

Marmara Bölgesi'ndeki Yem Bitkilerinin Mineral Madde Düzeylerinin Saptanması ve Koyunlarda Beslenme Bozuklukları ile İlişkisi*

Müjdat ALP, Recep KAHRAMAN, Neşe KOCABAĞLI

İstanbul Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Avcılar, İstanbul - TÜRKİYE

Derviş ÖZÇELİK

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Cerrahpaşa, İstanbul - TÜRKİYE

Mustafa EREN, İsmet TÜRKMEN, Melih YAVUZ

Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Görükle, Bursa- TÜRKİYE

Şefik DURSUN

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, Cerrahpaşa, İstanbul - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 06.06.2000

Özet: Bu çalışma, Türkiye'de hayvancılığın en çok geliştiği ve bilinçli yapıldığı bölgelerden birisi olan Marmara Bölgesi'nde üretilen ve hayvanların beslenmesinde kullanılan yem bitkilerinin ve yem hammaddelerinin mineral madde düzeylerini belirlemek, aynı zamanda, bölgesel yem bitkileri ile beslenen koyunlarda aynı mineral maddelerin kandaki düzeylerini saptayarak mineral yetersizlikleri ve/veya fazlalıkları hakkında bilgi edinmek amacıyla yapılmıştır.

Marmara Bölgesi'nin genelini temsil edecek şekilde, 11 ilde koyuncululuğun yaygın olduğu 55 ayrı bölge belirlenmiştir. Yıl içerisindeki mevsimsel farklılıkların yem bitkileri ve koyun kanlarındaki mineral düzeylerine etkilerini de ortaya koymak üzere, belirlenen bölgelere güz (Kasım-Aralık) ve bahar (Mayıs-Haziran) dönemlerinde örnekler almak üzere iki kez gidilmiştir. Her bölgede, bulunabilen yöresel yem bitkileri örnekleri ile 5-6 koyundan kan alınmıştır.

Toplanan yem ve kan örneklerinde Ca, P, Mg, K, Fe, Cu, Zn ve Mn düzeyleri tayin edilmiştir. Yem bitkilerinde fosfor tayini spektrofotometrik yöntemle, diğer minerallerin tayini ise atomik absorpsiyon spektrofotometrede uygun yöntemle yapılmıştır. Kan örneklerinde Ca, P_i ve Mg düzeyleri kolorimetrik olarak otoanalizörde, K, Fe, Cu, Zn ve Mn düzeyleri ise atomik absorpsiyon spektrofotometre ile saptanmıştır. Elde edilen veriler, yem bitkileri için farklı dönemlerde hem Marmara Bölgesi'nin genel ortalaması olarak hem de iller bazında, koyun kanları için ise yine farklı dönemlerde iller bazında tablolar halinde gösterilmiştir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar, yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin aynı bölgedeki iller arasında, hatta aynı ildeki örnek alınan pilot bölgeler arasında bile değişken olabildiğini; mevsimsel farklılıkların yem bitkilerinin mineral madde düzeylerini etkilediğini; yem bitkilerindeki bölgesel mineral fazlalığı veya noksanlığının aynı bölgede yetiştirilen koyunlarda klinik bir belirti ortaya çıkarmadığını göstermiştir. Elde edilen bilgiler ışığında, bölgede koyun beslenmesinde minerallerle ilişkili verim düşüklüklerinin önüne geçmek mümkün olabilir.

Anahtar Sözcükler: Marmara Bölgesi, Yem bitkileri, Mineraller, Koyun, Serum, Beslenme bozuklukları

Determination of the Mineral Levels of Feedstuffs in the Marmara Region and their Relation to Nutritional Disorders in Sheep

Abstract: This study was carried out in the Marmara region, which is known as one of the regions where animal husbandry is most developed in Turkey. The aim of the study was to determine and collect data on the mineral contents of forages and feedstuffs that are harvested and used in animal nutrition in the region. A further aim was to determine the blood mineral levels of sheep in order to gain information on the mineral insufficiency and/or excess mineral levels in sheep, which are fed mainly with these feedstuffs.

Fifty-five different locations in 11 provinces within the whole of the Marmara region, where sheep farming is a common practice, were selected for this study. All locations were visited twice during the study, in autumn (November-December) and in spring (May-

* Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir (Proje no: VHAG-1337).

June), to collect samples in order to determine the effect of seasonal changes on the mineral contents of forages and the blood mineral levels of sheep. In each location, samples from the available forage and blood samples of 5-6 sheep were collected.

Forage and the blood samples were analyzed in order to determine the Ca, P, Mg, K, Fe, Cu, Zn and Mn levels. Spectrophotometric analysis and atomic absorption spectrophotometer were used to determine the level of phosphorus and other minerals in forage samples, respectively. Blood samples were analyzed for their Ca, P_i and Mg levels using a colorimetric autoanalyzer and K, Fe, Cu, Zn and Mn levels using an atomic absorption spectrophotometer. Collected data are shown in the tables in terms of the average of the Marmara region as well as on a province basis for the forage, and on a province basis for the blood samples.

Results of this study show that there are variations in the mineral contents of forage amongst the provinces, as well as amongst various locations within the same province. Seasonal changes are also shown to have an effect on mineral contents of forage. Excess or insufficient mineral levels in forage bring about no clinical signs of a disease in sheep of the same particular region. In light of the data collected in this study, it is clear that preventive measures can be taken to avoid some performance losses in sheep in the region.

Key Words: Marmara Region, Forages, Minerals, Sheep, Serum, Nutritional disorders.

Giriş

Dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de hayvanlarda beslenmeye bağlı yetersizlikler sonucu büyük ekonomik kayıplara yol açan metabolizma hastalıkları ortaya çıkmaktadır. Bu durum özellikle kaba yeme dayalı olarak beslenen süt ineklerinde ve koyunlarda, yeterli oranda mineral karması ve konsantre yem verilmemesi nedeniyle daha çok görülmektedir.

Türkiye'de özellikle Güneydoğu, Doğu ve Karadeniz Bölgeleri yem bitkilerinin mineral madde düzeyleri (1) ile mineral madde yetersizliklerine bağlı olarak şekillenen hastalıklar ve kan mineral madde düzeylerini (2, 3) belirlemek üzere geçmiş yıllara ait az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Farklı ülkelerde mineral yetersizliklerinin sık görüldüğü yörelerde toprak, kaba yem, mera ile süt sığırlarının serum, karaciğer ve süt (4, 5, 6); et sığırlarının ise serum ya da dışkılarında değişik minerallerin konsantrasyonları (7, 8) incelenmiştir. Mera hayvancılığının yaygın olduğu Yeni Zelanda'da süt inekleriyle yapılan çalışmalarda, toprak ve bitki ile kan Mg ve P konsantrasyonları arasında pozitif bir korelasyon bulunduğu (4), Eylül ayındaki serum Mg düzeyleri ile süt yağı oranı arasında da yine pozitif bir ilişki olmasına rağmen, Haziran ayında böyle bir ilişkinin saptanamadığı (5) bildirilmektedir.

Türkiye'nin bazı bölgelerinde yem bitkilerinin mineral madde düzeylerini belirlemek üzere 1970'li yıllarda yapılan çalışmaların devamı niteliğindeki, pilot bölge olarak seçilen Marmara Bölgesi'nde gerçekleştirilen bu araştırma ile literatürdeki boşluğun doldurulacağı ve

bölgenin yem bitkileri ile beslenen hayvanlarında mineral madde yetersizliği ile karşılaşma riskinin olup olmadığının ortaya konulacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Metot

Yem ve Hayvan Materyali

Bu çalışma, Marmara Bölgesi'ndeki 11 ilde, her il için belirlenen, koyunculunun yaygın olduğu beş pilot bölgede (toplam 55 bölge) güz ve bahar olmak üzere birbirini izleyen iki dönemde yürütülmüştür. İllerdeki her pilot bölgeden güz (Kasım-Aralık 1997) ve bahar (Mayıs-Haziran 1998) dönemlerinde koyunların beslenmesinde yaygın olarak kullanılan farklı yem bitkileri ve yem hammaddeleri ile aynı bölgelerden 5-6'şar baş 1-2 yaşlı koçlardan kan örnekleri alınmıştır. Güz döneminde toplanan yem örnekleri, bu dönemde hava durumunun uygun olduğu zamanlarda koyunların merada otlatılması, uygun olmadığında ise ağılda beslenmeleri nedeniyle çayır-mera otları ile farklı yem bitkileri ve yem hammaddelerinden oluşmuştur. Bahar döneminde ise, koyunların genellikle çayır-merada otlatılmaları nedeniyle, her bölgeden sadece taze çayır-mera otları örnek olarak alınmıştır.

Seçilen pilot bölgelerde beş farklı koyunculuk işletmesine ait meradaki sağlıklı, 1-2 yaşındaki koçlardan (toplam olarak güz ve bahar dönemlerinde sırasıyla, 333 baş ve 329 baş) V. jugularisten vakumlu heparinsiz tüplere kan örnekleri alınmıştır. Kan örnekleri 3000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmış ve analizleri yapılmaya kadar plastik tüplerde -20°C'de derin dondurucuda saklanmıştır.

Yem ve Kan Analizleri

Yüksek düzeyde su kapsayan yem bitkileri analiz edilmeden önce havalı kurutma dolabında 60°C sıcaklıkta ön kurutma işlemine tabi tutulmuşlardır. Alınan yem örneklerinin kuru madde ve P düzeyleri AOAC (9)'de bildirilen yöntemlere göre ilgili anabilim dalı laboratuvarlarında; Ca, Mg, K, Fe, Cu, Zn ve Mn düzeyleri ise İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı Laboratuvarındaki atomik absorpsiyon spektrofotometre (AAS, Shimadzu 680 AA) ile tayin edilmiştir.

Serum örneklerinin Ca, inorganik fosfor (Pi) ve Mg düzeyleri, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Merkez Tahlil Laboratuvarında, kolorimetrik olarak hazır kitlerle (Ca için, Bio-Clinica, BACA-6100, CA74; Pi için, Bio-Clinica, BAPH-6100, PH73; Mg için, Bio-clinica, BAMG-6100, MG76) otoanalizörde (Ciba-Corning, Express Plus); Fe, Cu, Zn, Mn ve K düzeyleri ise AOAC (9)'de bildirildiği şekilde İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı Laboratuvarındaki AAS (Shimadzu 680 AA) ile saptanmıştır.

Toplanan yem ve kan örneklerinde AAS ile mineral madde ölçümleri amacıyla, herbir element için içerisinde $1,000 \pm 0.002$ g saf element bulunan hazır standart çözeltileri (Titrosol-Merck) deiyonize su ile seyreltilerek çalışma standartları elde edilmiştir. Standart solüsyonlardan yapılan ölçümler sonucu her element için ayrı kalibrasyon grafikleri hazırlanmıştır. Kan örneklerinin mineral madde düzeyleri AAS'de doğrudan ölçülmüştür. Yem örnekleri ise, AAS'de ölçüme hazırlanmak üzere yaş yakma işlemine tabi tutulmuştur. Bu amaçla, herbir yem örneğinden yaklaşık 5 g tartılmış, kjeldahl balonunda üzerine 30 ml % 98'lik H_2SO_4 ilave edildikten sonra 100-120°C sıcaklıkta yaklaşık 1 saat süreyle çözdürülmüş, daha sonra üzerine % 65'lik HNO_3 'den 5 ml eklenerek aynı sıcaklıkta tamamen çözelti haline gelinceye kadar bekletilmiştir. Elde edilen çözeltiler deiyonize su ile uygun hacime (200 ml) tamamlanarak süzölmüş ve AAS'de ölçüme hazır hale getirilmiştir (9).

İstatistiksel Analizler

Yem örneklerinin mineral madde düzeylerinin Marmara Bölgesi için ortalama değerleri ve standart hataları hesaplanmıştır. Kan örneklerinde ise mineral madde düzeylerinin iller arasındaki farklılıkları varyans analizi ile değerlendirildikten sonra, her bir mineral için iki il arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önem

kontrolleri "Minimum Önem Farkı (MÖF)"na göre yapılmıştır (10).

Bulgular

Marmara Bölgesi'ndeki 11 ilin 55 ayrı bölgesinden iki dönemde toplanan yem bitkileri ve yem hammaddeleri örneklerinin yapılan mineral analizleri sonuçlarının, Marmara Bölgesi genel ortalaması olarak, güz dönemine (Kasım-Aralık) ait olanları Tablo 1'de, bahar dönemine (Mayıs-Haziran) ait olanları ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

Marmara Bölgesinde, toplam 55 bölgeden güz ve bahar dönemlerinde toplanan koyun kanlarında yapılan mineral madde analizlerinin sonuçlarına göre, her il için saptanan ortalama mineral madde düzeyleri, standart sapmaları ve en az-en çok değerleri sırasıyla, Tablo 3 ve 4'te gösterilmiştir. Her bir minerale ait ortalama değerler arasındaki farkların önem kontrolleri amacıyla yapılan istatistiksel analizlerin sonuçları da aynı tablolarda verilmiştir.

Tartışma

Marmara Bölgesi'ndeki Yem Bitkileri ve Yem Hammaddelerinin Mineral Madde Düzeyleri

Bitkilerin kapsadıkları besin maddeleri miktarlarının yetiştiği bölge, toprak tipi, bölgenin iklim koşulları ile gübreleme, vejetasyon dönemi ve hasat zamanı gibi çeşitli etkenlere göre değişiklik gösterdiği bilinmektedir (1, 11, 12). Bu nedenle, Marmara Bölgesi'nde yetiştirilen yem bitkileri ve yem hammaddelerinin saptanan mineral madde düzeylerinin herbirini, yemlerin mineral madde düzeylerini bildiren uluslararası tablolardaki değerlerle tek tek karşılaştırma yoluna gidilmemiştir. Türkiye'de, benzer amaçla Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile Karadeniz Bölgeleri'nde Akyıldız ve ark. (1)'nin gerçekleştirdiği araştırma sonuçları ile yapılan karşılaştırmalar, gerek Doğu ve Güneydoğu Anadolu ile Karadeniz Bölgeleri'nde, gerekse Marmara Bölgesi'nde çeşitli yem bitkileri ve yem hammaddelerinin farklı mineral madde düzeylerinin, aynı bölge içerisinde bile büyük farklılıklar gösterdiğini ortaya koymaktadır. Örnek olarak, koyunların beslenmesinde en önemli yem bitkisi olan çayır-mera otlarının, Marmara Bölgesi'nde güz ve bahar dönemlerinde saptanan mineral madde düzeyleri, Akyıldız ve ark. (1)'nin Güneydoğu ve Doğu Anadolu ile Karadeniz Bölgeleri'nde yaptıkları araştırma sonuçları ile karşılaştırılabilir. Çayır-mera

Tablo 1. Marmara Bölgesi'nde güz döneminde toplanan yem bitkileri ve yem hammaddelerinin mineral madde düzeyleri (kuru maddede).

ÖRNEK ADI		Ca %	P %	Mg %	K %	Fe mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg
Arpa	n	26	26	26	26	26	26	26	26
	x	0.19	0.38	0.14	0.51	75.07	6.12	15.58	19.60
	SD	0.15	0.10	0.08	0.13	28.33	4.25	3.74	15.58
	En az-en çok	0.03-0.51	0.20-0.64	0.05-0.39	0.27-0.85	36.14-130.74	2.60-23.85	9.00-26.17	7.83-69.02
Buğday	n	12	12	12	12	12	12	12	12
	x	0.16	0.44	0.11	0.48	76.32	5.20	16.10	26.77
	SD	0.10	0.14	0.03	0.13	30.82	1.35	2.79	14.80
	En az-en çok	0.04-0.35	0.23-0.72	0.08-0.16	0.27-0.72	27.00-113.30	2.78-7.11	10.11-20.28	11.42-55.51
Mısır	n	4	4	4	4	4	4	4	4
	x	0.57	0.27	0.09	0.34	45.79	2.49	11.20	5.79
	SD	0.58	0.13	0.01	0.03	10.77	0.18	0.93	1.17
	En az-en çok	0.12-1.35	0.13-0.42	0.08-0.10	0.29-0.37	36.74-59.54	2.23-2.61	10.33-12.30	4.61-7.39
Mısır (koçanlı)	n	4	4	4	4	4	4	4	4
	x	0.67	0.33	0.11	0.48	47.19	3.75	16.36	8.84
	SD	0.07	0.13	0.04	0.18	17.64	1.92	6.91	4.96
	En az-en çok	0.58-0.75	0.23-0.52	0.08-0.16	0.35-0.73	25.75-68.94	1.82-5.91	8.63-24.09	4.00-15.53
Çayır-Mera Otu	n	35	35	35	35	35	33	35	35
	x	0.66	0.32	0.25	1.42	109.81	7.15	22.74	31.21
	SD	0.46	0.14	0.19	0.49	59.93	3.29	7.94	18.61
	En az-en çok	0.06-1.96	0.11-0.75	0.07-0.73	0.49-3.16	33.45-236.76	1.83-15.45	9.45-43.07	6.71-84.70
Yonca	n	9	9	9	9	9	9	9	9
	x	0.70	0.35	0.20	1.24	79.69	5.39	16.33	23.20
	SD	0.54	0.09	0.06	0.47	43.20	1.26	2.29	6.53
	En az-en çok	0.11-1.10	0.23-0.49	0.11-0.33	0.47-1.83	32.88-164.59	2.78-7.59	14.50-21.76	14.09-33.72
Korunga	n	1	1	1	1	1	1	1	1
	x	1.89	0.45	0.21	1.25	53.74	5.95	16.37	17.70
	SD	-	-	-	-	-	-	-	-
	En az-en çok	-	-	-	-	-	-	-	-
Fiğ	n	4	4	4	4	4	4	4	4
	x	0.71	0.24	0.24	0.95	146.93	7.42	21.50	47.78
	SD	0.55	0.09	0.15	0.14	71.14	4.42	10.39	54.22
	En az-en çok	0.39-1.53	0.15-0.35	0.13-0.46	0.78-1.11	63.31-237.30	1.63-11.30	8.44-30.80	15.38-128.74
Yulaf Otu	n	3	3	3	3	3	3	3	3
	x	1.11	0.37	0.13	0.87	91.47	6.30	20.78	27.89
	SD	0.10	0.17	0.08	0.32	32.76	1.61	4.11	26.08
	En az-en çok	1.02-1.21	0.18-0.49	0.06-0.21	0.55-1.19	61.58-126.49	4.83-8.02	17.35-25.34	11.49-57.96
Sudan Otu	n	1	1	1	1	1	1	1	1
	x	0.80	0.55	0.06	0.72	54.00	3.54	9.09	11.56
	SD	-	-	-	-	-	-	-	-
	En az-en çok	-	-	-	-	-	-	-	-
Arpa Samanı	n	6	6	6	6	6	6	6	6
	x	0.52	0.22	0.11	0.97	79.99	5.06	17.90	24.30
	SD	0.25	0.13	0.04	0.39	44.82	1.70	7.57	24.48
	En az-en çok	0.19-0.77	0.10-0.40	0.06-0.17	0.48-1.43	42.00-149.72	3.47-7.86	10.47-31.72	11.73-73.36
Buğday Samanı	n	28	28	28	28	28	27	28	27
	x	0.44	0.14	0.17	1.11	115.31	5.25	17.26	27.87
	SD	0.16	0.07	0.14	0.38	110.30	2.82	11.91	20.84
	En az-en çok	0.19-0.80	0.07-0.42	0.05-0.56	0.52-2.31	39.31-537.14	0.94-11.52	7.51-61.71	10.03-103.72
Buğday Hasılı	n	3	3	3	3	3	3	3	3
	x	0.55	0.27	0.18	1.22	73.53	6.28	20.64	52.11
	SD	0.13	0.15	0.07	0.56	32.51	1.34	6.85	35.31
	En az-en çok	0.42-0.67	0.18-0.45	0.13-0.26	0.70-1.81	49.28-110.47	5.20-7.78	13.41-27.03	22.46-91.17
Mısır Hasılı	n	1	1	1	1	1	1	1	1
	x	0.38	0.20	0.29	1.52	468.77	10.65	27.87	76.32
	SD	-	-	-	-	-	-	-	-
	En az-en çok	-	-	-	-	-	-	-	-
Mısır Silajı	n	7	7	7	7	7	7	7	7
	x	0.36	0.30	0.16	0.77	75.89	5.40	18.70	19.63
	SD	0.18	0.09	0.05	0.40	39.28	3.34	8.53	14.07
	En az-en çok	0.12-0.60	0.17-0.44	0.10-0.26	0.08-1.21	18.83-148.05	3.01-12.78	10.47-36.91	10.08-50.23
Şeker Pancarı Posası	n	5	5	5	5	5	5	5	5
	x	0.47	0.12	0.19	0.75	71.79	5.15	20.72	23.20
	SD	0.33	0.05	0.07	0.29	21.10	1.65	14.15	14.08
	En az-en çok	0.11-0.75	0.07-0.18	0.09-0.27	0.50-1.20	41.72-95.67	3.43-7.61	13.79-46.01	11.92-45.75

Tablo 2. Marmara Bölgesi'nde bahar döneminde toplanan çayır-mera otlarının mineral madde düzeyleri (kuru maddede).

ÖRNEK ADI		Ca %	P %	Mg %	K %	Fe mg/kg	Cu mg/kg	Zn mg/kg	Mn mg/kg
	n	59	59	59	59	59	59	59	59
Çayır-Mera	x	0.75	0.40	0.25	2.11	134.08	10.61	16.53	30.95
Otu	SD	0.71	0.12	0.06	0.51	69.06	4.04	5.75	22.20
	En az-en çok	0.10-4.35	0.07-0.66	0.15-0.39	1.00-3.31	46.68-428.48	4.28-22.41	8.06-28.91	13.25-167.11

Tablo 3. Güz döneminde koyun kan serumlarının mineral madde düzeyleri.

Mineraller		Balıkesir	Bilecik	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
	n	30	30	29	30	30	29	31	30	30	29	32
Ca	\bar{x}	8.99 ^{cd}	9.53 ^{bc}	9.51 ^{bc}	10.09 ^{ab}	9.23 ^{cd}	10.61 ^a	9.48 ^{bcd}	10.39 ^a	8.80 ^d	9.96 ^{ab}	10.10 ^a
mg/dl	SD	0.88	1.19	0.57	0.75	0.86	0.59	0.90	0.83	0.75	0.74	1.11
	En az-en çok	7.10-10.70	7.40-11.80	8.20-10.40	8.30-11.40	7.20-11.10	9.30-12.10	7.40-11.00	8.30-11.70	7.50-10.30	8.80-12.10	7.80-12.00
	n	30	30	29	30	30	29	31	30	30	29	32
P _i	\bar{x}	6.35 ^{ad}	4.79 ^{de}	5.71 ^{bde}	7.00 ^{ab}	5.48 ^{bde}	6.45 ^{abc}	5.11 ^{cde}	4.61 ^e	6.60 ^{abc}	5.58 ^{bde}	7.37 ^a
mg/dl	SD	1.53	1.34	1.51	2.23	2.28	1.62	1.72	1.46	2.13	1.52	3.41
	En az-en çok	3.60-10.40	2.40-8.70	2.90-8.70	3.00-11.20	2.10-10.40	3.10-9.80	2.50-9.30	2.50-7.80	2.40-10.20	3.00-8.80	1.10-13.90
	n	30	30	30	30	30	29	31	30	30	29	32
Mg	\bar{x}	2.23 ^{ab}	1.99 ^{bc}	2.11 ^{ab}	2.09 ^{abc}	2.10 ^{ab}	2.17 ^{ab}	2.34 ^a	2.05 ^{bc}	1.83 ^c	2.17 ^{ab}	2.18 ^{ab}
mg/dl	SD	0.38	0.21	0.35	0.19	0.27	0.37	0.39	0.22	0.26	0.36	0.46
	En az-en çok	1.70-3.20	1.60-2.30	1.50-3.00	1.60-2.50	1.60-2.70	1.60-3.30	1.60-3.10	1.70-2.50	1.40-2.50	1.50-3.40	1.50-3.50
	n	30	29	30	30	30	31	31	30	30	28	32
K	\bar{x}	10.51 ^f	13.87 ^b	15.32 ^a	11.89 ^{ce}	13.04 ^{bc}	13.14 ^{bc}	10.97 ^{ef}	12.44 ^{cd}	13.08 ^{bc}	13.57 ^{bd}	11.09 ^{ef}
mg/dl	SD	0.93	1.52	1.76	0.96	2.31	2.57	1.38	1.25	1.29	1.36	1.50
	En az-en çok	7.99-11.85	11.03-16.71	10.35-18.09	10.45-13.95	7.42-16.59	5.45-17.39	7.81-13.36	10.11-15.07	11.07-15.58	8.68-15.69	7.08-12.46
	n	30	29	29	30	28	28	31	29	30	28	32
Fe	\bar{x}	116.61 ^{bcd}	121.15 ^{bcd}	131.73 ^{abcd}	126.31 ^{abcd}	120.57 ^{bcd}	100.03 ^d	161.01 ^a	121.65 ^{bcd}	103.96 ^{cd}	118.77 ^{bdc}	147.68 ^{ab}
µg/dl	SD	24.67	40.67	44.67	48.53	53.21	27.05	48.97	41.85	36.05	38.60	52.62
	En az-en çok	6.43-165.30	17.40-234.40	32.30-232.10	22.70-279.10	63.80-268.10	51.90-166.50	77.70-282.00	51.90-244.20	46.70-238.80	50.30-203.40	59.40-273.20
	n	30	29	29	29	29	29	31	29	30	29	32
Cu	\bar{x}	60.67 ^{cd}	60.05 ^{cd}	66.37 ^{bcd}	84.68 ^{ab}	67.09 ^{bcd}	54.92 ^d	76.15 ^{ac}	56.72 ^d	66.56 ^{bcd}	59.52 ^{cd}	92.00 ^a
µg/dl	SD	19.5	21.69	14.89	22.37	20.48	16.89	35.07	23.03	20.28	20.76	26.47
	En az-en çok	22.00-107.00	14.90-103.60	35.50-114.00	38.50-137.70	38.60-119.50	11.30-104.10	22.00-167.30	13.20-99.60	11.10-107.50	32.90-118.00	37.00-145.20
	n	30	30	28	29	30	29	31	28	28	29	32
Zn	\bar{x}	40.69 ^{ab}	32.37 ^b	40.03 ^{bc}	45.37 ^{ac}	41.18 ^{ab}	49.73 ^a	38.09 ^{bc}	34.18 ^b	38.86 ^{bc}	38.66 ^{bc}	46.83 ^{ac}
µg/dl	SD	7.69	11.55	10.69	7.60	10.35	9.04	14.18	10.78	9.36	14.02	12.08
	En az-en çok	17.80-56.30	11.40-57.50	18.60-69.00	20.80-56.80	14.30-63.70	20.50-62.60	10.80-63.30	9.50-50.20	19.30-58.20	18.90-79.70	18.80-71.50
	n	30	29	30	30	28	29	31	30	30	29	32
Mn	\bar{x}	2.18 ^{abc}	1.46 ^{cd}	2.01 ^{bc}	1.07 ^d	2.68 ^{ab}	2.46 ^{ab}	1.46 ^{cd}	2.86 ^a	1.58 ^{cd}	2.42 ^{ab}	1.57 ^{cd}
µg/dl	SD	0.48	0.67	1.35	1.39	1.23	1.19	0.47	0.53	0.75	0.52	0.47
	En az-en çok	1.40-3.20	0.10-2.70	0.60-7.00	0.10-8.00	0.40-4.70	0.10-4.40	0.80-2.80	1.90-3.80	0.10-3.70	1.40-3.60	0.60-2.70

^{a-f} Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler istatistiksel olarak birbirinden önemli derecede farklıdır (p<0.05).

Tablo 4. Bahar döneminde koyun kan serumlarının mineral madde düzeyleri.

Mineraller	Balıkesir	Bilecik	Bursa	Çanakkale	Edirne	İstanbul	Kırklareli	Kocaeli	Sakarya	Tekirdağ	Yalova
Ca											
n	30	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x}	11.93 ^c	11.79 ^c	12.97 ^{ab}	11.54 ^c	13.41 ^{ab}	13.60 ^a	12.84 ^b	13.46 ^{ab}	13.05 ^{ab}	13.06 ^{ab}	13.50 ^{ab}
mg/dl	SD	0.72	0.58	0.69	0.58	0.66	0.84	1.03	0.69	1.20	0.97
En az-en çok	11.00-15.00	10.00-12.50	11.70-14.40	10.30-12.30	11.50-14.70	11.30-15.80	8.80-14.30	12.10-15.00	9.20-14.80	9.60-14.30	11.80-14.50
P _i											
n	30	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x}	6.40 ^a	6.37 ^a	6.99 ^a	6.94 ^a	6.72 ^a	7.26 ^a	7.41 ^a	6.58 ^a	6.61 ^a	6.41 ^a	4.96 ^b
mg/dl	SD	1.14	1.81	1.24	1.00	1.39	1.30	1.31	1.51	1.20	1.10
En az-en çok	4.30-8.90	3.60-11.10	5.10-9.40	5.20-8.90	4.40-9.30	4.60-10.50	5.60-10.80	4.20-9.20	3.70-8.60	4.40-8.60	2.50-9.00
Mg											
n	30	29	30	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x}	1.11 ^{abc}	1.27 ^{abc}	1.36 ^a	1.00 ^c	1.22 ^{abc}	1.18 ^{abc}	1.37 ^a	1.16 ^{abc}	1.30 ^{ab}	1.07 ^{bc}	1.32 ^{ab}
mg/dl	SD	0.18	0.28	0.50	0.19	0.42	0.38	0.24	0.38	0.38	0.28
En az-en çok	0.70-1.50	0.40-1.70	0.70-2.70	0.60-1.40	0.60-2.70	0.50-2.10	1.00-1.90	0.70-2.60	0.50-2.30	0.50-1.60	0.80-1.90
K											
n	30	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x}	13.82 ^{bcd}	16.40 ^a	13.82 ^{bcd}	14.25 ^{bc}	12.85 ^{cd}	13.33 ^{bcd}	12.17 ^d	13.39 ^{bcd}	13.80 ^{bcd}	12.31 ^d	15.01 ^{ab}
mg/dl	SD	0.81	1.07	1.05	0.79	0.70	0.91	1.91	0.63	6.52	0.53
En az-en çok	11.91-15.67	13.93-18.03	12.13-16.52	12.71-15.70	11.70-14.34	11.90-15.06	7.56-14.29	12.52-14.67	11.62-48.20	11.42-14.01	10.69-16.52
Fe											
n	30	29	30	30	30	29	30	30	30	30	30
\bar{x}	133.97 ^{ab}	139.35 ^{ab}	124.18 ^{abc}	111.27 ^{bc}	98.97 ^c	94.66 ^c	95.30 ^c	144.61 ^a	132.68 ^{ab}	98.74 ^c	150.04 ^a
µg/dl	SD	48.87	36.96	33.83	22.22	33.03	24.30	21.50	52.22	31.44	23.42
En az-en çok	37.30-224.50	45.80-225.90	26.80-197.10	74.50-148.90	35.40-74.80	32.00-148.10	54.10-151.90	66.00-291.50	89.70-229.70	54.40-141.60	83.10-312.60
Cu											
n	30	28	29	29	30	30	30	30	30	30	30
\bar{x}	47.46 ^{ef}	62.75 ^{abcd}	54.43 ^{cde}	67.46 ^a	50.61 ^{de}	44.69 ^{ef}	63.24 ^{abc}	37.35 ^f	54.85 ^{bcdde}	66.98 ^{ab}	55.56 ^{abcde}
µg/dl	SD	11.09	16.42	13.57	19.54	10.20	12.92	16.74	10.45	19.49	16.56
En az-en çok	28.90-69.90	20.80-106.00	34.50-96.10	21.20-104.60	32.40-74.80	26.20-79.40	32.70-93.60	16.90-61.90	9.20-110.20	39.60-104.50	18.10-95.40
Zn											
n	30	29	30	30	30	29	30	30	30	30	30
\bar{x}	51.68 ^{ab}	52.64 ^{ab}	46.88 ^b	52.20 ^{ab}	46.19 ^b	57.36 ^a	46.49 ^b	52.31 ^{ab}	49.46 ^{ab}	51.06 ^{ab}	52.85 ^{ab}
µg/dl	SD	8.73	10.88	8.82	8.69	12.64	8.74	7.22	10.60	9.95	10.01
En az-en çok	24.90-65.70	31.40-74.00	21.40-62.20	27.00-70.30	20.40-78.50	40.60-77.20	28.20-58.50	29.50-71.50	18.70-65.20	29.60-68.20	33.60-72.00
Mn											
n	29	24	30	28	30	29	29	30	30	30	30
\bar{x}	1.63 ^{bc}	0.80 ^d	0.81 ^{cd}	1.35 ^{bcd}	1.63 ^{bc}	1.15 ^{cd}	1.37 ^{bcd}	1.47 ^{bcd}	2.17 ^b	3.26 ^a	1.22 ^{cd}
µg/dl	SD	0.61	0.40	0.38	0.81	0.36	0.48	0.53	0.55	0.84	0.36
En az-en çok	0.60-3.30	0.10-1.40	0.20-1.60	0.10-3.50	0.90-2.30	0.20-2.10	0.40-2.70	0.60-2.60	0.80-3.90	0.70-13.50	0.40-1.90

^{a-f} Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalama değerler istatistiksel olarak birbirinden önemli derecede farklıdır (p<0.05).

otunun Ca düzeyi Marmara Bölgesi'nde güz ve bahar döneminde sırasıyla, kuru maddede % 0.66 ve % 0.75 iken, Güneydoğu ve Doğu Anadolu ile Karadeniz Bölgelerinde sırasıyla, % 0.66, % 0.68 ve % 0.53; P düzeyi sırasıyla, % 0.32, % 0.40 ve % 0.15, % 0.17, % 0.22; Mg düzeyi sırasıyla, % 0.25, % 0.25 ve % 0.27, % 0.15, % 0.32; K düzeyi sırasıyla, % 1.42, % 2.11 ve % 2.16, % 1.07, % 1.21; Fe düzeyi sırasıyla, 109.81 mg/kg, 134.08 mg/kg ve 400.72 mg/kg, 468.70 mg/kg, 537.76 mg/kg; Mn düzeyi sırasıyla, 31.21 mg/kg, 30.95 mg/kg ve 34.46 mg/kg, 71.24 mg/kg, 120.46 mg/kg bulunmuştur.

Çayır-mera otlarının, güz ve bahar dönemlerinde Marmara Bölgesi'nde saptanan mineral madde düzeyleri arasında karşılaştırmalar yapıldığında, Ca, P, K, Fe ve Cu düzeylerinin bahar döneminde, Zn ve Mn düzeylerinin güz döneminde daha yüksek olduğu, Mg düzeylerinin ise her iki dönemde de aynı bulunduğu görülmektedir (Tablo 1 ve 2). Her iki dönemde toplanan çayır-mera otu örneklerinin mineral madde düzeyleri, McDonald ve ark. (12)'nin bildirdiği, çayır-mera otlarının esansiyel mineral kapsamlarının sınırlarını gösteren değerler ile karşılaştırıldığında, Ca, hem güz hem de bahar döneminde normal sınırlardan yüksek (sırasıyla, 0.66 ve 0.75

mg/kg); Cu, bahar döneminde normal sınırların üzerinde bulunmuş (10.61 mg/kg); diğer minerallerin normal sınırlarda olduğu belirlenmiştir. Georgievskii (13), hava koşullarının, çayır otlarının mineral kompozisyonu üzerinde kuvvetli bir etkiye sahip olduğunu, kuru havalarda bitkilerin Ca içeriğinin arttığını, nemli havalarda azaldığını; P içeriğinin ise, yağışlı havalarda daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Marmara Bölgesi'nde Koyun Kanlarındaki Mineral Madde Düzeyleri

Marmara Bölgesinde, 11 ilde toplam 55 bölgeden güz ve bahar dönemlerinde toplanan koyun kanlarında Ca, P, Mg, K, Fe, Cu, Zn ve Mn analizleri yapılarak, bölge illerinde yetiştirilen koyunlarda bu minerallere bağlı bir yetersizlik veya fazlalığın görülebilirliği incelenmiştir. Kan örneklerinin alındığı koyunlar, yalnız kendi bölgelerinde yetiştirilen yem bitkileri ve/veya yem hammaddeleri ile beslendiklerinden, her ilin mineral durumunu belirlemek üzere yemler ile koyun kanı mineral ilişkisi, incelenen her bir mineral için ayrı ayrı ele alınmıştır.

Normal serum ya da plazma total kalsiyumunun dikkat çekici bir şekilde sabit olduğu ve koyunlarda kan serumunda normal Ca düzeyinin 12.16 ± 1.0 mg/dl olduğu bildirilmiştir (14). Vücut ve dokulardaki mineral kompozisyonunun yaş, hayvan türü, mevsim (özellikle otlama mevsimi) ve fizyolojik koşullara (laktasyon, gebelik ve kuru dönem) göre ve bunların yanısıra protein ve mineral beslenme düzeyine bağlı olarak değişebileceği, normalde koyun kan serumunda Ca düzeyinin 10-12 mg/dl, inorganik P (P_i) düzeyinin 4-6 mg/dl arasında bulunduğu ifade edilmiştir (13). Düşük Ca içeren yemlerle beslenmeye bağlı olarak Ca yetersizliği belirtileri yavaş gelişir. Ender vakalarda, düşük Ca içeren tahıllara dayalı besleme sonucunda kuzularda tetani oluşabilir. Serum Ca seviyesinin 9 mg/dl'nin altına inmesi bir Ca yetersizliğinin (hipokalsemi) göstergesidir (15).

Fosfor yetersizliği belirtileri, iştahın bozulması, büyümenin yavaşlaması, durgunluk, dizlerin içe doğru bükülmesine bağlı çarpık bacaklılık ve kan P seviyesinin 4 mg/dl'nin altına düşmesi şeklinde ortaya çıkmaktadır (15).

Bu çalışmada, Sakarya'da güz döneminde serum Ca seviyesi (8.80 mg/dl) hipokalsemi sınırının altında bulunmuştur (Tablo 3). Sakarya için saptanan bu değer, diğer 7 ilin (Bilecik, Bursa, Çanakkale, İstanbul, Kocaeli, Tekirdağ ve Yalova) serum Ca ortalamalarından düşük;

Balıkesir, Edirne ve Kırklareli illerinde saptanan değerlere ise benzer bulunmuştur. Bu sonuçlara göre, güz döneminde, Sakarya ile birlikte Balıkesir, Edirne ve Kırklareli illerinde koyunlarda potansiyel bir hipokalsemi riski bulunduğu ileri sürülebilir. Bahar döneminde, bütün illerde serum Ca düzeyleri, güz dönemine göre daha yüksek bulunmuş, bu dönemde en düşük değerler Çanakkale, Bilecik ve Balıkesir'de (sırasıyla, 11.54, 11.79, 11.93 mg/dl) saptanmıştır (Tablo 4).

Güz döneminde koyunlarda serum P_i değerleri, genel olarak bahar dönemine göre daha düşük bulunmakla birlikte (Çanakkale ve Yalova'da daha yüksek), her iki dönemde elde edilen tüm değerler, koyunlarda P yetersizliği tablosunu oluşturabilecek sınır değerinin üzerindedir. Bununla birlikte, Yalova'da bahar döneminde serum P_i düzeyi, diğer illere göre düşük bulunmuştur.

Koyunlarda, özellikle buğday samanı tüketenlerde, Mg yetersizliği çayır tetanisine neden olur. Yemle yetersiz Mg alınmasının bir sonucu olarak şekillenen akut tetani bacaklarda kasılma, başın geriye kaldırılması ile karakterizedir (15). Ancak, serum Mg düzeyini ölçerek total vücut Mg düzeyini belirlemek oldukça güçtür. Çünkü, serum Mg miktarı total vücut Mg miktarına oranla oldukça azdır ve total Mg miktarını doğru olarak yansıtmayabilir (16). Koyunlarda kan serumu normal Mg düzeyi 1.8-2.5 mg/dl olarak bildirilmiştir (13).

Güz döneminde bütün illerde serum Mg düzeyleri normal sınırlar içerisinde iken, bahar döneminde normalin altında bulunmuştur (Tablo 3 ve 4). Bu durumun, bölgedeki koyunculunun bahar döneminde merada yapılmasına bağlı olarak, genç çayır-mera otlarının Mg bakımından fakir olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çoğu minerallerin tersine bitkilerin vejetasyon döneminin başlangıcında Mg düzeylerinin düşük olduğu bildirilmiştir (17). Buna bağlı olarak, bahar döneminde vejetasyon döneminin başlangıcındaki çayır-mera otlarını yoğun olarak tüketen koyunların kanında Mg düzeyinin düşük saptanması normal bir sonuç olarak değerlendirilmiştir.

Koyunlarda kan serumu normal K düzeyi 18 mg/dl olarak bildirilmiştir (13). Marmara Bölgesi illerindeki koyun kan serumlarının K düzeyleri, güz ve bahar dönemleri için bütün illerde, yukarıda bildirilen düzeyin altında bulunmuştur (Tablo 3 ve 4). Güz döneminde, Balıkesir, Kırklareli ve Yalova'da diğer illere göre istatistiksel olarak önemli derecede daha düşük (sırasıyla,

10.51, 10.97, 11.09 mg/dl), Bursa'da ise diğer bütün illerden önemli derecede yüksek olarak saptanmıştır (15.32 mg/dl). Bahar döneminde ise, Bilecik'te en yüksek değer (16.40 mg/dl) elde edilmiş olmasına rağmen, diğer illerle birlikte K değerlerinin yukarıda bildirilen normal değerinin altında olduğu belirlenmiştir. Marmara Bölgesi'nde koyunculüğün daha çok mera besisine dayalı olduğu göz önüne alındığında, çayır-mera otlarının K düzeylerinin güz döneminde normal sınırlar (12) içerisinde, bahar döneminde ise normalin alt sınırına yakın veya altında olduğu saptanmıştır (Tablo 1 ve 2).

Otlayan koyunlarda Fe yetersizliği, genellikle, beslenme yetersizliğinden çok ağır paraziter bulaşmalar nedeniyle kan kaybı sonucunda ortaya çıkar (18). Demir yetersizliği anemi, büyümede gecikme, uyuşukluk, solunum sayısında artış, enfeksiyona karşı bağışıklıkta azalma ve ciddi durumlarda yüksek mortalite ile karakterizedir (15). Koyunlarda normal kan serumu Fe düzeyi 0.10-0.15 mg/dl olarak bildirilmiştir (13).

Marmara Bölgesi'nde güz döneminde bütün illerde koyun kan serumlarının Fe düzeylerinin normal sınırlar içerisinde olduğu gözlenmekle birlikte, rakamsal olarak en yüksek değer Kırklareli'nde (161.01 µg/dl), en düşük değer İstanbul'da (100.03 µg/dl) saptanmıştır (Tablo 3). Bahar döneminde ise, Edirne, İstanbul, Kırklareli ve Tekirdağ'da serum Fe düzeylerinin normalin alt sınırına yakın olduğu gözlenmektedir. Bu dönemde rakamsal olarak en yüksek serum Fe düzeyi Yalova'da (150.04 µg/dl) saptanmıştır (Tablo 4).

Bakır yetersizliğinin yalnız veya diğer iz elementlerle ilişkili olarak ortaya çıkabileceği çeşitli yazarlar tarafından bildirilmiştir (15, 17, 19). Pratikte, Cu yetersizliğine çoğu kez kaba yemlerdeki aşırı Mo neden olmaktadır (15).

Koyunlarda normal kan serumu Cu düzeyi 60-100 µg/dl olarak bildirilmiştir (13). Türkiye'de değişik koyun ırkları ile yapılan bir çalışmada, serum Cu konsantrasyonları 59.01-101.79 µg/dl arasında; koyunlarda bakır noksanlığının görüldüğü Karadeniz Bölgesi kıyı şeridinde ise 15.64-29.90 µg/dl arasında bulunmuştur (3). Malatya Sultansuyu Zootekni Araştırma Enstitüsü'nde yapılan bir çalışmada ise, koyunlarda kritik düzey olarak bilinen 60 µg/dl'nin altındaki serum bakır değerlerinin maternal olarak kuzularda ilk iki ayda görülebilmemesine karşın, ataksili kuzuya rastlanmadığı bildirilmiştir (20).

Marmara Bölgesi'nde koyun kan serumlarında Cu

düzeyleri, güz döneminde, İstanbul ve Kocaeli'nde normalin altında (sırasıyla, 54.92 µg/dl ve 56.72 µg/dl) bulunmuştur. Bu dönemde rakamsal olarak en yüksek Cu düzeyi Yalova'da (92.00 µg/dl) saptanmıştır (Tablo 3). Bahar döneminde, en düşük Cu değerleri Kocaeli, İstanbul ve Balıkesir'de (sırasıyla, 37.34 µg/dl, 44.69 µg/dl ve 47.46 µg/dl) saptanmış (P<0.05), bununla birlikte Bursa, Edirne, Sakarya ve Yalova'da koyunlarda serum Cu düzeyleri de normalin altında bulunmuştur. Bu dönemde rakamsal olarak en yüksek Cu düzeyi Çanakkale'de (67.46 µg/dl) saptanmıştır (Tablo 4). Her iki dönemde normalin altında olduğu belirlenen Cu düzeylerinin, Serpek (3)'in bildirdiği verilerle karşılaştırıldığında, Cu noksanlığı görülen koyunların serum Cu düzeylerinden oldukça yüksek olduğu sonucuna varılmaktadır. Buna göre, Marmara Bölgesi'nde Cu noksanlığının söz konusu olmadığı söylenebilir.

Koyunlarda normal kan serumu Zn düzeyi 100-120 µg/dl olarak bildirilmiştir (13). Marmara Bölgesi'nde, güz ve bahar dönemlerinde saptanan koyun kan serumu Zn düzeyleri bu değerlerle karşılaştırıldığında, her iki dönemde de, bütün illerde serum Zn düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir (Tablo 3 ve 4). Ancak, koyun beslenmesinde önemli yeri olan çayır-mera otlarının saptanan Zn düzeylerinin Tablo 1 ve 2 McDonald ve ark. (12)'nin bildirdiği değerlerle karşılaştırıldığında normal sınırlar içerisinde olduğu ortaya çıkmaktadır. Bu durumda, Marmara Bölgesi'nde Zn noksanlığı olduğunu ileri sürmek mümkün değildir. Koyun kanlarındaki Zn düşüklüğü, mineraller arası etkileşimin bir sonucu olabilir. Serum Zn değerleri rakamsal olarak, güz döneminde en yüksek İstanbul'da (49.73 µg/dl), en düşük Bilecik'te (32.37 µg/dl) (Tablo 3); bahar döneminde ise, yine en yüksek İstanbul'da (57.36 µg/dl), en düşük Edirne'de (46.19 µg/dl) (Tablo 4) saptanmıştır.

Manganez, özellikle iskelet gelişimi ve üreme için gerekli olan bir elementtir (15). Koyunlarda normal kan serumu Mn düzeyi 4-5 µg/dl olarak bildirilmiştir (13). Araştırma sonucu elde edilen değerler, yukarıda belirtilen koyun kan serumu normal Mn düzeyleri ile karşılaştırıldığında, bütün illerde, her iki dönemde de koyun kanlarında Mn yetersizliği bulunduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Marmara Bölgesi'nde koyunların bahar döneminde tamamen olmak üzere yılın büyük bir kısmında çayır-mera otları ile beslendikleri gözönüne alındığında, güz ve bahar dönemlerindeki çayır-mera otlarının ortalama Mn düzeylerinin (sırasıyla 31.21 mg/kg

ve 30.95 mg/kg; Tablo 1 ve 2), McDonald ve ark., (12)'nin bildirdiği, çayır-mera otlarının esansiyel mineral kapsamları tablosundaki düşük kabul edilen sınırına çok yakın olduğu görülmektedir.

Manganezin emilebilirliğinin tüm hayvanlarda çok düşük olduğu ve Ca, P ve Fe tarafından etkilendiği, ayrıca yüksek Ca ve/veya P'un Mn yararlanılabilirliğini azalttığı şeklindeki görüşler (17, 21) dikkate alındığında, Marmara Bölgesi'nde Mn yetersizliğinin klinik bir olgusuna rastlanmamış olmakla birlikte, subklinik olarak seyreden yetersizlikler olabileceği, bu nedenle de koyunların mineral beslenmesinde Mn'a dikkat edilmesi gerektiği söylenebilir.

Sonuç

Marmara Bölgesi'nde güz ve bahar dönemlerinde yetiştirilen ve koyunların beslenmesinde kullanılan yem bitkileri ve yem hammaddelerinin mineral madde (Ca, P, Mg, K, Fe, Cu, Zn ve Mn) kompozisyonlarını belirlemek ve bu yemleri tüketen koyunların kan serumlarında aynı minerallerin düzeylerini saptayarak bölgede mineral noksanlığının söz konusu olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu araştırma sonucunda elde edilen veriler tablolar halinde verilmiştir. Güz döneminde, bölge illerinden toplanan, koyunlara çayır ve merada otlatma dışında yedirilen yem bitkileri ve yem hammaddelerinin mineral madde kompozisyonları, koyunların beslenmesinde mineral madde gereksinmelerinin ne ölçüde karşılanabildiğinin belirlenebilmesi bakımından yardımcı olabilecektir. Bahar döneminde, koyunlar tamamen mera beslenmesine tabi tutulduklarından, bu dönem için yalnız çayır-mera

otlarının mineral kompozisyonu değerlendirmeye alınmıştır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, yem bitkilerinin mineral madde düzeylerinin aynı bölgedeki iller arasında, hatta aynı ildeki örnek alınan pilot bölgeler arasında bile değişken olabildiğini; mevsimsel farklılıkların yem bitkilerinin mineral madde düzeylerini etkilediğini; yem bitkilerindeki bölgesel mineral fazlalığı veya noksanlığının aynı bölgede yetiştirilen koyunlarda klinik bir belirti ortaya çıkarmadığını göstermiştir. Mineraller arası etkileşimin, yem bitkilerinde eksik olan bazı minerallerin emilebilirliğinin artırılmasında, fazla olan bazı minerallerin ise emilebilirliğinin azaltılmasında rol oynayabileceği düşünüldüğünde, klinik belirtilerin ortaya çıkışı uzun süreli yetersiz veya fazla mineral beslenmesi sonucunda mümkün olabilir. Ancak, saptanamayan subklinik belirtilerin verim düşüklükleri şeklinde kendisini gösterebileceği akılda tutulmalıdır.

Bu araştırma, Marmara Bölgesi'nde üretilen ve koyunların beslenmesinde kullanılan yem bitkileri ile yem hammaddelerinin bazı makro ve iz element düzeylerinin belirlenerek tablo halinde sunulmasında ve bölgeyi tamamen tarayan bir örnekleme ile koyun kanlarındaki aynı elementlerin düzeylerinin saptanarak beslenme noksanlığı veya aşırılığın bulunup bulunmadığının ortaya konulmasında yararlı olmuştur. Bu bilgiler ışığında, bölgede, koyun beslenmesinde minerallerle ilişkili verim düşüklüklerinin önüne geçmek mümkün olabilir. Özellikle mineral eksikliğin saptandığı illerde koyunlar, mera beslenmesinin dışında mineral dengesi düzenlenmiş karma yemlerle ve/veya merada ya da ağılda mineral blokları ile desteklenmelidir.

Kaynaklar

1. Akyıldız, A. R., Atay, D., Erdem, A., Çayır, Mer'a ve Diğer Yem Bitkilerinde Değişik Şartlarda Makro ve Mikro Elementler Üzerinde Araştırmalar, TÜBİTAK, TOAG-141, Ankara, 1974.
2. Ası, T., Elazığ Yöresinde Koyun ve Sığırlarda Normal ve Hastalıklı Durumlarda Kan Serumunda Cu, Ca, Mg ve Anorg. P Değerleri üzerinde Araştırmalar, Doğa Bilim Derg.: Veterinerlik ve Hayvancılık, 1983; 7, 219-31.
3. Serpek, B., Koyun Kan Serumlarında Bakır ve Serüloplazmin Konsantrasyonları Üzerinde Çalışmalar, (Doktora Tezi), İstanbul Üniv. Vet. Fak., 1980.
4. Feyter, C., O'Connor, M. B., Young, P. W., Dyson, C. B., Magnesium Status of Dairy Herds in Matamata County, New Zealand 2. Associations of Milkfat Production and Herd Magnesium Status, N. Z. J. Exp. Agric., 1986a; 14, 191-94.
5. Feyter, C., Young, P. W., O'Connor, M. B., Dyson, C. B., Magnesium Status of Dairy Herds in Matamata County, New Zealand 1. Associations of Serum Magnesium and Animal, Management, Pasture, and Soil Factors, N. Z. J. Exp. Agric., 1986b; 14, 183-190.
6. Sutherland R. J., Bell, K. C., McSporran, K. D., Carthew, G. W., A Comparative Study of Diagnostic Tests for the Assessment of Herd Magnesium Status in Cattle, N. Z. Vet. J., 1986; 34, 133-135.
7. McDowell, L. R., Morillo, D., Chicco, C. F., Perdomo, J. T., Conrad, J. H., Martin, F. G., Nutritional Status of Beef Cattle in Specific Regions of Venezuela II. Microminerals, Nutr. Rep. Int., 1989; 40 (1), 17-31.

8. Morillo, D., McDowell, L. R., Chicco, C. F., Perdomo, J. T., Conrad, J. H., Martin, F. G., Nutritional Status of Beef Cattle in Specific Regions of Venezuela 1. Macrominerals and Forage Organic Constituents, *Nutr. Rep. Int.*, 1989; 39 (6), 1247-62.
9. AOAC, Official Methods of Analysis, 14th ed., Association of Official Agricultural Chemist, Washington, D. C., 1984.
10. Soysal, M. İ., Biometrinin Prensipleri, Trakya Üniv. Tekirdağ Zir. Fak. Yay., 95, Tekirdağ, 1998; Pp: 145.
11. Church D. C., Livestock Feeds and Feeding, Second Ed., A Reston Book Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 1991; Pp: 67-9.
12. McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Animal Nutrition, Fifth Ed., Longman Scientific & Technical Longman Group UK Ltd, Longman House, Burnt Mill, Harlow, Essex CM20 2JE, England, 1995; Pp: 97.
13. Georgievskii V. I., The Physiological Role of Microelements, Mineral Nutrition of Animals, eds: Georgievskii, V. I., Annenkov, B. N., Samokhin, V. T., Butterworths, London, UK, 1982; Pp: 72-3, 171.
14. Altıntaş, A., Serum veya Plazma Kalsiyumu (Kalsemi), *Türk Vet. Hek. Derg.*, 1990; Yıl: 2, Sayı:7-8, 37-40.
15. Ensminger, M.E., Oldfield, J. E., Heinemann, W. W., Feeds & Nutrition, second ed., The Ensminger Publishing Company, California, U.S.A., 1990; Pp: 890.
16. Morkoç, T., Özlem, M. B., Ruminantlarda Magnezyum Metabolizması ve Magnezyum Metabolizmasıyla İlgili Hastalıklar, *Vet. Hek. Dem Derg.*, 1995; 66, (2),14-9.
17. Anonim, Hayvan Beslemede Vitaminler, Interchemie Bilgi bankası-7, Interkim Kimya Sanayii İthalat İhracat ve Ticaret A.Ş., Tunalı Hilmi Cad. No: 50/13 Kavaklıdere, 06660, Ankara, 1999.
18. Morris, E. R., Iron, Trace Element in Human and Animal Nutrition, ed: Mertz, W., Vol. 1, 5th ed., Academic Press, New York, 1987.
19. Baker, D. H., Ammerman, C. B., Copper Bioavailability, Bioavailability of Nutrients for Animals: Amino Acids, Minerals, and Vitamins, ed: Ammerman, C. B., Baker, D. H., Lewis, A. J., Acad. Press, Inc., San Diego, CA 92101-4495, USA, 1995, Pp: 127-156.
20. Töre, İ. R., Başbüyük, M., Ası, T., Sultansuyu Zootekni Araştırma Enstitüsü Koyunlarında Serum Bakır Değerleri Konusunda Çalışmalar, *Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 1975; 2, 106-14.
21. Wilson, P. N., Brigstocke, T. D. A. Improved Feeding of Cattle and Sheep, Granada Publishing Limited, Technical Books Division Frogmore, St Albans, Herts AL2 2NF and 36 Golden Square, London W1R 4AH, 1983; Pp: 96.