



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2020; 34 (3): 133 – 138
http://www.fusabil.org

Yasin AYDIN^{1,a}
Mehmet ÇİFTÇİ^{2,b}

¹ Muş Tarım ve Orman
Müdürlüğü,
Hayvan Sağlığı, Yetiştiriciliği
ve Su Ürünleri Şube
Müdürlüğü,
Muş, TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Hayvan Besleme ve
Beslenme Hastalıkları
Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

^a ORCID: 0000-0003-2324-6591

^b ORCID: 0000-0002-3009-8710

Muş İlinde Mera Dönemindeki Koyunların Serumlarında Bazı Mineral Madde Düzeylerinin Tespiti *

Bu çalışmanın amacı, Muş bölgesinde toprak, mera otu ve koyun serumlarında kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), bakır (Cu), demir (Fe) ve çinko (Zn) 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 absorpsiyon spektrometresinde yapıldı. Muş merkez ve ilçelerinden alınan toprak ve mera otu örneklerin tamamında analizi yapılan mineral maddeler yönünden literatürlerde bildirilen değerler ile uyumluluk belirlenmiştir. Koyunlardan alınan serum örneklerinde ise Zn ve Cu düzeyleri literatürlerde belirtilen standart değer in altında tespit edilirken diğer mineral maddeler (Ca, Mg ve Fe) bakımından literatür verilerine uygunluk söz konusudur.

Sonuç olarak Muş bölgesindeki koyunlardan alınan serum örneklerindeki Ca, Mg ve Fe mineral değerleri koyunlar için bildirilen standart değerlerle benzer olduğundan koyunların rasyonlarına bu minerallerin ilavesine gerek olmadığına, ancak serum Zn ve Cu düzeylerinin normal standart değerlerin altında tespit edildiğinden hayvanların rasyonlarına bu minerallerin ilavesinin uygun olacağı kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Koyun besisi, mera, toprak, kan serumu

Determination of Levels of Some Minerals in Blood Serum of Sheep during Pasturing in Muş

The aim of this study was to determine the levels of calcium (Ca), magnesium (Mg), copper (Cu), iron (Fe) and zinc (Zn) in soil, pasture and sheep serum in Muş province. The analysis of mineral 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 carried out, was performed using 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 minerals analyzed. In the serum samples taken from sheep, Zn and Cu levels were determined below the standard value reported in the literature, while other minerals (Ca, Mg and Fe) were similar in the literature.

In conclusion, since the values obtained in this study were similar to the reported values for Ca, Mg and Fe 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 Zn and Cu levels were determined below the normal standard values, we think that it is appropriate to add this minerals to the rations of the animals.

Key Words: Sheep fattening, pasture, soil, blood serum

Giriş

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 (1). Koyun yetiştiriciliği, genel olarak bitkisel üretim için uygun olmayan arazileri, kalitesi yetersiz çayır ve mera alanlarını değerlendirerek suretiyle ekonomik olarak değerli olan et, süt, yün ve deri gibi ürünleri üretmek amacıyla yapılmaktadır (2). 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. Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde Bitlis, Hakkâri, Muş ve Van küçükbaş hayvancılığın yoğunlaştığı illerdir. Türkiye'de koyunculuk işletmeleri genel olarak küçük ve dağınıktır. Birim hayvan başına verimlilik kalıtsal ve çevresel nedenlerden dolayı oldukça düşüktür (3).

İnsan ve hayvanlar, organik ve inorganik maddelerden kurulu organizmadır. Bu organizmadaki organik maddeleri proteinler, yağlar, karbohidratlar, enzimler ve hormon benzeri maddeler oluştururken, inorganik maddeleri ise su ve mineraller

* Bu çalışma, Yasin AYDIN'ın aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

Geliş Tarihi : 09.08.2019
Kabul Tarihi : 05.08.2020

Yazışma Adresi Correspondence

Yasin AYDIN
Muş Tarım ve Orman
Müdürlüğü,
Hayvan Sağlığı,
Yetiştiriciliği ve Su Ürünleri
Şube Müdürlüğü,
Muş – TÜRKİYE

yasinaydin8849@gmail.com

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. Makro elementler kalsiyum (Ca), fosfor (P), magnezyum (Mg), potasyum (K), sodyum (Na), klor (Cl) ve kükürt (S) canlı organizmada kanda % miligram olarak bulunurken; mikro veya iz elementler bakır (Cu), çinko (Zn), mangan (Mn), molibden (Mo), krom (Cr), demir (Fe), selenyum (Se) ve iyot (I) ise % mikrogram olarak bulunmaktadır (4). Mineral maddelerin organizmada pek çok görevleri bulunmaktadır. Bunlar arasında en önemlileri çeşitli dokuların yapısına katılmaları ve çeşitli enzimlerin kofaktörü olarak görev yapmalarıdır (5, 6). Mineral maddelerin rasyondaki yetersizliklerinde büyüme, üreme, verim ve bağışıklık sistemleri olumsuz olarak etkilenebilmektedir (7, 8).

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.

Gereç ve Yöntem

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 gözlemlerde 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 bulunduruldu.

Kan örnekleri koyunların vena jugularisinden jelli tüplere alınıp 3000 rpm'de 5 dk santifüj edildikten sonra serumlar başka tüplere aktarılıp -30°C'de analiz yapıncaya 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, ABD) cihazı ile analiz edildi (9).

Mineral seviyelerini saptamak üzere kan alınan koyunların otlatıldıkları 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 ağız 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 laboratuvara getirilip, 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 ağız kapaklı cam kavanozlarda analize kadar saklandı (10).

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, ABD) 3 basamakta çözündürüldü. Ultra saf su (ELGA/FLEX III, 18 MΩ, İngiltere) ile son hacim 15 mL'ye tamamlandı. Örneklerdeki Ca, Mg, Cu, Fe ve Zn düzeyleri AAS-flame sistemiyle; analiz edildi (9).

Kullanılacak tüm örnekler 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 standartları 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.

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (SPSS 21) paket programı kullanılmıştır. Tüm verilere Shapiro Wilk testi kullanılarak normallik analizi yapıldı. Veriler normal dağılım gösterdiği için toprak, bitki ve serumlarda Ca, Mg, Cu, Fe ve Zn düzeylerinin Muş merkez ve ilçeleri arasındaki karşılaştırılmasında Varyans analizi kullanılmıştır. Varyans analizinin takibinde grup ortalamalarının karşılaştırılmasında Duncan testinden yararlanılmıştır (11).

Bulgular

Muş merkez ve ilçelerden alınan toprak numunelerine ait mineral madde düzeyleri Tablo 2'de, verilmiştir. Tablo irdelendiğinde, en yüksek Ca düzeyi Muş merkezde (P<0.001), Mg düzeyi Muş merkez ve Varto ilçesinde (P<0.01), Cu düzeyi Varto ve Korkut ilçelerinde (P<0.001), Zn düzeyi Varto ve Malazgirt ilçelerinde (P<0.01) en düşük demir düzeyi ise Varto ilçesinde (P<0.05) tespit edilmiştir. Bitki numunelerine ait mineral madde düzeyleri Tablo 3'de verilmiştir. Tablo

incelendiğinde, en yüksek Ca ($P<0.01$) ve Fe ($P<0.001$) düzeyleri Muş merkezde belirlenirken, en yüksek Cu düzeyi ($P<0.001$) ise Varto ilçesinde saptanmıştır. En düşük Mg düzeyi korkut ilçesinde, Zn düzeyi ise Malazgirt ilçesinde tespit edilmiştir ($P<0.01$). Koyunlardan mera döneminde alınan kan serumlarındaki

mineral madde düzeylerini gösteren Tablo 4'de 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 1. 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 |

Tablo 2. Toprak analiz sonuçları (ppm) (n= 3; ortalama±standart hata)

| Bölge | Ca | Mg | Cu | Zn | Fe |
|------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Muş Merkez | 857.00±6.43 ^a | 376.00±14.46 ^a | 88.50±4.54 ^b | 16.88±0.48 ^b | 45.60±0.60 ^a |
| Malazgirt | 695.00±24.66 ^{bc} | 290.50±11.98 ^c | 66.50±2.02 ^c | 17.20±0.42 ^{ab} | 44.33±0.89 ^a |
| Bulanık | 757.50±29.83 ^b | 318.50±10.28 ^{bc} | 63.00±6.25 ^c | 16.55±0.29 ^{bc} | 44.69±1.22 ^a |
| Hasköy | 566.50±40.57 ^d | 289.50±11.12 ^c | 80.00±5.77 ^b | 15.40±0.56 ^c | 46.16±0.72 ^a |
| Korkut | 655.00±29.30 ^c | 265.50±10.89 ^c | 98.00±1.53 ^a | 16.80±0.22 ^b | 46.20±0.76 ^a |
| Varto | 744.50±29.48 ^{bc} | 356.50±34.65 ^{ab} | 97.50±1.32 ^a | 18.30±0.42 ^a | 41.07±1.22 ^b |
| P | *** | ** | *** | ** | * |

*: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, a,b,c,d: Aynı sütunda değişik harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

Tablo 3. Bitki analiz sonuçları (ppm) (n=3; ortalama±standart hata)

| Bölge | Ca | Mg | Cu | Zn | Fe |
|------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| Muş Merkez | 752.00±20.43 ^a | 209.80±3.29 ^a | 6.95±0.28 ^b | 15.65±0.44 ^a | 20.43±0.30 ^a |
| Malazgirt | 594.00±20.88 ^{bc} | 208.50±2.17 ^a | 6.20±0.15 ^{cd} | 12.00±0.58 ^c | 16.53±0.29 ^c |
| Bulanık | 661.50±31.07 ^b | 207.40±2.96 ^a | 6.40±0.21 ^{bc} | 15.00±0.58 ^{ab} | 19.50±0.29 ^b |
| Hasköy | 518.00±43.10 ^c | 201.50±3.62 ^a | 5.70±0.12 ^{de} | 13.85±0.45 ^b | 16.30±0.17 ^c |
| Korkut | 562.50±31.46 ^{bc} | 190.30±3.15 ^b | 5.45±0.09 ^e | 14.25±0.14 ^{ab} | 14.87±0.23 ^d |
| Varto | 667.50±44.88 ^b | 207.90±2.16 ^a | 7.51±0.21 ^a | 14.70±0.47 ^{ab} | 13.88±0.22 ^e |
| P | ** | ** | *** | ** | *** |

***: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, a,b,c,d,e: Aynı sütunda değişik harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

Tablo 4. Serumlarda mineral madde düzeyleri (ortalama±standart hata)

| Bölge | Ca | Mg | Cu | Zn | Fe |
|------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Merkez ¹ | 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 ¹ | 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 ¹ | 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 ¹ | 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 ¹ | 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 ¹ | 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: $P>0.05$, *: $P<0.05$, **: $P<0.01$, ***: $P<0.001$, a,b,c: Aynı sütunda değişik harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

¹: Alınan numune sayıları (Muş Merkez: 24, Malazgirt: 24, Bulanık: 14, Hasköy: 10, Korkut: 16, Varto: 12)

Tartışma

Çalışmada, Muş merkezinde ve ilçelerinde merada otlatılan sağlıklı 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 2), en yüksek Ca düzeyi Muş merkezde, Mg düzeyi Muş merkez ve Varto ilçesinde, Cu düzeyi Varto ve Korkut ilçelerinde, Zn düzeyi Varto ve Malazgirt ilçelerinde en düşük demir düzeyi ise Varto ilçesinde tespit edilmiştir. Kelling ve ark. (12) 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 2 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. (13)'ün Elazığ bölgesindeki bazı mineral madde düzeylerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, alınan toprak örneklerinde belirlenen kalsiyum değerlerinden daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Hoodaa ve ark. (14) Türkiye için topraktaki magnezyum düzeyinin 75 ppm olduğunu belirtmişlerdir. Yine Kelling ve ark. (12) 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. (12)'nin optimum düzey olarak kabul ettikleri 101-500 ppm aralığında yer almaktadır. Yine bu çalışmada, toprak magnezyum düzeyi için belirlenen değerler Özçelik ve ark. (13)'ün Elazığ ili 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 (15). Bu çalışmada, elde edilen toprak bakır düzeylerine ait veriler hem Sönmez ve ark. (15)'nin ifade ettiği, hem de Özçelik ve ark. (13)'ün belirlediği toprak bakır düzeylerinden yüksek bulunmuştur.

Toprak çinko düzeyini Kelling ve ark. (12) 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 (16) 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 (17, 18). Muş merkezi ve ilçelerinden alınan mera otlarının mineral madde düzeyleri (Ca, Mg, Cu, Fe ve Zn) Tablo 3'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde en yüksek Ca ve Fe düzeyleri Muş merkezde belirlenirken, en yüksek Cu düzeyi ise Varto ilçesinde saptanmıştır. En düşük Mg düzeyi Korkut ilçesinde, Zn düzeyi ise Malazgirt ilçesinde tespit edilmiştir. Alp ve ark. (19) Marmara Bölgesi'nde hayvan beslemede kullanılan yem bitkilerinde ve bu bitkileri tüketen koyunlardan alınan kan örneklerinde 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 ilçelerindeki mera otlarında Mg ile Fe düzeyleri Marmara bölgesinde elde edilen değerlerden daha düşük düzeylerde olduğu belirlenmiştir. Bu durum mera otlarının yetiştiği toprağın yapısı ve iklim şartları ile ilişkilendirilebilir. Aynı çalışmada Ca, Cu ve Zn bakımından bildirilen değerler ile bu çalışmada elde edilen değerler uyum halindedir.

Koyunların kan serumundaki Ca düzeyinin 9.30-11.70 mg/dL olduğu belirtilmektedir (20). Tablo 4 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. Alp ve ark. (19) 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 döneminde alınan serum Ca düzeyleri bu çalışmadaki Ca bulguları ile benzerlik göstermiştir. Yine Özçelik ve ark. (13)'ün Elazığ bölgesinde mera öncesi, mera dönemi ve mera sonrası koyun serumlarında bazı mineral madde düzeylerini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmada, serum Ca düzeylerinin bu çalışmada elde edilen serum Ca düzeylerinden daha düşük seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Özçelik ve ark. (13) 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 (16). Çalışmada, hem Muş merkez hem de ilçelerine ait koyun serum Mg düzeyleri verilen referans aralığında yer almaktadır. Muş merkez ve ilçeler arasında serum Mg düzeyi bakımından istatistiksel olarak bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen koyun serum Mg değerleri bazı

çalışmalarda (7, 13) tespit edilen değerlerden yüksek bulunurken, başka çalışmada (19) elde edilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

Serum bakır düzeyi bakımından koyunlardaki kritik değerin 0.50 mg/L (21) ve ideal düzeyin ise 0.80-1.20 mg/L (22) arasında olduğu belirtilmektedir. Tablo 4 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. En yüksek serum Cu düzeyi Hasköy ilçesinde bulunmuştur. Bu çalışmada elde edilen serum bakır düzeyleri Özçelik ve ark. (13)'nin mera döneminde koyun serumlarında elde ettikleri 1.22 ve Erdoğan ve ark. (7)'nin Hatay geneli elde ettikleri 0.32 değerinden düşük olarak belirlenmiştir. Yine Alp ve ark. (19)'nin 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, koyun kan serum bakır düzeyleri bu çalışmada elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bakır 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 Zn, Mo, S, Fe, kurşun (Pb) ve kadmiyum (Cd) gibi mineraller bakırın emilimini olumsuz yönde etkilemektedir (23).

Koyunlar için ideal serum Zn düzeyinin 0.80-1.17 mg/L aralığında olması gerektiği belirtilmektedir (24). 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. 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 Cd gibi mineraller çinkonun emilimini olumsuz yönde etkiler (25). Nitekim Özçelik ve ark., (13)'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. (19)'nin Marmara bölgesinde yürüttükleri çalışmanın sonucunda

hem güz hem de bahar dönemlerinde tüm illerin belirlenen koyun kan serumu Zn düzeylerinin referans olarak gösterilen değerlerden daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Erdoğan ve ark. (7)'nin Hatay bölgesinde yürüttükleri çalışmada Hatay geneli koyun serum Zn düzeyini 0.22 mg/L düzeyinde olduğunu 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 (26). 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 (26). 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 (13). 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, immün 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.

Kaynaklar

1. Yurdakul O, Ören N. Türkiye Hayvancılığına Uygulanan Ekonomi Politikaları. Türkiye Hayvancılığının Yapısal ve Ekonomik Sorunları Sempozyumu, 27-29 Eylül 1995, İzmir, 1995.
2. Paksoy M, Özçelik A. Kahramanmaraş ilinde süt üretimine yönelik keçi yetiştiriciliğine yer veren tarım işletmelerinin ekonomik analizi. Tarım Bilimleri Dergisi 2008; 14: 420-427.
3. Kaymakçı M, Eliçin A, Işın F. Türkiye küçükbaş hayvan yetiştiriciliği üzerine teknik ve ekonomik yaklaşımlar. VI. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, 3-7 Ocak 2005, Ankara.
4. Kalaycıoğlu L, Serpek B, Nizamlioğlu M, Başpınar N, Tiftik AM. Biyokimya. 2. Baskı, Ankara: Nobel Yayıncılık, 2000.

5. Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. 5th Edition, London: Academic Press, 1997.
6. Devlin TM. Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations. USA: Wiles-Liss, Inc, 1997.
7. Erdoğan S, Ergün Y, Erdoğan Z, Konaş T. Hatay bölgesinde merada yetiştirilen koyun ve keçi serumlarında bazı mineral madde düzeyleri. Turk J Vet Anim Sci 2002; 26: 177-182.
8. Ünal EF. Küçük ruminantlarda infertilite. In: Alaçam E. (Editor) Evcil hayvanlarda doğum ve infertilite. Ankara, Medisan Yayınevi, 1997: 77-87.
9. Anonim. Perkin-Elmer, Analytical methods for atomic absorption Spectropfometry. Laboratuar El Kitabı, 2000.
10. Zengin M. Toprak ve bitki analiz sonuçlarının yorumlanmasında temel ilkeler. In: Karaman MR (Editor). Bitki besleme "sağlıklı bitki, sağlıklı üretim". Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi 2, Pelin Ofset Matbaacılık 1. Baskı, Ankara, 2012: 837-959.
11. Sümbülođlu K, Sümbülođlu V. Biyoistatistik. 9. Baskı, Ankara: Hatipođlu Yayınları, 2000.
12. Kelling KA, Bundy LG, Combs SM, Peters JB. Optimum soil test levels for Wisconsin. <http://counties.uwex.edu/outagamie/files/2012/04/Optimum-soil-test-levels.pdf>/25.06.2019.
13. Özçelik M, Kabadayı B, Güler O, Orak U, Çiftçi M. Elazığ ilinde koyunlarda mera öncesi, mera dönemi ve mera sonrası kan serumlarında bazı mineral madde düzeylerinin tespiti. FÜ Sağ Bil Vet Derg 2015; 29: 167-173.
14. Hoodaa 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.
15. Sönmez S, Kaplan M, Sönmez NK, Kaya H. Topraktan yapılan bakır uygulamalarının toprak pH'sı ve bitki besin maddesi içerikleri üzerine etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2006; 19: 151-158.
16. 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.
17. Church DC. Livestock feeds and feeding, Second Ed. A Reston Book Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1991: 67-69.
18. McDonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD. Animal nutrition, Fifth Ed., Longman Scientific & Technical Longman Group UK Ltd, Longman House, Burnt Mill, Harlow, Essex CM20 2JE, England, 1995: 97.
19. Alp M, Kahraman R, Kocabağlı N, Özçelik D, Eren M, Türkmen I, Yavuz M, Dursun Ş. Marmara Bölgesi'ndeki yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin saptanması ve koyunlarda beslenme bozuklukları ile ilişkisi. Turk J Vet Anim Sci 2001; 25: 511-520.
20. Aiello SE. The Merck Veterinary Manual. 8 th ed. Philadelphia: National Publishing, Inc. 1998.
21. Lorenz PP, Gibb FM. Ceruloplasmin Activity as an indication of plasma copper levels in sheep. N Z Vet J 1998; 23: 1-3.
22. 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: 365-373.
23. Alonso ML, Benedito JL, Miranda M, et al. Interactions between toxic and essential trace metals in cattle from a region with low levels of pollution. Arch Environ Contam Toxicol 2002; 42: 165-172.
24. Altıntaş A, Fidancı UR. Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değerleri. Ankara Univ Vet Fak Derg 1993; 40: 173-186.
25. Patterson HH, Adams DC, Klopfenstein TJ, Clark RT, Teichert B. Supplementation to meet metabolizable protein requirements of primiparous beef heifers: II. Pregnancy and economics. J Anim Sci 2003; 81: 563-570.
26. Georgievskii VI. The physiological role of microelements, mineral nutrition of animals, eds: Georgievskii, VI, Annenkov BN, Samokhin VT., Butterworths, London, UK, 1982:72-73.