Üretilen Yün Miktarı	10
Tablo 5. Kan Numunelerinin Alındığı Yerler ve Alınan Numune Adeti	23
Tablo 6. Mikrodalga Fırında Toprak ve Bitki Örneklerinin Çözündürülme Basamakları	23
Tablo 7. Toprak Analiz Sonuçları	26
Tablo 8. Bitki Analiz Sonuçları	27
Tablo 9. Serumlarda Mineral Madde Düzeyleri	27

KISALTMALAR LİSTESİ

AAS : Atomik Absorbsiyon Spektrometresi

Ca : Kalsiyum

Cd : Kadmiyum

Cl : Klor

Co : Kobalt

Cr : Krom

Cu : Bakır

Fe : Demir

I : İyot

K : Potasyum

Mg : Magnezyum

Mn : Mangan

Mo : Molibden

Na : Sodyum

P : Fosfor

S : Kükürt

Se : Selenyum

TDBK : Total Demir Bağlama Kapasitesi

TÜİK : Türkiye İstatistik Kurumu

Zn : Çinko

1. ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Muş bölgesinde toprak, mera otu ve koyun serumlarında bazı mineral maddelerin (kalsiyum, magnezyum, bakır, demir ve çinko) düzeylerini belirlemektir. Muş ilinin mera besisinin yapıldığı merkez köyleri başta olmak üzere tüm ilçelerinden alınan toprak, mera otu ve koyun kan serum örneklerinin mineral madde düzeylerinin ölçümü Atomik Absorbsiyon Spektrometresinde yapıldı.

Yapılan toprak ve mera otu analizinde Muş merkez ve ilçelerinden alınan örneklerin tamamında analizi yapılan mineral maddeler yönünden literatürlerde bildirilen değerler ile uyumluluk belirlenmiştir. Koyunlardan alınan serum örneklerinde ise çinko ve bakır düzeyleri literatürlerde belirtilen standart değerler altında tespit edilirken diğer mineral maddeler (kalsiyum, magnezyum ve demir) bakımından kriterlere uygunluk söz konusudur.

Sonuç olarak Muş bölgesindeki koyunlardan alınan serum örneklerindeki kalsiyum, magnezyum ve demir mineralleri için bu çalışmada elde edilen değerler bildirilen standart değerlerle benzer olduğundan koyunların rasyonlarına bu minerallerin ilavesine gerek olmadığına, ancak serum çinko ve bakır düzeylerinin normal standart değerlerin altında tespit edildiğinden hayvanların rasyonlarına bu minerallerin ilavesinin uygun olacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Koyun Besisi, Mera, Toprak, Kan Serum

2. ABSTRACT

THE DETERMINATION OF SOME MINERAL LEVELS (CALCIUM, MAGNESIUM, IRON, COPPER, ZINC) IN BLOOD SERUM OF SHEEP DURING PASTURING IN MUŞ

The aim of this study was to determine the levels of some mineral substances (calcium, magnesium, copper, iron and zinc) in soil, pasture and sheep serum in Muş province. The measurement of mineral matter levels of soil, pasture and sheep serum samples taken from all districts, especially the central villages where the pasture fattening of the province of Muş was made, was carried out on the Atomic Absorption Spectrometer.

In the soil and pasture analysis, it was determined that all samples taken from Muş center and districts were compatible with the values reported in the literature in terms of mineral substances analyzed. In the serum samples taken from sheep, zinc and copper levels were determined below the standard value reported in the literature, while other minerals (calcium, magnesium and iron) were similar in the literature.

In conclusion, since the values obtained in this study were similar to the reported values for calcium, magnesium and iron minerals in sheep samples taken from sheep in the province of Muş, it was not necessary to add these minerals to the rations of sheep, but since the serum zinc and copper levels were determined below the normal standard values, we think that it is appropriate to add this minerals to the rations of animals.

Key Words: Sheep Fattening, Pasture, Soil, Blood Serum

3. GİRİŞ

Koyunculuk çok uzun yıllardır insanlık için önemli bir üretim kolu olmuştur. İnsanoğlunun göçebe hayatı yaşadığı çok eski yıllardan günümüze kadar koyunların daima insanların yanında oldukları görülmektedir (1). Bu durumun ana nedeni, koyunların beslenmesinin ve idare edilmesinin kolay olması gelmektedir. Ayrıca koyunlardan elde edilen ürünlerin insanların birçok ihtiyaçlarını karşılayabilecek nitelikte olması da koyunculuğun insanlar için ne kadar önemli olduğunun göstergesidir (2).

Türkiye’de hayvancılık denildiğinde de koyunculuğun ayrı bir yeri söz konusudur. Hatta bu durum deyimlere bile yansımıştır. Nitekim “Buğday ile koyun gerisi oyun” deyimini yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Türkiye’nin kırsal bölgelerindeki ekonomik yapı ve coğrafi durum koyunculuğun yapılması için ideal ortamları oluşturmaktadır. Bunun sonucu olarak Türkiye’nin kırmızı et üretiminin yaklaşık %9’u, süt üretiminin ise %6.5’i koyunlardan sağlanmaktadır (3). Özellikle de Doğu Anadolu Bölgesi gerek doğal koşulları ve gerekse ekonomik nedenlerden dolayı hayvancılık yapmaya oldukça elverişli alanlardır (4). Bölgede çayır ve mera alanları ise önemli bir yer kaplamaktadır (5). Nitekim ülkemiz çayır-meralarının %41’i Doğu Anadolu Bölgesinde yer almaktadır (6).

TÜİK verilerine göre Türkiye’de 2018 yılında 35.194.972 baş koyun bulunmaktadır (3). Bu sayının büyük kısmını verim düzeyi düşük, ancak yetersiz bakım ve besleme koşullarına uyum göstermiş olan yerli hayvanlar oluşturmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesindeki koyunculuk daha çok çayır-mera besisine dayalı olarak yapılmaktadır. Havaaların ısınması ile meraya çıkarılan

hayvanlar kar yağınca kadar merada otlatılırlar. Genellikle Mayıs-Ağustos ayları arasında mera kalitesi iyi olup bu zamanın dışında mera kalitesi azalmaktadır (7).

Toprağın yapısına bağlı olarak mera otlarının mineral madde düzeylerinde değişiklikler söz konusu olmaktadır. Toprak-bitki-hayvan üçgeninde toprağın yapısı bitkilerin mineral düzeyi ve bu bitkileri tüketecek olan hayvanların mineral ihtiyaçlarının karşılanması yönünden önemlidir (8). Meraların mineral madde içeriği; mera toprağının yapısına, kullanılan gübrenin özelliğine, burada yetişen bitkilerin türüne ve bitkinin vejetasyon durumuna göre değişiklik göstermektedir. Mera'ya dayalı olarak beslenen koyunlar, mera otunun kalitesine göre bazı mineral maddeler bakımından ihtiyaçlarını karşılarlarken bazıları yönünden yetersiz kalmakta ve bunun sonucunda mineral madde dengesizliği ortaya çıkmaktadır. Hayvanların mineral madde ihtiyacı; tür, ırk, yaş, cinsiyet, büyüme, sağlık, gebelik, süt verimi gibi faktörlere göre değişmekle birlikte alınan mineral maddelerin miktarları ve biyoyararlılıklarına da bağlıdır. Mineral madde yetersizliğinde iştahsızlık, verim kaybı, kaşeksi, kıl dökülmesi, deri ve kılların renk değiştirmeleri ve yapısal bozuklukları, yavru atmalar, ishal, anemi, kemik bozuklukları ve pika gibi hastalıklar oluşabilir (9).

3.1. Türkiye’de Koyunculuğun Mevcut Durumu

Ülkelerin gelişmişlik düzeyleri ne olursa olsun hayvancılık tüm ülkeler için büyük öneme sahiptir. Nitekim hayvancılık faaliyeti sonucunda elde edilen ürünler insanların dengeli beslenmesi ve sanayi için ihtiyaç duyulan hammaddeyi sağlamaktadır (10). Koyun yetiştiriciliği genel olarak bitkisel üretim için uygun olmayan arazileri, kalitesi yetersiz çayır ve mera alanlarını değerlendirmek suretiyle ekonomik olarak değerli olan et, süt, yün ve deri gibi ürünleri üretmek

amacıyla yapılmaktadır (11). Türkiye doğa koşulları, geniş mera alanları ve gelenekleri nedeni ile ucuz maliyetli ve kaliteli koyun yetiştiriciliğine uygun ülke konumundadır. Türkiye'deki meraların büyük çoğunluğu düşük verimli olup koyunculuk için daha uygundur. Özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaşayan insanlar için önemli geçim kaynakları arasında yer almaktadır. Bitlis, Hakkâri, Muş ve Van Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde küçükbaş hayvancılığın yoğunlaştığı illerdir. Türkiye'de koyunculuk işletmeleri genel olarak küçük ve dağınıktır. Birim hayvan başına verimlilik kalıtsal ve çevresel nedenlerden dolayı oldukça düşüktür.

Türkiye'deki koyun varlığı irdelendiğinde (Tablo 1) 1991 yılında 40.432.340 baş olan sayı sonraki yıllarda sürekli olarak düşüş göstermiş 2009 yılında bu sayı 21.749.508 başa kadar düşmüş 2010 yılından sonra ise devlet tarafından sağlanan destekler sonucunda bu sayı tekrar artarak 2018 yılı itibari ile 35.194.972 sayısına ulaşmıştır (3). Çalışmaya konu olan Muş ilindeki koyun sayısına da göz attığımızda Koyun sayısının ülke genelinde en düşük düzeyde olduğu 2009 yılında 565.116 baş iken 2018 yılında 829.804 baş seviyesine yükseldiği görülmektedir (3).

Türkiye'de yıllara göre kesilen koyun sayısı ve kesilen bu hayvanlardan üretilen et miktarları (Tablo 2) incelendiğinde 1991 yılı ile 2009 yılları arasında koyun sayısındaki düşüşle beraber et üretimi de düşmüştür. Et üretimi, 2010 yılından sonra hayvan sayısındaki artışla beraber yeniden yükselişe geçmiştir (3). Türkiye'de yıllara göre sağılan koyun sayısı ve bu hayvanlardan üretilen süt miktarları (Tablo 3) incelendiğinde et üretimi ile benzerlik söz konusudur. Süt üretimi 1991 yılı ile 2009 yılları arasında koyun sayısındaki düşüşle beraber

düşmüştür. Süt üretimi 2010 yılından sonra ise koyun sayısındaki artışla beraber yeniden artmıştır (3). Çalışmanın yürütüldüğü Muş ilinde de Türkiye genelindeki veriler ile bir uyumluluk söz konusudur. Muş il geneli süt üretimi, 2009 yılında hayvan sayısının en düşük noktada olduğu yılda 17.956 ton iken bu değer 2018 yılında 40.556 ton düzeyine çıkmıştır. Üretilen yün miktarı, 1991 yılında 40.432.340 baş kırılan koyundan 60.491 ton, 2009 yılında 40.269 ton düzeyine kadar inmiş ve 2018 yılında 66.427 ton düzeylerine ulaşmıştır (3).



Tablo 1. Türkiye’deki Koyun Varlığının Yıllar İçerisindeki Değişimi (3)

Yıllar	Koyun Sayısı (Baş)
1991	40.432.340
1995	33.791.000
2000	28.492.000
2005	25.304.325
2009	21.749.508
2010	23.089.691
2011	25.031.565
2012	27.425.233
2013	29.284.247
2014	31.140.244
2015	31.507.934
2016	30.983.933
2017	33.677.636
2018	35.194.972

Tablo 2. Türkiye’deki Yıllara Göre Kesilen Koyun Sayısı ve Üretilen Et Miktarı
(3)

Yıllar	Kesilen Koyun Sayısı (Baş)	Üretilen Et Miktarı (Ton)
1991	7.926.513	128.626
1995	5.493.520	102.115
2000	6.110.853	111.139
2005	4.145.343	73.743
2009	3.997.348	74.633
2010	6.873.626	135.687
2011	5.479.546	107.076
2012	4.541.122	97.334
2013	4.958.226	102.943
2014	5.197.289	98.978
2015	5.008.411	100.021
2016	4.083.620	82.485
2017	5.134.338	100.058
2018	4.652.525	100.831

Tablo 3. Türkiye’deki Yıllara Göre Sağılan Koyun Sayısı ve Üretilen Süt Miktarı
(3)

Yıllar	Sağılan Koyun Sayısı (Baş)	Üretilen Süt Miktarı (Ton)
1991	23.222.245	1.127.443
1995	19.262.493	934.500
2000	15.920.159	774.379
2005	10.166.091	789.877
2009	9.407.866	734.219
2010	10.583.608	816.832
2011	11.561.143	892.822
2012	13.068.428	1.007.007
2013	14.287.237	1.101.013
2014	14.524.264	1.113.937
2015	15.362.927	1.177.227
2016	15.149.414	1.160.412
2017	17.503.414	1.344.779
2018	18.819.284	1.446.271

Tablo 4. Türkiye’deki Yıllara Göre Kırkılan Koyun Sayısı ve Üretilen Yün Miktarı
(3)

Yıllar	Kırkılan Koyun Sayısı (Baş)	Üretilen Yün Miktarı (Ton)
1991	40.432.340	60.491
1995	33.791.336	50.777
2000	28.492.000	43.140
2005	25.304.325	46.175
2009	21.749.508	40.269
2010	23.089.691	42.822
2011	25.031.565	46.586
2012	27.425.233	51.179
2013	29.284.247	54.783
2014	31.140.244	58.402
2015	31.507.934	59.195
2016	30.983.933	58.167
2017	33.677.636	63.315
2018	35.194.972	66.427

3.2. Mineraller

İnsan ve hayvanlar, organik ve inorganik maddelerden kurulu organizmadır. Bu organizmadaki organik maddeleri proteinler, yağlar, karbonhidratlar ve hormon benzeri maddeler oluştururken, inorganik maddeleri ise su ve mineraller şekillendirmektedir. Organik ve inorganik maddeler yaşamın devamı, büyüme ve üreme gibi fonksiyonlar için gerekli yapılardır. Mineraller, yem maddelerinde ve organizmada bulunma düzeylerine göre makro ve mikro mineraller diye iki kısma ayrılmaktadırlar. Majör veya makro elementler (Ca, P, Mg, K, Cl, Na, S) canlı organizmada kanda % miligram olarak bulunurken; mikro veya iz elementler (Cu, Zn, Mn, Mo, Cr, Fe, Se, I) ise % mikrogram olarak bulunmaktadır (12). Mineral maddelerin organizmada pek çok görevleri bulunmaktadır. Bunlar arasında en önemlileri çeşitli dokuların yapısına katılmaları ve çeşitli enzimlerin kofaktörü olarak görev yapmalarıdır (13, 14). Mineral maddelerin rasyondaki yetersizliklerinde büyüme, üreme, verim ve bağışıklık sistemleri olumsuz olarak etkilenebilmektedir (8, 15).

Hayvan vücudunda sentezlenemeyip yemler ile alınması gereken elementler (esansiyel) Türkiye’de ve dünyanın birçok bölgesinde hem toprakta hem de hayvanların tükettiği yemlerde yetersiz düzeyde bulunmaktadır. Bazı iz elementlerin yetersizlikleri (Cu, Zn, Se, Mo ve Co) ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (16). Hayvanların sağlıklı bir yaşam ve iyi bir verim verebilmeleri için daha önce yedi makro ve on yedi mikro olmak üzere toplamda yirmi dört mineral maddeye ihtiyaç duyulurken (9), günümüzde bu mineral sayısının elli olduğu bildirilmektedir (17).

Kalsiyum (Ca) +2 değerli bir mineraldir. Hayvan organizmasında, kemik yapıda, kan serumunda ve yumuşak dokuda bulunmaktadır (18) Kemiklerin yapısında yer alan kalsiyum mineralinin büyük bir kısmı fosfor ile birlikte çözünmesi zor olan hidroksiapatit ve karbonat apatit formunda yer almaktadır. Apatit formu sadece kemiklerin korunmasında rol oynarken, metabolizma olayları için ihtiyaç duyulan kalsiyum iyonları kemikte kolay çözünebilir kalsiyum tuzlarından karşılanmaktadır (19)

Erişkin memelilerde kan plazma kalsiyum düzeyi 8-10 mg/dl arasındadır. Genç hayvanlarda bu düzey biraz daha yüksek olmaktadır. Kalsiyum kasların kasılmasında, kapiller ve membran geçirgenliğinde, kanın pıhtılaşmasında, hücrelerin bölünmesinde, glikojen metabolizmasında, hormon salınımında görev almaktadır. Ayrıca kalsiyum, Lipaz, Ca+2, Mg+2- ATPaz, süksinat dehidrogenaz, gibi enzimlerin de kofaktörüdür. Kalp, kas ve sinirlerin uyarılmasında, kemik ve dişlerin yapısının şekillenmesinde görev almaktadır (20).

Kalsiyum yetersizliği genç hayvanlarda raşitizm adı verilen hastalığa yol açmaktadır. Hayvanlar istenilen şekilde büyüyemezler, kemiklerde kalsifikasyon yetersizdir, kemik uçlarında deformasyonlar, mafsallarda kalınlaşma, kramp ve felçler görülür. Yaşlı hayvanlarda kalsiyum yetersizliği ise osteomalazi denilen hastalığa neden olmaktadır. Osteomalazide kemikler yumuşar ve ani kırılmalar meydana gelir. Süt ineklerinde hipokalsemi adı verilen hastalığa neden olur. Hipokalsemi yüksek süt verimli hayvanlarda ve doğumu takip eden günlerde görülür (21). Kalsiyum özellikle baklagil otlarında, buğdaygil tanelerinde, kemik unu, et-kemik unu, balık unu ve süt gibi hayvansal ürünlerde yeterli düzeyde bulunmaktadır (21).

Magnezyum hayvanların ve bitkilerin beslenmesinde önemli işlevleri olan bir elementtir. Biyolojik sistemlerdeki görevleri bakımından kalsiyum ile benzerlik göstermektedir. Yeşil bitkilerin rengini şekillendiren klorofil pigmentinin porfirin kısmını oluşturmaktadır (22). Magnezyum yeşil sebzelerde, tane yemlerde, fasulye ve bezelye gibi baklagillerde bol miktarlarda bulunmaktadır (23). Vücutta bulunan toplam magnezyumun (Mg) %60'ı iskelet sisteminde, %38'i başta karaciğer ve kaslar olmak üzere yumuşak dokularda ve %1-2'si vücut sıvılarında bulunmaktadır (24). Yumuşak dokuda bulunan magnezyum hücre içi sıvılarda yer almaktadır. Vücuttaki magnezyumun sadece %1'lik kısmı kanda bulunmaktadır. Magnezyum miktar olarak vücutta yer alan mineraller arasında dördüncü sırada yer almaktadır (25). Magnezyum için en uygun emilim yeri incebağırsaklar olup, emilim bütün sindirim kanalı boyunca gerçekleşir. Magnezyumun emilimi üzerine yemdeki kalsiyum fosfor düzeylerinin yüksek olması olumsuz yönde etki yapmaktadır. Magnezyum organizmada 300'den fazla reaksiyonda rol oynamaktadır. Örneğin mitokondride oksidatif fosforilasyon için gerekli olan mineral, birçok enzimin aktivatörü olarak da görev yapmaktadır (26, 27).

Magnezyum yetersizliği yalnız süt ile veya magnezyum bakımından yetersiz rasyonlar ile beslenme durumunda ortaya çıkmaktadır. Öte yandan ilkbahar ayında çayır-meradaki taze otların fazlaca yenmesi durumunda da magnezyum yetersizliği görülebilmektedir. Çünkü bu otlarda hem magnezyum düzeyi düşüktür hem de bu otların yapısında yer alan okzalatlara laksatif etkisi nedeni ile magnezyum emilimi az olmaktadır. Ayrıca taze çayır-mera otlarının potasyum ve nitrojen tuzları yönünden zengin, sodyum yönünden fakir olması ve bunu tüketen hayvanların vücudunda potasyum fazlalığı ve sodyumun azlığı böbreklerden

magnezyum atılımını hızlandırarak magnezyum yetersizliğine neden olmaktadır (12). Ruminantlarda kan serumunda ortalama 2.5 mg/100 ml magnezyum bulunmaktadır. Bu seviye 0.5 mg/100 ml seviyesine inecek olursa sığır ve koyunlarda hipomagnezemik tetani (laktasyon tetanisi, çayır tetanisi) adı verilen hastalık oluşabilir. Bu hayvanlarda iştah azalır, canlı ağırlık düşer, aşırı hassasiyet şekillenir, solunum sayısı, salivasyon ve konvülsiyonlar artmaktadır (17).

Bakır vücutta katalizör görevi yapan minerallerden bir tanesidir. Hemoglobinin metabolizmasında, deri ve kıl renginin şekillenmesinde, yeni doğanlarda miyelin kılıfının meydana gelmesinde görev almaktadır. Bakır birçok oksijenaz enziminin (sitokrom c oksijenaz, süperoksit dismutaz, tirozinaz ve dopamin β -hidroksilaz) yapısında da yer almaktadır (28). Bakır hayvan vücudunda sentezlenemeyip dışarıdan alınmak zorundadır ve yetersizliği genellikle bakır yönünden yetersiz arazilerden elde edilen yem hammaddelerinin kullanılması durumunda ortaya çıkmaktadır.

Bakır sindirim sisteminden emildikten sonra bir bölümü albümine bir bölümü ise histidin amino asidine bağlanarak karaciğere taşınır. Karaciğerden bakır seruloplazmin şeklinde salınır. Dolaşan plazmadaki bakırın %90-95'i seruloplazmin şeklindedir (29). Organizmada bakırın en fazla bulunduğu organ karaciğerdir, bunu sırasıyla beyin, kalp ve böbrekler izler. Kas ve kemiklerdeki bakır düzeyi daha azdır ama kütlece fazla oldukları için total bakır miktarının %50'sini oluştururlar (20). Bakır, molibden, kükürt ve demir ile beraber düşünülmelidir. Çünkü bu elementler bakırın değerlendirilmesini azaltmaktadır. Karaciğer unu, melas, mısır gluteni, pamuk tohumu küspesi, ayçiçeği tohumu

küspesi, soya fasulyesi küspesi ve buğday kepeği gibi yem maddeleri bakır yönünden zengin kaynaklardır (30).

Koyunlarda bakır yetersizliğinde büyüme yavaşlar veya durur, hayvanlarda zayıflama meydana gelir, fertilité problemleri şekillenir, anemi, ishal, yapağı kalitesinde kötüleşme, süt emen kuzularda enzootik ataksi ve bunun sonucunda felç ve ölüm görülmektedir (31, 32).

Hayvanlar tarafından ihtiyaç duyulan önemli iz elementlerden biride çinkodur. Çinko organizmada birçok biyokimyasal reaksiyona girerek iki yüzden fazla enzimin sentezlenmesinde ve bu enzimlerin görev yapmasında rolleri vardır. Hayvanların büyümesi ve gelişebilmesi için çinkoya ihtiyaç duyulmaktadır. Genç hayvanlarda hızlı büyümeden dolayı ihtiyaç erginlere göre daha fazladır (33). Çinko enfeksiyon durumlarında devreye giren protein enzimlerin yapısında yer aldığı için hücre bütünlüğünü ve epitel doku yenilenmesini sağlayarak yara iyileşmelerinde etkilidir (34).

Kanda bulunan çinkonun %80'i eritrositlerde karbonik anhidraz olarak yer alır (35). Yün en önemli çinko kaynağıdır (100-200 mg Zn/kg KM). Çinkonun vücutta ana emilim yeri ince bağırsaklardır. Çinkonun emilimi üzerine kalsiyum, selenyum, fosfor, bakır ve kadmiyum gibi mineraller olumsuz yönde etkileri olmaktadır. Ayrıca bitkisel kaynaklı yemlerde fazla miktarda bulunan fitik asit de çinko ile geri dönüşümsüz bileşikler oluşturarak emilimini engellemektedir. Kazein, mısır yağı ve balık unu çinko emilimini arttırmaktadır (30). Çinko vücuttan pankreas ve dışkı yolu ile atılırken idrar ile atılan miktar oldukça düşüktür (35).

Doğada bitkisel (buğdaygil taneleri) ve hayvansal kaynaklı (et ve deniz ürünleri) besin maddelerinde bol miktarda bulunur (30). Hayvan vücudunda

depolanamadığı için yemlerle birlikte sürekli olarak alınması gerekmektedir. Sadece karaciğerdeki metallothionein (MT) ve süperoksit dismutaz (SOD) depo bileşiklerdir ve gereksinim duyulduğunda buradan salınarak kullanılmaktadır (36).

Çinkonun yetersizliğinde hayvanlarda ilk görülen belirtiler, yem tüketiminin, büyüme hızının ve yemden yararlanma oranının düşmesidir. Çinko yetersizliğine en duyarlı olan hayvanlar genç yastakilerdir. İskelet yapı bozuklukları, fertilite problemleri, testislerin büyümesinde gerileme, immun yapının bozulması, yapağı dökülmesi ve salivasyon görülmektedir (33).

Demir, hayvanların sağlığı ve büyümesi için gerekli eser elementlerden en önemlisi olarak kabul edilmektedir. Demir, memelilerde oksijen taşınması ve depolanmasında (hemoglobin ve miyoglobinin bir bileşeni olarak), elektron transferinde (sitokromlarda), yağ asitlerinin desatürasyonunda, tirozin iyodinasyonunda (tiroid peroksidazda), prostaglandin sentezi gibi organizmanın işleyişinde önemli bir rol oynar (37). Bu element aynı zamanda enerji metabolizmasında, eritrositlerin oluşmasında, ısı dengesinin korunmasının yanı sıra hücresel dirençte de önemli rol oynar (38). Yemlerle yeterli düzeyde demir alınamadığı durumlarda, negatif bir denge oluşmakta ve rezervlerin tükenmektedir, bunu takiben hemoglobin üretimi için gerekli olan demir açığını yansıtan biyokimyasal değişiklikler meydana gelmekte ve anemi ortaya çıkmaktadır (39-41). Yem hammaddelerindeki farklılıklar demirin emilim derecesini etkilemektedir. Demir ile organizmanın doygunluk derecesinin yanı sıra, tüketilen ürünün türü, demirin fiziksel ve kimyasal formu ve diyet bileşenleri arasındaki etkileşimler demirin emiliminde önemli rol oynamaktadırlar (37). Demirin biyoyararlanımını ve emilimini artıran faktörler arasında organizmada düşük demir

içeriği, yüksek C vitamini, folik asit, amino asitler (histidin, L-sistein), bakır, organik asit, sitrik asit ve laktik asit gibi ürünler bulunmaktadır. Buna karşılık, demirin emilimini azaltan faktörler fitatlar, oksalatlar, tanenler, polifenoller, fosfatlar, kalsiyum, manganez ve çinko gibi minerallerdir (41, 42). Yiyeceklerde iki tür demir vardır: hayvansal ürünlerde bulunan demir (+2) ve bitkisel kökenli ürünlerde (tahıl ürünleri, kuru baklagillerin kuru tohumlarında ve bazı yapraklı sebzelerde) bulunan demir (+3). Demir (+2) biyoyararlanımı %30 düzeyinde iken demir (+3) %1-8 arasındadır.

Demir yetersizliği hayvanlarda nadiren şekillenmektedir. Yetersizliğinde hemoglobinin üretilmemesine bağlı olarak anemi meydana gelmektedir. Ayrıca yetersizlik durumunda canlı ağırlık kazancında gerileme, solunum güçlüğü, iştah kaybı ve infeksiyonlara karşı dirençte azalma görülmektedir.

3.2.1. Hayvan Beslemede Minerallerin Önemi

Mineraller kas ve sinirlerin fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri ile hayvanlardan istenilen canlı ağırlık artışının sağlanabilmesi için gerekli olan maddelerdir. Çiftlik hayvanları için uygun görülen mineral madde düzeyleri, verim, hayvanın canlı ağırlığı, çevresel faktörler ve yem ile ilgili faktörlere bağlı olarak değişiklikler arz etmektedir. Mineral ihtiyacının tam olarak karşılanması konusunda gerekli hassasiyetin gösterilmesi gereklidir. Eksikliğinde genel olarak hayvanın verim performansında düşme ve sağlığında bozulma söz konusu olmaktadır. Minerallerin yüksek düzeyde kullanılmaları da toksik etki yapabilmektedir (43). Minerallerin emilimi diğer besin maddelerinin emilimine göre daha düşük seviyede kalmaktadır. Bu nedenle hayvanların ihtiyaç duydukları mineral madde düzeyini karşılamada dikkatli olunmalıdır. Minerallerin emilimi

mineralden minerale hatta mineral formlarına bağılı olarak da değişiklik göstermektedir. Mineral maddeler arasında birinin yüksek olması diğerinin kullanımını azaltması gibi nedeni tam olarak ortaya konulamayan etkileşimler söz konusudur. Bakır-molibden, sülfür-selenyum, kalsiyum-fosfor, kalsiyum-çinko, kalsiyum-mangan, demir-mangan ve potasyum-magnezyum mineralleri arasında etkileşim olmaktadır (43).

Koyunlarda mineral ilavesi yönünde yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu merada otlayan hayvanlar ile ilgilidir. Bu çalışmalar çoğunlukla yetersizliği söz konusu olan mineral maddenin rasyona ilave edilmesi sonucu hayvandan beklenen verimde artışlar tespit edilmiştir. Nitekim Kumage ve White (44), White ve ark. (45), mineral ön karışımı ilave ederek yürüttükleri çalışmanın sonucunda hayvanların canlı ağırlıklarının arttığını belirlemişlerdir.

Mineral maddelerin yetersizliği durumunda hayvanların sağlıklarında bozulmalar görülebilmektedir. Nitekim Miller (46), makro minerallerden magnezyum ve fosfor ile iz minerallerden çinko, demir, bakır ve selenyumunu rasyona ilave ederek yürüttükleri çalışmada mineral ilavesinin hastalıklar karşısındaki sonucunu gözlemlemişler. Çalışmada ilave edilen bu minarelerin hayvanların hastalıklara karşı mücadelesinde etkili olduklarını, iz minerallerin yetersizliğinde hastalıklara karşı direncin düştüğünü ve immun savunmanın bozulduğunu ifade etmişlerdir.

Minerallerin yapağı verimi üzerine de doğrudan etkisi bulunmaktadır. Nitekim White ve ark (45), merada otlayan koyunlara ad libitum düzeyinde mineral madde karışımı verdikleri çalışmanın sonucunda hayvanların yaklaşık olarak 29 g

mineral madde karışımı tükettiklerini ve bunun sonucunda yapağı veriminde %9 düzeyinde bir artış olduğunu belirlemişlerdir.

3.3. Toprak, Bitki ve Serum Mineral Madde İlişkisi

Özçelik ve ark. (47) Elazığ ilinde mera öncesi, mera dönemi ve mera sonrası koyunlardan alınan kan serumlarında ve serumların alındığı koyunların otlatıldıkları mera otları ile bu otların yetiştiği toprak örneklerinde Ca, P, Mg, Fe, Cu, Zn, Se, Mn, Mo gibi minerallerin düzeylerini tespit ettikleri çalışmanın sonucunda serum Fe, Cu, P, Zn, Se ve Mn mineralleri bakımından koyunlar arasında herhangi bir farklılığın olmadığı ve elde edilen seviyelerin literatürlerde ifade edilen değerlerle benzer olduğundan hayvanların rasyonlarına bu minerallerin ilave edilmesine gerek olmadığına, ancak serum Ca ve Mg düzeylerinin literatür verilerinin altında belirlendiğinden bu iki mineralin rasyonlara ilave edilmesi gerekliliğini bildirmişlerdir.

İzmir'in ilçe (Karşıyaka, Seferihisar, Torbalı, Kemalpaşa, Urla) köylerinden merada otlatılan sağlık problemi olmayan koyunlardan alınan 210 adet serumda Cu, Fe, total demir bağlama kapasitesi (TDBK) ve Zn seviyelerinin tespit edildiği çalışma sonucunda, Torbalı ilçesinden alınan kan serumu değerlerinde sürünün %54.54'ünün Cu düzeylerinin noksan diye tanımlanan değerin altında olduğu tespit edilmiştir. Toprak ve bitki mineral düzeyi ölçülmeden yapılan çalışmada bu ilçenin toprak ve merasının Cu bakımından yetersiz olabileceği sebebi ile buradaki hayvanların yemlerine Cu ilavesinin gerekli olduğu bildirilmiştir(48).

Alp ve ark. (49) Marmara Bölgesi'nde hayvan beslemede kullanılan yem bitkileri ve bu bitkileri tüketen koyunlardan alınan kan örneklerinde çeşitli mineral maddelerin (Ca, P, K, Fe, Cu, Zn ve Mn) düzeylerini belirlemek üzere yürüttükleri

çalışmada, yıl içerisinde mevsim değişiminin mineral madde düzeylerine etkilerini de ortaya koyabilmek için güz (Kasım-Aralık) ve bahar (Mayıs-Haziran) ayları olmak üzere iki defa örnek toplamışlardır. Çalışmanın sonucunda, yem bitkilerindeki mineral düzeyinin iller hatta pilot bölgeler arasında bile farklılık gösterdiğini, mevsim değişimlerinin mineral madde seviyesini değiştirdiğini belirlemişlerdir. Bu yem bitkileri ile beslenen koyunlarda mineral fazlalığı veya eksikliği ile ilişkilendirilebilecek herhangi bir klinik belirti olmadığı bildirilmiştir.

Diyarbakır bölgesinde merada otlatılan sağlıklı Akkaraman koyunlarında serum Cu, Zn, Se ile yün Cu ve Zn düzeylerini tespit etmek için yürütülen çalışmada, Diyarbakır'ın farklı bölgelerinden seçilen 60 adet Akkaraman koyun kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda ilçelerdeki koyunlar arasında serum Cu, yün Cu ve yün Zn düzeyleri arasında farklılık olmakla beraber elde edilen bulgular standart değerler ile uyumlu olduğundan bu minerallerin koyun rasyonlarına ilave edilmesine gerek olmadığına ancak serum Se düzeyleri merkez ilçe köyleri dışında kalan ilçelerde standartların (150-350 ng/ml) altında belirlendiğinden koyunların rasyonlarına Se ilavesi gerektiği belirtilmiştir (50).

Kurt ve ark. (51) Adıyaman ilinde (Samsat, Kâhta, Besni, Gerger, Gölbaşı, Çelikhan ve Merkez İlçe'de) merada otlatılan kuru dönemdeki Akkaraman koyunlarda bazı biyokimyasal parametreler ve mineral maddelerin (Ca, Mg, Ca/Mg oranı, P, Na, K, Cl, Fe ve Fe bağlama kapasitesi) düzeylerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, elde edilen bulguların farklı bölgelerde yapılan çalışmalardan elde bulgular ile benzer olduğu sonucuna varmışlardır.

Hatay bölgesinde merada otlatılan ve ilave yem verilmeyen klinik olarak sağlıklı koyunlarda serum ve yün örneklerinde Cu ve Zn düzeyleri ile serum

örneklerinde seruloplazmin düzeylerinin incelendiği çalışmanın sonucunda, serum ve yün Cu düzeyinin kritik sınıra yakın (0.57 ± 0.01 ppm ve 4.40 ± 0.24 ppm), Zn düzeylerinin ise normal değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçların ışığında meraya dayalı beslemenin yapıldığı dönemlerde mineral madde ilavesinin gerekli olduğu sonucuna varılmıştır (52).

Wildeus ve ark. (53) yağışlı ve kurak geçen mevsim ile hayvanın yaşının sığırların serum mineral düzeyleri üzerine olan etkisini inceledikleri çalışmada, yaşın serum mineral madde düzeyleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişler. Ancak yağışlı mevsimde serum Se düzeyi ile kurak mevsimde serum Mg, Cu, Fe ve Zn düzeylerinin yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Erdoğan ve ark. (8) Hatay ili Hassa, Altınözü, Reyhanlı, Yayladağı, Samandağ'ı ve Dört Yol ilçe ve köylerinde yaz mevsiminde merada beslenen sağlıklı 1-3 yaş arası 93 koyun ve 92 keçiden alınan kan serumlarında mineral madde düzeylerini inceledikleri çalışmada, Ca, Mg, Na ve Se düzeylerinin normal kabul edilen düzeylerde olduğu, K'un bazı bölgelerde hafif düzeyde düşük olduğu, ancak Cu ve Zn düzeylerinin kritik kabul edilen düzeyin (0.32 ± 0.01 ppm, ve 0.22 ± 0.01 ppm) altında olduğu ve rasyonların bu mineral maddeler yönünden takviye edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, Muş merkez ve ilçelerine bağlı köylerde mera döneminde koyunların otlatıldıkları mera alanlarından alınan toprak, mera otu ile bu alanda otlayan koyunlardan alınan serumlarda bazı mineral maddelerin (Ca, Mg, Cu, Fe ve Zn) düzeylerini belirlemektir.

4. GEREÇ VE YÖNTEM

4.1. Gereç

4.1.1. Hayvan Materyali

Muş merkez ve ilçelerinde meraya dayalı olarak beslenen, klinik olarak enfeksiyon belirtisi göstermeyen, mineral madde uygulaması yapılmamış koyunlar hayvan materyalini oluşturmuştur. Araştırma için Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Elazığ Veteriner Kontrol Enstitüsü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'na müracaat edilmiş, uygulama için onay belgesi alınmıştır (Toplantı tarihi: 26.12.2016; Karar no: 16/08). Hayvanlardan kan alınmadan önce hayvan sahipleri bilgilendirilmiş ve hayvanlarının nasıl beslendikleri ile ilgili bilgiler not edilmiştir. Hayvan sahiplerinin verdikleri bilgiler irdelendiğinde hayvanların kışın kurutulmuş yonca, saman ve arpa gibi yem hammaddeleri ile beslendikleri tespit edilmiştir. Yine aynı gözlemde hayvanların meraya çıkarıldıkları zaman diliminde ilave bir yem verilmediği belirlenmiştir. Meraya çıkarılan ve herhangi bir ilave yem verilmeyen bu koyunlarda mineral madde düzeylerinin tespitine yönelik olarak Muş merkez ve ilçelerinden 100 adet koyundan kan alınmış ve bu kanların serumları çıkarılarak mineral madde düzeylerine bakılmıştır. Numune alınacak hayvan sayılarının belirlenmesinde ilçelerdeki koyun popülasyonu göz önünde bulundurulmuştur.

Tablo 5. Kan Numunelerinin Alındığı Yerler ve Alınan Numune Sayısı

Muş Merkez	24
Malazgirt	24
Bulanık	14
Hasköy	10
Korkut	16
Varto	12

4.2. Yöntem

4.2.1. Serumların Toplanması

Kan örnekleri koyunların Vena Jugularisinden jelli tüplere alınıp 3000 rpm’de 5 dk sentrifüj edildikten sonra serumlar başka tüplere aktarılıp -30°C’de analiz yapılncaya kadar saklandı. Serumlar için uygun sulandırma (1/4 oranında sulandırılmış) yapılarak, serum Ca, Mg, Cu, Fe ve Zn mineralleri atomik absorpsiyon spektrometre (AAS, PERKIN ELMER 880-Flame, USA) cihazı ile analiz edildi (54).

4.2.2. Toprak ve Bitki Örnekleri

Mineral seviyelerini saptamak üzere kan alınan koyunların otladıkları meralardan toprak ve bitki örnekleri de alındı. Meranın eğim durumu dikkate alınarak, toprak örnekleri meranın bir ucundan diğer ucuna kadar zigzaglar çizerek 0-30 cm’lik derinlikten toprak sondası yardımı ile toplandı. Toplanan örnekler naylon torbalara konulup laboratuvara getirildi, taş ve bitki parçaları gibi içerisindeki yabancı maddeler uzaklaştırıldı, kurutuldu, 2 mm’lik elekten geçirildi ve ağzı kapaklı cam kavanozlarda analize kadar bekletildi. Bitki numunelerinin alınması esnasında da mera üzerindeki eğimler ve mera otu ile kaplılık durumları

dikkate alınarak 1 m² lik alanlar içerisindeki mera otu biçildi. Toplanan otlar kâğıt torbalar içerisinde laboratuara getirildi, yaş olarak tartıldı ve saf su ile yıkandı. Mera otlarının fazla suyu kurutma kağıtları ile alındı, +65°C de 48 saat bekletilerek kurutuldu, sonra öğütülerek ağzı kapaklı cam kavanozlarda analize kadar saklandı (55).

Analiz için 0.5 g bitki ve toprak örnekleri tartılıp numune kaplarına (Vassell) aktarıldı, üzerine %65 nitrik asit (HNO₃)’ten 6 ml ve %30 hidrojen peroksit (H₂O₂)’ten 3 ml eklendi. Mikrodalga fırında (Cem Mars 5, USA) 3 basamakta çözündürüldü. Ultra saf su (ELGA/FLEX III, 18 MΩ, UK) ile son hacim 15 ml’ye tamamlandı.

Tablo 6. Mikrodalga Fırında Toprak ve Bitki Örneklerinin Çözündürülme Basamakları

Basamaklar	Isı (°C)	Güç (W)	Zaman (dakika)
1. Basamak	120	% 80	5
2. Basamak	150	% 80	10
3. Basamak	180	% 80	15

Örneklerdeki Ca, Mg, Cu, Fe ve Zn düzeyleri AAS-flame sistemiyle; analiz edildi (54).

Kullanılacak tüm malzemeler analiz öncesi %10’luk Nitrik asitten daha sonra ultra saf sudan geçirildikten sonra kurutuldu. Analizi yapılacak her element için stok standart çözeltileri kullanıldı. Stok standartlardan (1000 µg/ml) dört adet ara standart, ara standart çözeltilerden de dört adet çalışma standarttı hazırlandı. AAS’de her bir element için Hallow-Cathode lambası kullanılıp lamba akım gücü, lamba ışık yolu, enerji, aspirasyon süresi, okuma süresi, hava tipi (hava/asetilen)

ayarlandıktan sonra hava kompresörü ve diğer tüm özellikler aletin yapısına göre ayarlandı. Hazırlanan çalışma standartları ile kalibrasyon eğrisi çizdirildi ve güven aralığının 0.99500-1.00000 ile kalibrasyon kat sayısının (C.V.) %99.5 arasında olması sağlandı. Okunan değer kalibrasyon eğrisinin üzerinde olduğu zaman örnekler tekrar sulandırıldı. Her 5-10 örnekte bir kör ve standartlarla cihazın kontrolü yapıldı ve daha sonra örneklerin okunmasına devam edildi.

4.2.3. İstatistiksel Analizler

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (SPSS 21) paket programı kullanılmıştır. İlçeler arasındaki farklılığın ortaya konulmasında Varyans analizi ve Duncan testi uygulanmıştır (56).

5. BULGULAR

Muş merkez ve ilçelerden alınan toprak numunelerine ait mineral madde düzeyleri Tablo 7’de, verilmiştir. Tablo irdelendiğinde, en yüksek Ca ve Mg düzeyleri Muş merkezde, Cu ve Fe düzeyleri Korkut ilçesinde ve Zn düzeyi ise Varto ilçesinde tespit edilmiştir. Bitki numunelerine ait mineral madde düzeyleri Tablo 8’de verilmiştir. Tablo incelendiğinde, Cu dışındaki mineral madde (Ca, Mg, Fe ve Zn) düzeyleri en yüksek Muş merkezde belirlenirken, Cu en yüksek Varto ilçesinde saptanmıştır. Koyunlardan mera döneminde alınan kan serumlarındaki mineral madde düzeylerini gösteren Tablo 9’da Muş merkez ve ilçeleri arasında istatistiksel anlamda Ca ($P<0.01$), Cu ($P<0.05$), Zn ($P<0.001$) ve Fe ($P<0.05$) minerallerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Magnezyum bakımından Muş merkez ve ilçeleri arasında istatistiksel olarak bir farklılık bulunamamıştır ($P>0.05$).

Tablo 7. Toprak Analiz Sonuçları (ppm)

Bölge	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe
Muş Merkez	857.00	376.00	88.50	16.88	45.60
Malazgirt	695.00	290.50	66.50	17.20	44.33
Bulanık	757.50	318.50	63.00	16.55	44.69
Hasköy	566.50	289.50	80.00	15.40	46.16
Korkut	655.00	265.50	98.00	16.80	46.20
Varto	744.50	356.50	97.50	18.30	41.07

Tablo 8. Bitki Analiz Sonuçları (ppm)

Bölge	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe
Merkez	752.00	209.80	6.95	15.65	20.43
Malazgirt	594.00	208.50	6.20	12.00	16.53
Bulanık	661.50	207.40	6.40	15.00	19.50
Hasköy	518.00	201.50	5.70	13.85	16.30
Korkut	562.50	190.30	5.45	14.25	14.87
Varto	667.50	207.90	7.51	14.70	13.88

Tablo 9. Serumlarda mineral madde düzeyleri (ortalama±standart hata)

Bölge	Ca mg/dl	Mg mg/dl	Cu mg/L	Zn mg/L	Fe mg/L
Merkez	12.06±0.20 ^a	2.25±0.05	0.09±0.01 ^b	0.15±0.00 ^b	1.33±0.01 ^b
Malazgirt	10.97±0.18 ^b	2.26±0.06	0.10±0.01 ^b	0.13±0.00 ^c	1.44±0.02 ^{ab}
Bulanık	11.66±0.31 ^{ab}	2.35±0.05	0.11±0.02 ^b	0.15±0.00 ^b	1.42±0.06 ^{ab}
Hasköy	11.00±0.43 ^b	2.07±0.14	0.17±0.03 ^a	0.19±0.01 ^a	1.51±0.09 ^a
Korkut	12.08±0.29 ^a	2.33±0.06	0.13±0.02 ^{ab}	0.15±0.00 ^b	1.46±0.04 ^a
Varto	11.94±0.34 ^a	2.36±0.05	0.09±0.02 ^b	0.14±0.00 ^{bc}	1.41±0.05 ^{ab}
P	**	ÖD	*	***	*

ÖD: p>0.05 , *: p<0.05, **: p<0.01, ***:p<0.001. Aynı sütunda değişik harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmada, Muş merkezinde ve ilçelerinde merada otlatılan sağlık problemi olmayan hayvanlardan alınan kan serumlarında, bu hayvanların otlatıldıkları mera otlarında ve bu otların yetiştiği toprak numunelerinde bazı mineral madde (Ca, Mg, Cu, Fe ve Zn) düzeyleri incelenmiştir. Toprak numunelerindeki mineral madde düzeylerini gösteren tablo incelendiğinde (Tablo 6), Ca ve Mg bakımından en yüksek düzeyler Muş merkezinde belirlenirken, Cu ve Fe düzeyleri bakımından en yüksek değerler Korkut ilçesinde, Zn bakımından en yüksek değer ise Varto ilçesinde belirlenmiştir. Kelling ve ark (57) toprak kalsiyum düzeyi ile ilgili olarak 0-300 ppm oldukça düşük, 301-600 ppm düşük, 601-1000 ppm optimum ve >1000 ppm yüksek şeklinde bir kriter belirlemişlerdir. Bu kriter göz önünde tutularak Tablo 7 değerlendirildiğinde, Muş merkez, Bulanık ve Varto'dan alınan toprak numunelerindeki kalsiyum düzeyi optimum diye tanımlanan değerler arasında yer alırken; Malazgirt, Hasköy ve Korkut bölgelerinden alınan toprak numuneleri ise düşük diye tanımlanan değerlerin üst sınırında tespit edilmiştir. Muş merkezi ve ilçelerinin topraklarının Kalsiyum düzeyinin hayvanlarda eksikliğe yol açmayacak düzeylerde olduğu ifade edilebilir. Bu çalışmada elde edilen toprak kalsiyum değerleri Özçelik ve ark. (47)'nin Elazığ bölgesindeki koyunlardan mera öncesi, mera dönemi ve mera sonrası kan alarak bazı mineral madde düzeylerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, alınan toprak örneklerinde belirlenen kalsiyum değerlerinden daha yüksek olarak belirlenmiştir. Hoodaa ve ark (58) Türkiye için topraktaki magnezyum düzeyinin 75 ppm olduğunu belirtmişlerdir. Yine Kelling ve ark. (57) topraktaki magnezyum düzeyini 0-50 ppm oldukça düşük, 51-100 ppm düşük, 101-500 ppm optimum ve >500 ppm yüksek şeklinde ifade etmişlerdir. Bu çalışmada, elde

edilen toprak magnezyum düzeyleri Kelling ve ark. (57)'nin optimum düzey olarak kabul ettikleri 101-500 ppm aralığında yer almaktadır. Yine bu çalışmada, toprak magnezyum düzeyi için belirlenen değerler Özçelik ve ark (47) Elâzığ için bildirdikleri değerlerden daha yüksek olarak tespit edilmiştir.

Kirlenmemiş topraktaki bakır düzeyinin 2-40 ppm aralığında olduğu kirlenmiş topraklardaki bakır düzeyinin 1000 ppm düzeylerine çıkabildiği belirtilmektedir (59). Bu çalışmada, elde edilen toprak bakır düzeylerine ait veriler hem Sönmez ve ark. (59) ifade ettiği hem de Özçelik ve ark (47) belirlediği toprak bakır düzeylerinden yüksek bulunmuştur.

Toprak çinko düzeyini Kelling ve ark. (57) 0-1.5 ppm oldukça düşük, 1.6-3 ppm düşük, 3.1-20 ppm optimum, 21-40 yüksek ve >40 ppm çok yüksek şeklinde ifade etmişlerdir. Çalışmada tespit edilen toprak çinko düzeyleri 3.1-20 ppm optimum aralığında yer almaktadır.

Demir bakımından Muş merkez ve tüm ilçelerin değerleri bildirilen literatür (60) verilerine göre “fazla” diye ifade edilecek düzeyde tespit edilmiştir.

Mera otlarının yapısındaki besin madde düzeyleri, meranın bulunduğu bölge, toprağın yapısı iklim koşulları, gübreleme, otların vejetasyon dönemi ve hasat zamanı gibi etmenlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (61, 62). Muş merkezi ve ilçelerinden alınan mera otlarının mineral madde düzeyleri (Ca, Mg, Cu, Fe ve Zn) Tablo 8’de verilmiştir. Mineral maddelerden Cu düzeyi en yüksek Varto ilçesinde belirlenirken diğer mineral maddeler (Ca, Mg, Fe ve Zn) bakımından en yüksek değerlerin Muş merkezinde olduğu tespit edilmiştir. Alp ve ark. (49) Marmara Bölgesi’nde hayvan beslemede kullanılan yem bitkilerinde ve bu bitkileri tüketen koyunlardan alınan kan örneklerinde çeşitli mineral maddelerin (Ca,

P, Mg, K, Fe, Cu, Zn ve Mn) düzeylerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, mera otlarında Ca, Mg, Fe, Cu, Zn düzeylerini sırası ile 600-19600 ppm, 700-7300 ppm 33.45-236.76 ppm, 1.83-15.45 ppm, 9.45-43.07 ppm seviyelerinde tespit etmişlerdir. Bu veriler göz önüne alındığında Muş merkez ve ilçelerinde Mg ile Fe düzeyleri mera otlarında Marmara bölgesinde elde edilen değerlerden daha düşük düzeylerde belirlenmiştir. Bu durum mera otlarının yetiştiği toprağın yapısı ve iklim şartları ile ilişkilendirilebilir. Aynı çalışmada diğer mineral maddeler (Ca, Cu ve Zn) bakımından bildirilen değerler ile bu çalışmada elde edilen değerler uyum halindedir.

Koyun kan serumundaki Ca düzeyinin 9.30-11.70 mg/dl olduğu belirtilmektedir (63). Koyunlardan alınan kan serumlarındaki mineral madde düzeylerinin ifade edildiği Tablo 9 incelendiğinde, Malazgirt, Bulanık ve Hasköy ilçelerindeki koyunların serum Ca düzeylerinin referans değer aralığında olduğu, Muş merkez, Korkut ve Varto ilçelerindeki koyunların serum Ca düzeylerinin ise belirtilen referans aralığındaki düzeylerin üzerinde olduğu tespit edilmiştir. İlçeler arasında serum kalsiyum düzeyleri karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda farklılıklar belirlenmiştir ($P < 0.01$). Alp ve ark. (49) Marmara Bölgesi'nde hayvan beslemede kullanılan yem bitkilerinde ve bu bitkileri tüketen koyunlardan alınan kan örneklerinde çeşitli mineral maddelerin (Ca, P, Mg, K, Fe, Cu, Zn ve Mn) düzeylerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, güz dönemi alınan serum kalsiyum düzeyleri bu çalışmada elde edilen düzeylerden daha düşük seviyede belirlenirken; bahar dönemi alınan serum Ca düzeyleri bu çalışmadaki Ca bulguları ile benzerlik göstermiştir. Yine Özçelik ve ark. (47)'nin Elazığ bölgesindeki koyunlardan mera öncesi, mera dönemi ve mera sonrası kan alarak bazı mineral madde düzeylerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, her üç dönemde de serum Ca düzeylerinin bu çalışmada elde

edilen serum Ca düzeylerinden daha düşük seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Özçelik ve arkadaşları bu durumu hem toprak hem de mera otlarındaki Ca seviyesinin düşüklüğüne bağlamışlardır. Bu çalışmada ise tam tersi olarak hem toprak hem de mera otları verilen referans değerler düzeyinde Ca içermesi nedeni ile koyun serumlarında da Ca düzeyi referans değerlere uygun olarak belirlenmiştir.

Koyun serumlarındaki Mg düzeyinin, ortalama 2.0-2.7 mg/dl olduğu belirtilmektedir (60). Çalışmada, hem Muş merkez hem de ilçelerine ait serum Mg düzeyleri verilen referans aralığında yer almaktadır. Muş merkez ve ilçeler arasında serum Mg düzeyi bakımından istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.05$). Bu çalışmada elde edilen koyun serum Mg değerleri bazı çalışmalarda (8, 47) tespit edilen değerlerden yüksek bulunurken, bazı çalışmalarda (49) elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Serum bakır düzeyi bakımından koyunlardaki kritik değerin 0.50 mg/L (64) ve ideal düzeyin ise 0.80-1.20 mg/L (65) arasında olduğu belirtilmektedir. Serum Cu düzeylerinin verildiği Tablo 9 incelendiğinde serum Cu düzeylerinin verilen referans aralığının altında bir değere sahip oldukları belirlenmiştir. Bakır düzeyleri bakımından Muş merkez ve ilçeleri arasında yapılan istatistiksel karşılaştırmada farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). En yüksek serum Cu düzeyi Hasköy ilçesinde bulunmuştur. Bu çalışmada elde serum bakır düzeyleri Özçelik ve ark (47)'nin mera dönemi kan serumlarında elde ettikleri 1.22 ve Erdoğan ve ark (8)'nin Hatay geneli elde ettikleri 0.32 değerinden düşük olarak belirlenmiştir. Yine Alp ve ark. (49)'nın Marmara Bölgesi'nde hayvan beslemede kullanılan yem bitkilerinde ve bu bitkileri tüketen koyunlardan alınan kan örneklerinde çeşitli mineral maddelerin (Ca, P, Mg, K, Fe, Cu, Zn ve Mn) düzeylerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, elde ettikleri güz ve

bahar dönemi koyun kan serum bakır düzeyleri bu çalışmada elde edilen değerlerden daha yüksek tespit edilmiştir. Cu düzeyi hem bu hayvanların otlatıldıkları toprakta hem de mera otlarında literatür verileri ile uyumlu iken koyunların kan serumunda düşük çıkmasını ise ancak mineral maddeler arasındaki etkileşim ile açıklayabiliriz. Nitekim rasyonda bulunan Mo, S, ve Fe gibi mineraller bakırın emilimini olumsuz yönde etkilemektedir.

Koyunlar için ideal serum Zn düzeyinin 0.80-1.17 mg/L aralığında olması gerektiği belirtilmektedir (66). Bu çalışmada elde edilen koyun serum Zn düzeyleri ise 0.13-0.19 mg/L aralığındadır. Elde edilen bulgular koyunlar için ifade edilen referans aralığının altında kalmıştır. Zn düzeyleri bakımından Muş merkez ve ilçeleri arasında yapılan istatistiksel karşılaştırmada önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($p<0.001$). En yüksek serum Zn düzeyi Hasköy ilçesinde belirlenirken, en düşük düzey Malazgirt ilçesinde tespit edilmiştir. Serum Zn düzeyi hem bu hayvanların otlatıldıkları toprakta hem de mera otlarında literatür verileri ile uyumlu iken koyunların kan serumunda düşük çıkmasını ise ancak mineral maddeler arasındaki etkileşim ile açıklayabiliriz. Nitekim rasyonda bulunan Ca, Se, P, Cu ve kadmiyum (Cd) gibi mineraller çinkonun emilimini olumsuz yönde etkiler. Nitekim Özçelik ve ark (47)'nin Elazığ bölgesinde yapmış oldukları çalışmada, mera öncesi, mera dönemi ve mera sonrası serum Zn düzeylerini sırası ile 0.81, 0.91 ve 0.90 mg/L olarak belirlemişlerdir. Öte yandan Alp ve ark (49)'nin Marmara bölgesinde yürüttükleri çalışmanın sonucunda hem güz hem de bahar dönemlerinde tüm illerin belirlenen koyun kan serumu Zn düzeylerinin referans gösterilen değerlerden daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Erdoğan ve ark (8)'nin Hatay bölgesinde yürüttükleri çalışmada Hatay geneli koyun serum Zn düzeyini 0.22 mg/L düzeyinde belirlemişlerdir.

Meraya dayalı olarak besleme yapılan hayvanlarda Fe eksikliği çok rastlanılan bir durum değildir. Böyle bir durum ancak parazitlerin neden olabileceği kan kaybı neticesinde ortaya çıkabilir. Koyunlarda serum Fe düzeyi ile ilgili referans aralığı 1.0-1.5 mg/L düzeyindedir (67). Bu çalışmada, Muş merkez ve ilçelerinde alınan koyun kan serumlarındaki Fe düzeyleri 1.33-1.51 mg/L aralığında tespit edilmiş olup referans değerler ile uyum halindedir. Elazığ ilinde yapılmış olan çalışmada da mera öncesi, mera dönemi ve mera sonrası koyun serum Fe düzeylerini sırası ile 1.09, 1.40 ve 1.08 mg/L tespit etmişlerdir (47). Elde edilen bu bulgular bu çalışmada elde edilen bulguları desteklemektedir.

Sonuç olarak, Muş bölgesi topraklarında çalışmada analizi yapılan mineral maddelerin (Ca, Mg, Cu, Zn ve Fe) düzeylerinin hem toprakta hem de mera otlarında verilen literatür verileri ile uyumlu olduğu belirlenmiştir. Koyun serum örneklerinde Zn ve Cu düzeyleri hariç diğer mineral maddeler referans olarak gösterilen değerler ile benzerlik göstermektedir. Sadece koyun serum Zn ve Cu düzeyleri istenilen düzeyin altında belirlenmiş olup bu durumun da mineraller arasındaki etkileşimden kaynaklanmış olabileceği düşünülmüştür. Çinko eksikliği dikkate alınması gereken problemlerdendir. Çünkü Zn eksikliğinde hayvanlarda yem tüketimi azalmakta, yemden yararlanma oranı düşmekte ve büyüme hızı yavaşlamaktadır. Ayrıca çinkonun organizmada görev aldığı tüm fonksiyonlarda aksamalar meydana gelmektedir. Örneğin iskelet sisteminde ve döl veriminde bozukluklar, testislerin büyümesinde gerileme, immun sistemin bozulması, deri ve yapağı anormallikleri ve yapağı dökülmesi meydana gelmektedir. Yine koyunlarda bakır yetersizliğinde büyüme yavaşlar veya durur, hayvanlarda zayıflama meydana gelir, fertilité problemleri şekillenir, anemi, ishal, yapağı kalitesinde kötüleşme, süt emen kuzularda enzootik

ataksi ve bunun sonucunda felç ve ölüm görülmektedir. Çalışma sonuçları dikkate alındığında Muş bölgesinde beslenen hayvanlarının rasyonlarına uygun oranda Zn ve Cu minerallerinin ilave edilmesinin hayvanların sağlığını ve verimini olumlu yönde etkileyeceği sonucuna varılmıştır.



7. KAYNAKLAR

1. Kaymakçı M, Sönmez R, İleri Koyun Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 1996.
2. Koyuncu M, Türkiye Koyun Erozyonu. Türkiye Koyunculuk Kongresi 2009 bildiriler kitabı, s: 254-263. Bornova, İzmir, 2009.
3. TÜİK, 2019. Erişim Adresi: <http://www.tuik.gov.tr/Start.do> Erişim Tarihi: 03.07.2019.
4. Işık S, Kaya İ. Vejetasyon Döneminin Mera Kalitesi ile Merada Otlayan Tuj Irkı Koyun ve Kuzuların Besi Performansı Üzerine Etkisi. Kafkas Univ Vet Fak Derg 2011; 17 (1): 7-11.
5. Elçi Ş. Elazığ'da ve Doğu İllerinde Yem Bitkileri Tarımının Gelişme İmkanları. Doğu Anadolu Hayvancılık Sempozyumu. 19-20 Aralık, Elazığ, 1985.
6. Soya H, Avcıoğlu R, Çelen AE. Türkiye Hayvancılığında Kaliteli Kaba Yem Sorunu ve Yeni Mera Yasası Bağlamında Çözüm Önerileri. Uluslar Arası Hayvancılık '99 Kongresi. 21-24 Eylül, İzmir, 1999.
7. Kaya İ, Saatçi M, Ünal Y, Öncüler A, Kırmızıbayrak T. Yeşil Dönemde Merada Otlatma ve Konsantre Yem İlavesinin Mera Kalitesi ile Morkaraman ve Tuj Kuzularda Büyüme, Rumen pH, Toplam Uçucu Yağ Asitleri, Amonyak Azotuna Etkisi. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 2004; 44 (1): 33-39.
8. Erdoğan S, Ergün Y, Erdoğan Z, Kontaş T. Hatay Bölgesinde Merada Yetiştirilen Koyun ve Keçi Serumlarında Bazı Mineral Madde Düzeyleri. Turk J Vet Anim Sci 2002; 26: 177-182.
9. Mc Caughan CJ . Treatment of Mineral Disorders in Cattle. Vety Clin North Am Food Anim Pract 1992; 8(1): 107-145.
10. Yurdakul O, Ören N. Türkiye Hayvancılığına Uygulanan Ekonomi Politikaları. Türkiye Hayvancılığının Yapısal ve Ekonomik Sorunları Sempozyumu, 27-29 Eylül, s: 7-15.İzmir, 1995.
11. Paksoy M, Özçelik A. Kahramanmaraş İlinde Süt Üretimine Yönelik Keçi Yetiştiriciliğine Yer Veren Tarım İşletmelerinin Ekonomik Analizi. Tarım Bilimleri Dergisi 2008; 14 (4): 420-427.
12. Kalaycıoğlu L, Serpek B, Nizamlıoğlu M, Başpınar N, Tiftik AM. Biyokimya. 2. Baskı, Bölüm 2, s: 35, Nobel Yayıncılık, Ankara,2000.
13. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5th Ed. Academic Press, London,1997.
14. Devlin TM. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. Wiles-Liss, Inc., USA 1997.
15. Ünal EF. Küçük Ruminantlarda İnfertilite. In, Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite. (Ed. E. Alaçam). Medisan Yayınevi, Ankara,1997.
16. Ayaşan T. Hayvan Beslemede Organik İz Mineraller. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2007; 22 (1): 21-28.

17. Ergün A. Mineral elementler. Ergün A, Tuncer Ş (Ed): Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları. S: 121-146, Pozitif Baskı, Ankara 2006.
18. Erol A, Cufadar Y. Yumurta Tavuklarının Rasyonlarında Kullanılan Kalsiyum Kaynaklarının Yumurta Kabuk Kalitesine Etkisi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, Özel: 1-5, 2012.
19. Erener G. ve Sarıççek Z. Yumurta Tavuklarında Ca Metabolizması Yumurta Kabuğu Oluşumu. YUTAV Uluslar Arası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansları s: 260-265, 1997.
20. Gürdol F, Ademoğlu E. Anorganik makromineraler. Biyokimya, Canbaz M, Vural P. (Ed) S: 473-483, 2. Baskı, Nobel Yayıncılık, İstanbul, 2013.
21. Özgen H. Hayvan Besleme. Selçuk Üniversitesi Yayınları s: 94-99, 3. Baskı, 1986.
22. Özek K. Kanatlı Beslemede Magnezyumun Fonksiyonları ve Metabolizması. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2016; 6(2): 165-173.
23. Kaplan O, Avcı M. Bildircin Karma Yemlerine Katılan Organik ve İnorganik Magnezyum Katkılarının Yumurta Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2012; 23 (2): 77-81.
24. Morii H. Overview of skeletal diseases and calcium metabolism in relation to magnesium, in: Nishizawa Y, Morii H. & Durlach J. (Eds) New Perspectives in Magnesium Research, pp. 263-265 Springer-Verlag, London 2007.
25. Wolf FI, Cittadini A. Chemistry and biochemistry of magnesium. Mol Aspects Med 2003; 24: 3-9.
26. Liu YX, Guo YM, Wang Z. Effect of magnesium on reactive oxygen species production in the thigh muscles of broiler chickens. Br Poult Sci 2007; 48: 84-89.
27. Saris NE, Mervaala E, Karppanen H, Khawaja JA, Lewenstam A. Magnesium: an update on physiological, clinical, and analytical aspects. Clin Chim Acta 2000 294: 1-26.
28. Yarze JY, Martin P, Munnoz SJ, Friedman LS. Willson's Disease Current Status. Am J Med 1992; 92: 643-653.
29. Dowson JB, Ellis DJ, Newton-John N. Direct Estimation of Copper in Serum and Urine Atomic Absorption Spectroscopy. Clin Chim Acta 1968, 21: 33.
30. Ceylan N. Hayvan Beslemede Mineraller, Vitaminler ve Stabilité, Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Temel Prensipler ve Karma Yem Üretiminde Bazı Bilimsel Yaklaşımlar Editör H. Melih Yavuz, Figür Tanıtım Reklam ve Matbaacılık San ve Tic Ltd Sti Medisan, s: 429-430, 436-442, Ankara, Türkiye, 2001.
31. Ozan S: Karacabey Merinos Koyunlarında Yapağı Dökümü İle Kanda Çinko Bakır Düzeyleri Arasında İlişkiler. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1985; 1: 33-42.

32. Altıntaş A, Uysal H, Yıldız S, Goncagül T. Akkaraman Ve Melezlerinde Serum ve Yapağı Örneklerinde Karşılaştırmalı Mineral Durumu. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi* 1990; 30: 40-56.
33. Ahola JK, Baker DS, Burns PD, Mortimer RG, Enns RM, Whittier JC, Geary TW, Engle TE. Effect of Copper, Zinc, and Manganese Supplementation and Source on Reproduction, Mineral Status, and Performance in Grazing Beef Cattle Over A Two-Year Period. *J Anim Sci* 2004; 82: 2375-2383.
34. Boland MP. Trace minerals in production and reproduction in dairy cow. *Adv Dairy Technol.* 2003; 15: 319-330.
35. NRC. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. The National Academies Press, Washington, D.C. 2007.
36. Bartnikas TB, Gitlin JD. Mechanisms of Biosynthesis of Mammalian Copper/Zinc Superoxide Dismutase. *J Biol Chem* 2003; 278(35): 33602-33608.
37. Reguła J, Krejpcio Z, Staniek H. Iron Bioavailability From Cereal Products Enriched With *Pleurotus Ostreatus* Mushrooms in Rats With Induced Anaemia. *Ann Agric Environ Med* 2016; 23(2): 310-314.
38. Nadadur S, Srirama, Mudipalli A. Iron Transport and Homeostasis Mechanisms: Their Role in Health and Disease. *Indian J Med Res* 2008; 128: 533-544.
39. Artym J. The Role Of Lactoferrin In The Iron Metabolism. Part I. Effect of Lactoferrin on Intake, Transport and Iron Storage. *Postepy Hig Med Dosw* 2008; 62: 599-611.
40. Clark SF. Iron Deficiency Anemia: Diagnosis and Management. *Curr Opin Gastroenterol* 2009; 25(2): 122-128.
41. Hallberg L, Hulthén L. Prediction of Dietary Iron Absorption: An Algorithm for Calculating Absorption and Bioavailability of Dietary Iron. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(5): 1147-1160.
42. Siegenberg D, Baynes RD, Bothwell TH, Macfarlane BJ, Lamparelli RD, Car NG, MacPhail P, Schmidt U, Tal A, Mayet F. Ascorbic Acid Prevents The Dose-Dependent Inhibitory Effects of Polyphenols and Phytates on Nonheme-Iron Absorption. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 537-541.
43. Boğa M, Filik G. Ruminant Hayvan Beslemede Organik İz Minerallerin Önemi. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi* 2011; 51(1): 31-40.
44. Kumage H, White CL. The Effect of a Supplementary Minerals, Retinol and (Tokolerol on the Vitamin Status and Productivity of Pregnant Merino Ewes. *Aust J Agric Research* 1995; 46(6): 1159-1174.
45. White CL, Masiers DG, Peter DW, Purser DB, Roe SP, Bemes MJ. A Multi Element Supplement for Grazing Sheep. 1. Intake, Mineral Status and Production Responses. *Aust J Agric Research* 1992; 43(4): 795-808.

46. Miller FR. Mineral Disease Interactions. J Anim Sci 1985; 60(6): 1500-1507.
47. Özçelik M, Kabadayı B, Güler O, Orak U, Çiftçi M. Elazığ İlinde Koyunlarda Mera Öncesi, Mera Dönemi ve Mera Sonrası Kan Serumlarında Bazı Mineral Madde Düzeylerinin Tespiti. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi 2015; 29(3): 167-173.
48. Tiftik AM, Doğanay S. İzmir Bölgesi Koyunlarında Kan Serumu Bakır (Cu) , Demir (Fe), Total Demir Bağlama Kapasitesi (TDBK) ve Çinko (Zn) Düzeylerinin Araştırılması. Veteriner Bilimler Dergisi 1997; 13(1): 147-156.
49. Alp M, Kahraman R, Kocabağlı N, Özçelik D, Eren M, Türkmen İ, Yavuz M, Dursun Ş. Marmara Bölgesi'ndeki Yem Bitkilerinin Mineral Madde Düzeylerinin Saptanması ve Koyunlarda Beslenme Bozuklukları ile İlişkisi. Turk J Vet Anim Sci 2001; 25: 511-520.
50. Kurt D, Denli O, Kanay Z, Güzel C, Ceylan K. Diyarbakır Bölgesi Akkaraman Koyunlarında Kan Serumunda Cu, Zn, Se ve Yünde Cu, Zn Düzeylerinin Araştırılması. Turk J Vet Anim Sci 2001; 25: 431-436.
51. 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 Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2008; 1(2): 34-37.
52. Erdoğan S, Erdoğan Z, Şahin N. Mevsimsel Olarak Merada Yetiştirilen Koyunlarda Serum Bakır, Çinko ve Seruloplazmin Düzeyleri İle Yün Bakır ve Çinko Değerlerinin Araştırılması. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2003; 50: 7-11.
53. Wildeus S, McDowell LR, Fugle JR. Season and Location Effects on Serum and Liver Mineral Concentrations of Senepol Cattle on St. Croix, Virgin Islands. Trop Anim Health Prod 1992; 24(4): 223-230.
54. Anonim. Perkin-Elmer, Analytical methods for atomic absorption Spectrophotometry. Laboratuvar El Kitabı, 2000.
55. Zengin M. Toprak ve Bitki Analiz Sonuçlarının Yorumlanmasında Temel İlkeler. Karaman MR (Ed). Bitki Besleme "Sağlıklı Bitki, Sağlıklı Üretim". S: 837-959, Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi 2, Pelin Ofset Matbaacılık 1. Baskı, Ankara, 2012.
56. Sumbüloğlu K, Sumbüloğlu V. Biyoistatistik. 9. Baskı, Ankara: Hatipoğlu Yayınları, 2000.
57. Kelling KA, Bundy LG, Combs SM, Peters JB. Optimum Soil Test Levels for Wisconsin. Erişim Tarihi: 25.06.2019. Erişim Adresi: <http://counties.uwex.edu/outagamie/files/2012/04/Optimum-soil-test-levels.pdf>
58. Hooda PS, Henryb CJK, Seyoumb TA, Armstrongb LDM, Fowler MB. The Potential Impact of Soil Ingestion on Human Mineral Nutrition. Sci Total Environ 2004; 333: 75-87.

59. Sönmez S, Kaplan M, Sönmez NK, Kaya H. Topraktan Yapılan Bakır Uygulamalarının Toprak pH'sı ve Bitki Besin Maddesi İçerikleri Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2006; 19(1): 151-158.
60. Lindsay WL, Norvell WA. Development of a DTPA Soil Test For Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Sci Soc Am J 1978; 42: 421-428.
61. Church DC. Livestock Feeds and Feeding, Second Ed. A Reston Book Prentice-Hall, Pp: 67-69, Englewood Cliffs, New Jersey, 1991.
62. McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD. Animal Nutrition, Fifth Ed., Longman Scientific & Technical Longman Group UK Ltd, Longman House, Pp: 97, Burnt Mill, Harlow, Essex CM20 2JE, England, 1995.
63. Aiello SE. The Merck Veterinary Manual. 8 th ed. Philadelphia: National Publishing, Inc. 1998.
64. Lorenz PP, Gibb FM. 1975 Ceruloplasmin Activity as an Indication of Plasma Copper Levels in Sheep. N Z Vet J 1998; 23: 1-3.
65. Faye B, Kamil M, Labonne M. Teneur en Oligo-Elements Dans Les Fourrages et le Plasma des Ruminants Domestiques en Republique de Djibouti. Rev Elev Med Vet Pays Trop 1990; 43(3): 365-373.
66. Altıntaş A, Fidancı UR. Evcil Hayvanlarda ve İnsanda Kanın Biyokimyasal Normal Değerleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 1993; 40(2): 173-186.
67. Georgievskii VI. The Physiological Role of Microelements, Mineral Nutrition of Animals, eds: Georgievskii, VI, Annenkov BN, Samokhin VT., Pp: 72-73, Butterworths, London, UK, 1982.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yasin AYDIN

Doğum Yeri ve Tarihi : Muş 10.04.1988

Medeni Durumu : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitimi

İlk Öğretim : 75. Yıl Yeşilova YİBO

Lise Eğitimi : Muş Lisesi

Yüksek Okul : 2013, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi

6. Çalıştığı Kurumlar : Muş İl Tarım ve Orman Müdürlüğü