

ELAZIĞ VE ÇEVRESİNDEKİ İNEKLERDE OSTEOMALASİNİN EPIZOOTİYOLOJİSİNİN ARAŞTIRILMASI*

Kenan SEZER¹Haydar ÖZDEMİR²¹Fırat Üniversitesi Tunceli Meslek Yüksekokulu, Elazığ – TÜRKİYE²Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Elazığ – TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 04.02.2002

Investigation of Epizootiologia of Osteomalacia on Dairy Cows in and around Elazığ Province

Summary

In this study, the epizootiologia of osteomalacia was investigated in the dairy cows in and around Elazığ province.

This study was carried out on a total of 987 dairy cows of 5 years old and over which were provided from Fırat University Research and Application Farm (farm group) (10 cows), suburbs, districts and villages of Elazığ province, Fırat University Veterinary Faculty Animal Hospital (village-clinic) (471 cows) and Elazığ slaughterhouse (slaughterhouse group) (506 cows).

Village-clinic group cows were divided into indoor (kept always in closed shelters) and outdoor (grazed in pasture) groups according to their feeding management and were allocated to commercial and tradition groups according to their sheltering condition. Basophiles rates ($p<0.05$) and average erythrocyte counts were detected to be significantly different ($p<0.001$) between farm and village-clinic groups. According to feeding management, erythrocyte counts was found to be significantly different between these groups ($p<0.05$).

In this study, even though the alkaline phosphatase levels of the dairy cows of both village-clinic and slaughterhouse groups appeared to be non-significantly different the levels of inorganic phosphorus in %27.96, calcium in %18.84, magnesium in %2.43 and total protein in %7.80 of these cases were determined to be lower than their normal limits. A non-significant difference was found during radiographical and histopathological examinations of these samples. Crude-ash-mean values determined in the first (5-7 ages) and second (8-9 ages) groups were determined to be different ($p<0.05$) from those of the third ($10\geq$ age) one.

The results of this study confirms the incidence of subclinic osteodistrophia cases.

Key Words: Cows, osteomalacia, inorganic phosphorus, calcium, magnesium.

Özet

Çalışmada, Elazığ ve çevresindeki kültür ırkı süt ineklerinde osteomalazinin epizootiyolojisi araştırılmıştır.

Çalışmada, Fırat Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde 10 (çiftlik grubu), Elazığ ve çevresinden temin edilen 471 (köy-klinik grubu) ve Elazığ entegre et tesislerine kesim için getirilen 506 adet (mezbaşa grubu) olmak üzere toplam 987 adet, 5 ve üzeri yaşlarda kültür ırkı inek kullanılmıştır.

Köy-klinik grubundaki hayvanlar beslenme şekline göre, sürekli içeride beslenenler ve meraya çıkarılanlar, barınma şekline göre de, işletme ve geleneksel gruplara ayrılmıştır. Çiftlik ile köy-klinik grupları arasında eritrosit sayısı ortalamaları açısından $p<0.001$, bazofil % oranları açısından ise $p<0.05$ düzeyinde fark bulunmuştur. Beslenme şekline göre, ortalama eritrosit sayıları merada beslenen hayvanlarda yüksek ($p<0.05$) bulunmuştur.

Köy-klinik ve mezbaşa grubundaki ineklerde alkan fosfataz düzeylerinin önemli değişim göstermemesine karşın, %27.96'sında inorganik fosfor, %18.84'ünde kalsiyum, %2.43'ünde magnezyum ve %7.80'inde de total protein düzeylerinin kritik değerlerin altında olduğu saptanmıştır.

* Bu araştırma F.Ü. Araştırma Fonu (FÜNAF-223) tarafından desteklenmiş ve aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

Kemik örneklerinin radyografik ve histopatolojik incelemelerinde önemsiz bulgular saptanmıştır. I. (5-7 yaş) ve II. (8-9 yaş) gruptaki % ham kül ortalama değerleri III. (10> yaş) gruptan farklı ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çalışma gruplarında, saptanan bulgular subklinik seyirli ve osteodistrofili vak'aların bulunduğunu teyit eder niteliktedir.

Anahtar Kelimeler: İnek, osteomalasi, inorganik fosfor, kalsiyum, magnezyum.

Giriş

Osteomalasi, kemik gelişimini tamamlamış ergin hayvanlarda, kemik matriksinde mineralizasyonun bozulması sonucu kemikte aşırı osteoid doku artışı ile karakterize bir yumuşama olayıdır. Bilhassa laktasyondaki ineklerde fosfor, magnezyum, vitamin D yetersizliği ve kalsiyum fazlalığı sonucu gelişen iskeletin ağır bir osteodistrofisi (4,14,19,34).

Osteomalasi, genellikle rasyondaki fosfor yetersizliği sonucu primer veya sekonder olarak oluşmaktadır. Hipofosfatemide akut ve kronik seyir izlemekte, akut olaylar laktasyonun başlangıcında, kronik olaylar ise intestinal absorpsiyondaki bozulma sonucu meydana gelmektedir (25,30).

Toprağı fosforca fakir yöreler, meteorolojik olaylar ve meraların düzensiz kullanımı, bitkilerin olgunlaşması, kurutulması ve beslenme şekli fosfat yetersizliğini kolaylaştırır (9,12,17,28,35,36). Kronik böbrek yetmezliği, kalitesiz ve proteinden fakir beslenmede osteomalaziye yol açmaktadır (12).

Entansif şartlarda yetiştirilen ve az miktarda yem ilavesi alan kurudaki ve saha şartlarında bulunan süt inekleri fosfor yetersizliğinden en fazla etkilenmektedir (25,30). Klinik osteodistrofiler, fosfat yetersizliğinin süresi ve şiddetine bağlı olarak farklı yaş ve aylarda görülebilmektedir (36).

Subklinik osteomalazi'de semptomlar yeterince belirgin olmamakla birlikte, iştahsızlık, verim düşüklüğü, infertilite, yemden istifade edememe ve zayıflama görülmektedir. Kılların mevsimsel değişimlerinde gecikme, kolay kırılma ve deri elastikiyetinin azalması, kısırılık oranı artışı ve pika dikkati çekmektedir (10,12,30,34). Osteodistrofinin ileri şeklinde, iştahsızlık, gaitada sertlik, diz eklemleri üzerine çökme, kemik ve eklemlerde ağrı, tutuk yürüyüş, hafif derecede topallık, ayakta dururken sık sık ayak değiştirme, yürürken ayaklarda çıtırtı sesleri ve belde kamburluk veya çökme gibi bulgular görülmektedir (17,28,36). Şiddetli osteomalazi'de, hayvan tarsal eklemlerini içeri doğru bükmekte, yattığı yerden kalkmak istememekte veya ayağa kalkmada güçlük çekmekte ve uzun kemiklerde kolay kırılmalar meydana gelmektedir (8, 42). Pelvisin yeterince gelişmemesi ve birleşme

yerlerindeki kalsifikasyon zayıflığından dolayı, symphiste ayrılma, articulatio sacro-iliacinin esnemesi ve güç doğumlar osteomalazinin sık görülen sonuçlarıdır (4,12,34,42).

Fosforca fakir rasyonla beslenen ineklerde kemiklerin kolay kırıldığı, kesildiği, daha yumuşak ve süngerimsi yapıda olduğu, arka ayak kemiklerindeki ağırlığın %25 oranında azaldığı, demineralizasyondaki azalma nedeniyle uzun kemiklerde kemik iliği boşluğunun genişlediği, renginin soluk ve miktarının azaldığı bildirilmiştir (8).

Uzun kemiklerin radyografisinde, kemik gölgelerinin yoğunluğunda azalma görülmektedir. Kemik külü analizleriyle iskeletteki kalsiyum ve fosfor miktarı tesbit edilmeli ve uzun kemiklerde, külün kemik ağırlığına olan oranı dikkate alınmalıdır (8,14,28,34,37).

Gebe ve süt verimi yüksek olan hayvanlarda, pika ve kemik kırıkları gibi semptomlara bakılarak hastalıktan kuşku duyulmaktadır (8, 10, 34). Kesin teşhis, serumda inorganik fosfor tayini ile konur. Ayrıca kalsiyum, magnezyum ve total protein miktarlarının da tesbit edilmesinin gerekliliği bildirilmektedir (4,12,14,26). Osteomalazi'de, serum alkaline fosfatase aktivitesinin artışı tanıda yardımcı olmaktadır (14,26).

Tedaviye rasyonun düzenlenmesiyle başlanır. Hafif seyirli olgularda rasyona fosfor ilavesi, şiddetli olgularda da medikal tedavi yapılmalıdır (3,9,28,36). Yatalak durumdaki osteomalazili ineklerde, sürekli kilo kaybı ve sonuçta ölüm görülmektedir. Kemik ve eklemlerin ileri düzeydeki deformasyonlarında da rasyonel bir iyileşme beklenmemelidir (4,9,28).

Bu çalışmada, küçük aile işletmeciliği şeklinde geleneksel barındırma ve beslenme koşullarında ve ticari işletmelerde bulunan 5 ve üzeri yaşta süt ineklerinde osteomalazinin epizootiyolojisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Çalışmanın deney gruplarını, Fırat Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde entansif koşullarda yetiştirilen inekler (çiftlik grubu) ile Elazığ merkez ilçe, mahalle ve köylerden, Sivrice, Çemişgezek ve Pertek ilçelerinden halk elinde bulunan ve Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi

Hayvan Hastanesine muayene ve tedaviye getirilenler ile bizzat mahalline gidilerek temin edilen (köy-klinik grubu) ve Elazığ entegre et tesislerine (ELET) kesim için getirilen (mezbaha grubu) inekler oluşturmuştur (Tablo 1).

Tablo 1.Çalışmada kullanılan hayvanların yerleşim birimlerine ve mevsimlere göre dağılımı

Yerleşim Birimleri	Mevsimler				Toplam	
	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar		
Çiftlik (Fırat Üniversitesi)	10	10	10	10	10	
Klinik (FÜ Veteriner Fakültesi)	3	12	17	1	33	
Köy	Alaca	13	-	-	-	13
	Akçakiraz	9	-	7	4	20
	Alpağut	-	9	-	7	16
	Avcılı	28	-	-	-	28
	Cip	4	14	10	-	28
	Çötel	4	5	-	-	9
	Harmantepe	14	-	-	-	14
	Karagedik	-	-	2	-	2
	Kavaktepe	10	7	-	-	17
	Kuyulu	5	5	5	-	15
	Muratçık	-	-	-	14	14
	Pelte	10	-	4	-	14
	Sarıçubuk	-	30	-	11	41
	Şahinkaya	-	-	12	-	12
	Taşkesen	5	-	7	-	12
	Uzuntarla	16	-	-	-	16
	Yazıkonak	10	7	-	-	17
	Yurtbaşı	-	8	2	-	10
	Yünlüce	-	-	16	-	16
	Mahalle	Abdullahpaşa	-	1	3	-
Bahçelievler		5	2	-	-	7
Esentepe		-	-	-	9	9
Fevzi Çakmak		6	-	1	6	13
Yeni mahalle		1	-	4	-	5
Yıldızbağları		-	-	2	17	19
İlçe	Sivrice	-	7	-	6	13
	Çemişgezek	11	-	21	4	36
	Pertek	-	7	11	-	18
Mezbaha (ELET)	168	126	114	98	506	
Toplam	332	250	248	187	987	

Araştırma, Nisan 1997-Temmuz 1999 yılları arasında yapılmış ve çalışmada 5 ve üzeri yaşlarda toplam 987 kültür ırkı inek (çiftlik grubunda 10, köy-klinik grubunda 471 ve mezbaha grubunda 506 adet inek) kullanılmıştır.

Çiftlik, köy-klinik ve mezbaha grubu hayvanların yerleşim birimleri ve mevsimlere göre dağılımı Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 2. Beslenme şekline göre hayvanların mevsimsel dağılımı

Mevsimler	Beslenme şekli		Toplam
	İçeride beslenenler*	Merada beslenenler**	
Kış	77***	87	164
İlkbahar	77	47***	124
Yaz	55	79***	134
Sonbahar	52***	37	89
Toplam	261	250	511

* Köy klinik grubunun %51.2'sini,

** Köy klinik grubunun %48.8'i ile çiftlik grubunun tümünü kapsamaktadır.

*** FÜ Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki 10 inekten her mevsim olmak üzere toplam 40 örnek incelenmiştir.

Beslenme şekline göre, sürekli kapalı barınaklarda beslenen hayvanlar içeride beslenen grubu, mera döneminde meraya çıkarılanlar ise meraya çıkarılan grubu oluşturmuş ve mevsimsel dağılımları Tablo 2'de verilmiştir. Barındırma durumuna göre, çiftlik, işletme (Elazığ İl Tarım

Müdürlüğü'nce önerilen projeli modern ahırlar) ve geleneksel (ilkel yapıda ve ışık almayan ahırlar) diye gruplandırma yapılmış ve mevsimsel dağılımları Tablo 3'de belirtilmiştir. Mezbahaya kesim için getirilen hayvanlar barındırma ve beslenme şekline göre değerlendirmeye alınamamıştır.

Tablo 3. Barınma şekline göre hayvanların mevsimsel dağılımı

Mevsimler	Barınma şekli			Toplam
	Çiftlik*	İşletme**	Geleneksel***	
Kış	10	44	110	164
İlkbahar	10	25	89	124
Yaz	10	37	87	134
Sonbahar	10	11	68	89
Toplam	40	117	354	511

* FÜ Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki 10 inekten her mevsim olmak üzere toplam 40 örnek incelenmiştir.

** Deneysel hayvanlarının %26.40'ını,

*** Deneysel hayvanlarının %73.59'unu oluşturmaktadır.

Kemik dokusunun analizlerinde gruplar oluşturulurken kaynakta (33) belirtildiği gibi, ineklerin yaşları göz önüne alınmış, buna göre 5-7

yaş I., 8-9 yaş II. ve 10 yaş ve üzeri hayvanlar ise III. grubu oluşturmuş ve dağılımları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Radyografik, histopatolojik ve % ham kül analizleri için alınan kemik örneklerinin yaşlara göre dağılımı

Parametreler	Yaş			Toplam
	5-7 (n)	8-9 (n)	10> (n)	
Radyografi	16	18	10	44
Histopatoloji	6	6	6	18
Ham kül (%)	10	10	10	30

Çalışma, klinik ve laboratuvar muayeneleri olmak üzere iki safhada yürütülmüştür.

Araştırmaya alınan tüm hayvanların klinik muayeneleri ve yaş tayinleri yapıp (15,29), osteomalazinin semptomları araştırılmıştır (4,9,17, 36).

Kan örnekleri, çiftlik grubunu oluşturan 10 inekten her mevsim, köy-klinik ve mezbaha grubun-

da ise her mevsim farklı ineklerden alınmıştır. Hematolojik ve biyokimyasal analizler için kan örnekleri hayvanların v. jugularis'inden yöntemine uygun olarak alınmıştır (15). Hematolojik muayeneler için kan örnekleri önceden hazırlanan EDTA'lı tüplere alınmıştır. Biyokimyasal analizler için alınan kan örnekleri, laboratuvar ısısında 30 dakika bekletilip, 2700 rpm'de 15 dakika santrifüj edilmiş ve elde edilen serumlar polietilen tüplere

alınarak analiz edilinceye kadar -20°C 'de saklanmıştır (32).

Hematolojik muayenelerden eritrosit sayısı, eritrosit sulandırma pipeti, Hayem eriyiği, Thoma lamı ve lameli kullanılarak, total lökosit sayısı, lökosit sulandırma pipeti, Türk eriyiği, Thoma lamı ve lameli kullanılarak tekniğine uygun olarak yapılmıştır. Lökosit türleri ve yüzde oranları; kan frotileri havada kurutulduktan sonra, metil alkol ile tesbit edilip Giemsa ile boyanarak yapılmıştır. Mikrohematokrit ölçümleri için mikro yöntem (1, 3-1, 4x75 mmlik kılcal tüpler) kullanılmıştır. Hemoglobin miktarı tayini için, Asit Hematin yöntemi (Sahli Yöntemi) kullanılmıştır (32).

Serum inorganik fosfor düzeyinin ölçümü asit filtrat yöntemine (5), total protein miktarı Biüret metoduna göre (5), alkalın fosfataz (ALP) aktivitesi DMA marka (Cat. no:1150-200) ticari test kitiyle spektrofotometrik (Schimadzu UV-1208) olarak, kalsiyum ve magnezyum düzeyleri ise atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile (Perkin Elmer 370 M) ölçülmüştür.

Kemik örneği olarak, mezbahada kesilen 5 ve üzeri yaşta kültür ırkı ineklerin sol metakarpusları kullanılmış, inceleninceye kadar -15°C 'de saklanmıştır (8, 37, 42). Kemik örneklerinin 44'ünde radyografik, 18'inde histopatolojik ve 30'unda da %ham kül analizleri yapılmıştır. Radyografiler, Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda (Röntgenröhren Bern, Fuji-RX) (37), histopatolojik incelemeler, Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'nda (20) ve kemik külü tayini de, Hayvan Besleme Anabilim Dalı'nda tekniğine uygun olarak yapılmıştır (1).

İstatistiki analizler SSPS for MS. WINDOWS Release 7.5 programına göre yapılmıştır.

Bulgular

Beslenme bulguları: Çiftlik grubu (FÜ Araştırma ve Uygulama Çiftliği) hayvanların Nisan-Haziran döneminde meraya çıkartıldığı, mera döneminde ve mera dönemi dışındaki süre içinde de saman, ot, sanayi yemi ve mısır silajı ile beslendikleri tespit edilmiştir.

Köy-klinik grubunun yaklaşık %51.2'si sürekli içerde beslenen, %48.8'i ise mera döneminde (Nisan-Kasım) meraya çıkarılan hayvanlardan oluşmuştur (Tablo 2). Meraya çıkarılan hayvanlara barınaklarında kapalı buldukları süre içinde genellikle saman, kepek, mürdümük (Lathyrus

savitus), kuru yonca veya ot, bir miktar sanayi yemi, arpa, buğday, şeker pancarı yaprağı ve posası verildiği saptanmıştır. Hayvanlara genel olarak, belirtilen yem maddelerinin dışında herhangi bir vitamin-mineral karışımının vermediği veya bilinçsiz ve düzensiz bir şekilde verildiği gözlemlenmiştir. Özellikle şeker pancarı ekimi yapılan yerleşim birimlerinde, bir kısım kültür ırkı süt ineği yetiştiricisinin taze pancar yaprağı ve şeker pancarı posasını yaygın olarak kullandığı gözlenmiştir.

Geleneksel şekilde beslenen hayvanlara mera dönemi dışında genellikle 0.5-1.0 kg sanayi yemi verildiği, gebelik ve süt verimi gibi ihtiyaç durumlarının göz önüne alınmadığı tespit edilmiştir. Meraya çıkarılan hayvanların, Nisan başından Kasım ayına kadar genellikle 06.00-19.30 saatleri arasında merada kaldığı ve mera dönüşünde akşamları bir miktar ot veya saman ve sanayi yemi verildiği tespit edilmiştir. Elazığ ve çevresine kara ikliminin hakim olması nedeniyle meradan yararlanma süresinin Nisan-Haziran aylarıyla sınırlı olduğu, genellikle Haziran ayında otların kuruduğu bilinmektedir. Meraya çıkarılan hayvanların, bundan sonraki dönemi meradaki kuru ot, taze pancar yaprağı ve hasat tarlalarında geçirdikleri gözlenmiştir. Hayvanların bakım ve beslenme şekillerinin hemen hemen geleneksel koşullara göre yapıldığı saptanmıştır.

Barınak bulguları: Çiftlik grubu hayvanların tamamının modern işletmede, köy-klinik grubundaki hayvanların yaklaşık %24.8'inin işletme ve %75.2'sinin ise geleneksel şekilde barındırıldığı gözlemlenmiştir (Tablo 3).

İşletme şeklindeki barınakların, genellikle Proje İstatistik Şubesinin katkılarıyla yapıldığı veya projeli barınaklara benzer biçimde olduğu tespit edilmiştir. Bu tip barınaklarda, zemin ve duvarların betonarme, pencerelerin büyük ve sayısının fazla olduğu, güneş ışığından yararlanmaya ve havalandırmaya müsait olduğu saptanmıştır.

Geleneksel şekildeki barınaklar, güneş ışınlarından yeterince yararlanılamayan, genellikle topraktan, bir kısmının da betonarme konutların zemin veya bodrum katından oluştuğu, pencerelerin küçük ve sayısının yetersiz olduğu, zemin ve duvarların betonarme olmadığı, kapı ve pencerelerin soğuk mevsimlerde sürekli kapalı tutulduğu mekanlardır.

Klinik bulgular: Çiftlik grubu ineklerin mevsimsel klinik muayenelerinde; hayvanların canlı,

çevresiyle ilgili, kıllarının kısa, parlak, düzgün ve besi durumlarının iyi olduğu, pika belirtilerinin, yatıp kalkmada güçlüğü ve anamnezde fertilitate problemlerinin bulunmadığı, buzağlarının genellikle sağlıklı ve günlük süt verimlerinin ortalama 15 kg olduğu tespit edilmiştir.

Köy-klinik ve mezbaha grubunun klinik muayenelerinde; %57,4'ünün besi durumunun zayıf, büyük bir kısmında da kılların mat ve mevsimsel değişimlerinde gecikme olduğu saptanmıştır. Geleneksel şekilde bakım ve besleme yapılan hayvanların %64,3'ünün yemlik, duvar ve gıda niteliği olmayan maddeleri yalama veya ağza alma

gibi pika belirtileri gösterdiği belirlenmiştir. Çok az sayıda hayvanda vücudun çekik oluşu, bel kamburluğu, uzun süre ayakta duramama, yavaş hareket etme, güçlükle yatıp kalkma gibi bulgular gözlemlenmiştir. Genellikle yaşlı ineklerde tutuk yürüyüş, adımların kısa atılması, bacakların gövdeden uzak tutulması ve hafif topallık tespit edilmiştir. Bu hayvanların karpal eklemlerinin nispeten kalınlaştığı, palpasyonda azda olsa ağrı belirtilerinin bulunduğu saptanmıştır. Hayvanların fertilitate problemlerinin bulunduğu, buzağlarının cılız ve yaşama gücünün zayıf olduğu, büyük bir kısmının günlük 5-10 kg süt verdiği tespit edilmiştir.

Tablo 5. Deney grubu hayvanların hematolojik ve biyokimyasal bulgularının aritmetik ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri ile istatistiki farklılıkların önemi

Parametreler	Çiftlik (n=40) (X ± Sx)	Köy-Klinik (n=471) (X ± Sx)	Mezbaha (n=506) (X ± Sx)	P
Eritrosit sayısı(10 ⁶ /mm ³)	7.16 ± 0.93 ^a 5.22 - 8.85	6.72 ± 1.24 ^b 3.29 - 12.00	7.07 ± 1.46 ^{ab} 3.99 - 12.34	.000 ***
Mikrohematokrit değeri (%)	31.45 ± 2.14 ^b 27 - 35	32.57 ± 4.33 ^{ab} 22 - 46	33.03 ± 4.37 ^a 23 - 48	.036 *
Hemoglobin (g/dl)	10.45 ± 1.08 8.00 - 12.80	10.14 ± 1.55 6.40 - 15.60	10.33 ± 1.55 6.80 - 14.80	.126 ⁻
Total lökosit (10 ³ /mm ³)	7.14 ± 1.27 4.80 - 10.20	7.23 ± 2.19 3.20 - 19.00	6.97 ± 1.98 3.20 - 16.00	.146 ⁻
Eosinofil	4.90 ± 3.44 0 - 14	4.62 ± 4.14 0 - 29	4.59 ± 3.84 0 - 22	.897 ⁻
Basofil	0.07 ± 0.26 ^b 0 - 1	0.20 ± 0.44 ^a 0 - 2	0.13 ± 0.38 ^{ab} 0 - 2	.017 *
Formül lökosit (%) Nötrofil	37.20 ± 7.53 24 - 54	35.58 ± 8.36 14 - 59	36.48 ± 7.90 18 - 57	.151 ⁻
Lenfosit	52.90 ± 6.81 38 - 65	54.85 ± 8.40 29 - 77	53.94 ± 8.14 30 - 73	.123 ⁻
Monosit	4.92 ± 2.85 0 - 10	4.73 ± 2.88 0 - 11	4.74 ± 3.06 0 - 11	.926 ⁻
ALP (İÜ/L)	17.87 ± 5.14 9 - 30	21.95 ± 11.16 4 - 85	21.76 ± 11.03 2 - 96	.076 ⁻
İnorganik fosfor (mg/dl)	5.73 ± 0.63 ^a 4.09 - 6.84	4.70 ± 1.37 ^b 1.22 - 8.71	4.84 ± 1.27 ^b 2.00 - 8.32	.000 ***
Kalsiyum (mg/dl)	9.01 ± 0.78 ^a 8.01 - 10.58	8.86 ± 1.15 ^{ab} 6.08 - 11.96	8.65 ± 1.07 ^b 6.00 - 11.80	.005 **
Magnezyum (mg/dl)	2.63 ± 0.43 ^a 1.88 - 3.50	2.17 ± 0.48 ^b 1.13 - 3.98	2.18 ± 0.46 ^b 1.17 - 3.97	.000 ***
Total protein (g/dl)	6.25 ± 0.71 6.00 - 7.90	6.22 ± 0.84 4.03 - 8.90	6.20 ± 0.78 4.00 - 8.60	.906 ⁻

· : p>0.05 * : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001

a, b: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05).

Tablo 6. Beslenme şekline göre deney grubu hayvanların hematolojik ve biyokimyasal bulgularının aritmetik ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri ile istatistiki farklılıkların önemi

Parametreler	İçeride beslenenler (n=261)		Merada beslenenler (n=250)		t
	X ± Sx		X ± Sx		
Eritrosit sayısı (10 ⁶ /mm ³)	6.70 ± 1.21		6.90 ± 1.34		
Mikrohematokrit değeri (%)	32.25 ± 4.18		32.72 ± 4.23		1.818 *
Hemoglobin (g/dl)	10.21 ± 1.45		10.14 ± 1.60		1.244 -
Total lökosit (10 ³ /mm ³)	6.40 - 15.60		6.60 - 14.00		0.492 -
	7.33 ± 2.25		7.12 ± 2.00		
	3.60 - 19.00		3.20 - 16.40		1.110 -
Eosinofil	4.63 ± 4.27		4.66 ± 3.91		0.077 -
	0 - 22		0 - 29		
Basofil	0.18 ± 0.42		0.20 ± 0.44		0.416 -
	0 - 2		0 - 2		
Nötrofil	35.69 ± 8.62		35.72 ± 7.97		0.047 -
	14 - 59		16 - 59		
Lenfosit	54.61 ± 8.45		54.78 ± 8.15		0.238 -
	29 - 76		33 - 77		
Monosit	4.87 ± 2.92		4.62 ± 2.83		0.995 -
	0 - 11		0 - 11		
ALP (iÜ/L)	21.02 ± 9.94		22.75 ± 12.05		1.295 -
	4 - 68		5 - 85		
İnorganik fosfor (mg/dl)	4.56 ± 1.33		5.01 ± 1.34		3.851 ***
	1.22 - 8.49		2.00 - 8.71		
Kalsiyum (mg/dl)	8.88 ± 1.18		8.85 ± 1.07		0.316 -
	6.21 - 11.81		6.08 - 11.96		
Magnezyum (mg/dl)	2.12 ± 0.46		2.29 ± 0.50		3.936 ***
	1.13 - 3.56		1.33 - 3.98		
Total protein (g/dl)	6.14 ± 0.79		6.30 ± 0.86		2.174 *
	4.10 - 8.60		4.03 - 8.90		

- : p>0.05 * : p<0.05 *** : p<0.001

Deney grubu hayvanlarının, hematolojik ve biyokimyasal değer ortalamaları tablo 5'de, beslenme ve barınma şekline göre saptanan hematolojik ve biyokimyasal değer ortalamaları da tablo 6 ve tablo 7'de sunulmuştur.

Kemik örneklerinin radyografik ve histopatolojik incelemelerinde osteomalasik bulgular gözlenmemiş ve % ham kül ortalamaları tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Barınma şekline göre deney grubu hayvanların hematolojik ve biyokimyasal bulgularının aritmetik ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri ile istatistiki farklılıkların önemi

Parametreler	Y a ş			P	
	Çiftlik (n=40) (X ± Sx)	İşletme (n=117) (X ± Sx)	Geleneksel (n=354) (X ± Sx)		
Eritrosit sayısı (10 ⁶ /mm ³)	7.16 ± 0.93 5.22 – 8.85	6.67 ± 1.24 3.29 – 9.78	6.74 ± 1.24 3.50 – 12.00	.086 ⁻	
Mikrohematokrit değeri (%)	31.45 ± 2.14 27 – 35	33.03 ± 4.29 23 – 44	32.41 ± 4.33 22 – 46	.105 ⁻	
Hemoglobün (g/dl)	10.45 ± 1.08 8.00 – 12.80	10.18 ± 1.44 7.40 – 14.00	10.13 ± 1.59 6.40 – 15.60	.473 ⁻	
Total lökosit (10 ³ /mm ³)	7.14 ± 1.27 4.80 – 10.20	7.09 ± 2.04 3.60 – 16.40	7.28 ± 2.24 3.20 – 19.00	.705 ⁻	
Formül lökosit (%)	Eosinofil	4.90 ± 3.44 0 – 14	4.51 ± 4.05 0 – 16	4.66 ± 4.18 0 – 29	.867 ⁻
	Basofil	0.07 ± 0.26 0 – 1	0.21 ± 0.42 0 – 2	0.20 ± 0.45 0 – 2	.211 ⁻
	Nötrofil	37.20 ± 7.53 24 – 54	35.78 ± 7.32 20 – 54	35.51 ± 8.68 14 – 59	.476 ⁻
	Lenfosit	52.90 ± 6.81 38 – 65	55.00 ± 7.62 35 – 70	54.80 ± 8.65 29 – 77	.353 ⁻
ALP (İÜ/L)	Monosit	4.92 ± 2.85 0 – 10	4.40 ± 3.02 0 – 11	4.84 ± 2.83 0 – 11	.327 ⁻
		17.87 ± 5.14 ^b 9 – 30	21.07 ± 10.23 ^{ab} 4 – 60	22.24 ± 11.46 ^a 5 – 85	.044 [*]
İnorganik fosfor (mg/dl)	5.73 ± 0.63 ^a 4.09 – 6.84	4.88 ± 1.40 ^b 2.18 – 8.71	4.64 ± 1.36 ^b 1.22 – 8.31	.000 ^{***}	
Kalsiyum (mg/dl)	9.01 ± 0.78 8.01 – 10.58	8.77 ± 1.16 6.34 – 11.11	8.88 ± 1.15 6.08 – 11.96	.466 ⁻	
Magnezyum (mg/dl)	2.63 ± 0.43 ^a 1.88 – 3.50	2.18 ± 0.52 ^b 1.13 – 3.94	2.16 ± 0.46 ^b 1.18 – 3.98	.000 ^{***}	
Total protein (g/dl)	6.25 ± 0.71 6.00 – 7.90	6.35 ± 0.76 4.36 – 8.60	6.18 ± 0.86 4.03 – 8.90	.142 ⁻	

- : p>0.05 * : p<0.05 ** : p<0.01 *** : p<0.001

a, b: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05).

Tablo 8. Kemik örneklerinin % ham kül bulgularının aritmetik ortalamaları, minimum ve maksimum değerleri ile istatistiki farklılıkların önemi

Parametre	Y a ş			P
	I. Grup (5-7) (n=10) X ± Sx	II. Grup (8-9) (n=10) X ± Sx	III. Grup (10->) (n=10) X ± Sx	
Ham kül (%)	58.09 ± 2.52 ^a 54.90 – 62.29	57.46 ± 2.58 ^a 53.83 – 61.87	55.10 ± 1.34 ^b 53.16 – 57.06	.014 [*]

* : p<0.05

a, b: Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan gruplar arasındaki farklar önemlidir (p<0.05).

Tartışma

Osteomalazi; inorganik fosfor, magnezyum ve vitamin D yetersizliği ve kalsiyum fazlalığı sonucu gelişen iskeletin ağır bir osteodistrofisidir. Osteomalasinin genellikle ineklerde görülmesinde,

kimi araştırmacıların da (19, 34, 35) belirttiği gibi, gebelik ve laktasyon önemli rol oynamaktadır. Bu çalışma da gebe ve laktasyondaki ineklerde yapılmıştır.

Beslenme ve barınma koşullarında, hastalığın oluşumunda etkili olmaktadır (25).

Araştırmada, çiftlik grubunun tümü, köy-klinik grubunun ise %48.8'inin mera döneminde meraya çıkarıldığı, diğerlerinin de sürekli içeride beslendiği gözlenmiştir.

Dency hayvanlarının yaklaşık %26.40'ının işletme ve %73.59'unun da geleneksel şekilde uygun olmayan barınaklarda buldukları, yetersiz ve dengesiz beslendikleri dikkati çekmiştir.

Klinik muayenelerde köy-klinik ve mezbaha grubunu oluşturan hayvanlarda karşılaşılan semptomlar, kaynakların (3,19,35,36) bildirimlerini teyid eder niteliktedir.

Araştırma hayvanlarında saptanan ortalama eritrosit, mikrohematokrit ve hemoglobin değerleri kaynaklarda (2,9,16,18,32,43) sağlıklı hayvanlar için belirtilen bildirimlere uyum göstermesine karşın, çiftlik ile köy-klinik grupları arasında ortalama eritrosit değerleri açısından önemli ($p<0.001$) farklılık olduğu gözlenmiştir. Mezbaha grubu hayvanların da mikrohematokrit değerlerinde önemli ($p<0.05$) artış saptanmıştır. Bu artışlar, kaynaklarda (18,32,38) da belirtildiği gibi mevsim, beslenme, laktasyon ve ırk faktöründen ayrıca mezbaha örneklerindeki hasta ineklerden kaynaklanmış olabilir. Çalışmada, total lökosit sayısı ve lökosit türlerinin (eozinofil, bazofil, nötrofil, lenfosit ve monosit) ortalama oranları, kaynaklarda (9,12,24, 32) sağlıklı sığırlar için belirtilen sınırlar içinde bulunmakla birlikte, bazı parametrelerde ferdi patolojik değerler saptanmıştır. Ortalama total lökosit değerlerinin bazı araştırmacılarınkinden (40,43) daha düşük olduğu saptanmış, bu durumun ırk ve yaş faktöründen (43) kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Eozinofil sayısındaki artışın paraziter ve allerjik nedenlerden, nötrofillerdeki artışın ise akut enfeksiyonlardan kaynaklandığı belirtilmektedir (15, 32). Köy-klinik grubunun bazofil oranı ortalamaları çiftlik grubuna göre yüksek ($p<0.05$) bulunmuş, bunun allerjik reaksiyonlar, kemik iliği aktivitesi ve örnek sayısındaki farklılıktan (32) kaynaklandığı düşünülmüştür (Tablo 5).

Bütün deney grubu hayvanlarda saptanan alkalın fosfataz aktivitesi, araştırmacının (18) sağlıklı sığırlardaki bildiriyle uyum göstermiştir. İnorganik fosfor, kalsiyum ve magnezyum ortalama değerleri, kaynaklarda (7,12,19,39) bildirilen fizyolojik değerlerle benzerlik taşımaktadır. Çiftlik grubundaki inorganik fosfor değerlerindeki artış ($p<0.001$) rasyonla yeterli düzeyde fosfor alınımından,

kalsiyum değerlerindeki ($p<0.01$) artışında rasyondan (18) ve farklı yaştan (13) kaynaklanabileceğini düşündürmüştür. Çiftlik grubu ortalama magnezyum değerlerindeki önemli ($p<0.001$) artışın, kaynaklarda da (18, 23) belirtildiği gibi süt verimi, yaş ve beslenmeden kaynaklandığı ve Rowlands ve ark. (31)'in, bireysel faktörler ve laktasyonun serum magnezyum düzeyini etkilediği görüşünü doğrular niteliktedir. Ortalama total protecin değerleri de, kaynakta (44) belirtilen fizyolojik sınırlar içerisinde yer almış ve gruplar arasında önemli bir farklılık gözlenmemiştir.

Araştırmada, köy-klinik ve mezbaha grubu hayvanlarının 276'sında inorganik fosfor, 186'sında kalsiyum, 24'ünde magnezyum ve 77'sinde de total protein değerlerinin kaynaklarda (9,12,14) belirtilen kritik düzeyin altında olduğu gözlenmiştir.

Beslenme ve barınma şekline göre (Tablo 6, 7), saptanan ortalama eritrosit, %mikrohematokrit ve hemoglobin değerleri, fizyolojik sınırlar (9,32) içindedir. Merada beslenen hayvanların eritrosit değerlerinde görülen önemli ($p<0.05$) artışların araştırmacılarca da (41,43) belirtildiği gibi, beslenmeden kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Barınma şekline göre saptanan %mikrohematokrit değerler, araştırmacının (31) işletme sığırlarındaki bulgularıyla da uyum göstermektedir. Beslenme ve barınma şekline göre, ortalama total lökosit sayıları ve lökosit türü oranları fizyolojik sınırlarda olup, gruplar arasında önemli farklılık gözlenmemiştir.

Beslenme ve barınma şekline göre, alkalın fosfataz ortalama değerleri (Tablo 6, 7), araştırmacının (7) farklı rasyonla beslenen sağlıklı ineklerdeki bildirimleriyle benzerlik taşımıştır. Geleneksel şekilde barındırılan hayvanlarda görülen önemli ($p<0.05$) artış, araştırmacının (45) bildirimini teyid etmektedir. Beslenme şekline göre, merada beslenenler ile içeride beslenen hayvanlarda saptanan inorganik fosfor ortalama değerleri Yılmaz (44)'ın farklı şekilde beslenen hayvanlarda saptadığı değere yakınlık göstermiş, araştırmacının (11) bildiriminden de düşük bulunmuş, bu durumun muhtemelen yaş farkından kaynaklandığı düşünülmüştür. Merada beslenenler ile içeride beslenen gruplar arasındaki önemli ($p<0.001$) farklılık ise, araştırmacıların (38, 39) beslenme ve yaş farkından kaynaklanabileceği görüşünü desteklemektedir. Barınma şekline göre (Tablo 7), çiftlik grubu inorganik fosfor ortalama değerlerindeki önemli ($p<0.001$) artışın farklı beslenmeden kaynaklandığı sanılmaktadır. Beslenme ve barınma şekline göre, tespit edilen ortalama kalsiyum değerleri (Tablo 6, 7), Belyea ve ark. (7)'nin

farklı rasyonla beslenen sağlıklı ineklerdeki bulgularına benzerlik, Aslan ve ark (2)'nin işletme şeklinde barındırılan ineklerdeki bildiriyle yakınlık göstermiştir. Aslan ve ark (2)'nin sadece kuru dönemdeki ineklerde araştırma yaptığı, yakınlığın buna bağlı olduğu sanılmaktadır. Beslenme ve barınma şekline göre saptanan ortalama magnezyum değerlerinin, kaynaklarda (7, 14) belirtilen fizyolojik sınırlarda olduğu, merada beslenenlerde ve çiftlik grubunda görülen önemli ($p < 0.001$) artışların beslenmeye bağlı olduğu düşünülmüştür. Ortalama total protein değerlerinin de sağlıklı hayvanlardaki (9,44) bildirimlere uyum gösterdiği, merada beslenen hayvanlardaki önemli ($p < 0.05$) artışın kaynaklarda da (21,22) bildirildiği gibi beslenmeye ilgili olduğu sanılmaktadır (Tablo 6).

Araştırmada, I. ve II. gruptaki hayvanların kemik örneklerinde saptanan % ham kül ortalama değerleri

Kaynaklar

1. AOAC Official Methods of Analysis Association of Agricultural Chemists Virginia, DC, USA 1990.
2. Aslan V, Eren Ü, Sevinç, M, Öztok İ, Işık K. Yüksek süt verimli ineklerde kuru dönem ve doğum sonrası metabolik profildeki değişiklikler ve bunların karaciğer yağlanması ile ilgisi. SÜ Vet Fak Derg 1993; 9(2): 38-45
3. Aslan V. Evcil hayvanların İç Hastalıkları, Mimoza Basım Yayım ve Dağıtım AŞ Konya. 1994.
4. Aytuğ CN. Hayvanlarda Kalsiyum-Fosfor Metabolizması Bozukluklarının Tedavi ve Profilaksisi. (Topkim-Topkapı İlaç Premiks Sanayi ve Ticaret AŞ) 1990.
5. Bauer JD. Clinical Laboratory Methods. P. 494 - 510. 9th Ed. The CV Mosby Company St Louis Toronto Princeton. 1982.
6. Beighle DE, Boyazoğlu PA, Hemken RW. Use of bovine rib bone in serial sampling for mineral analysis. J Dairy Sci 1993; 76: 1047-1052.
7. Belyea RL, Coppock CE and Lake GB. Effects of silage diets on health, reproduction, and blood metabolites of dairy cattle. J Dairy Sci 1974; 58: 1336-1346.
8. Blair-West JR, Denton DA, McKINLEY MJ, Radden BG, Ramshaw EH and Wark JD. Behavioral and tissue responses to severe phosphorus depletion in cattle. Am J Physiol 1992; 263: 656-663.
9. Blood DC, Henderson JA and Radostits OM. Veterinary Medicine, Eight Ed Baillaire Tindall, London. 1991.
10. Call JW, Butcher JE, Shupe JL, Blake JT, Olson AE. Dietary phosphorus for beef cows. Am J Vet Res 1986; 47(2).
11. Forar FL, Kincaid R, Preston RL and Hillers JK. Variation of inorganic phosphorus in blood plasma and lactating cows. J Dairy Sci 1982; 65: 760-763.
12. Fraser MC. The Merck Veterinary Manual. 6th Ed Merck Co, Inc NJ USA 1986.
13. Goff JP, Reinhardt TA, Horst RL. Enzymes and factors controlling vitamin d metabolism and action in normal and milk fever cows. J Dairy Sci 1991; 74(11): 4022-4032.
14. Gründer HD. Which clinical-chemical findings provide information on the state of health and nutrition of dairy cows. Anim Res and Development 1982; 15: 58-63.
15. İmren H. Veteriner İç Hastalıklarına Giriş. II. Baskı. Medisan Yayınları Ankara. 1997.
16. İssi M. Sığırların Bazı Enfeksiyöz Hastalıklarında Serum Vitamin C Düzeyleri Üzerine Araştırmalar. FÜ Sağlık Bil Enst, Doktora Tezi Elazığ. 2000.
17. Lassiter JW and Edwards HM. Animal Nutrition. Reston Publishing Company, INC, A Prentice-Hall Company, Reston, Virginia. 1982.
18. Lee AJ, Twardock AR, Bubar RH, Hall JE and Davis CL. Blood metabolic profiles: Their use and relation to nutritional status of dairy cows. J Dairy Sci 1978; 61: 1652-1670.
19. Littledike ET and Goff J. Interactions of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D that influence their status in domestic meat animals. J Anim Sci 1987; 65: 1727-1743.
20. Luna LG. Manuel of Histologic Staining Methods of Armed Forces Institute of Pathology. 222-226. McGraw-Hill Book Company. USA 1968.

(Tablo 8), Beighle ve ark. (6) ve Schröter ve Seidel (33)'in, III. grupta saptanan değerler de, Priboth (27)'un bildirimine uyum göstermiştir. Bütün yaş gruplarında saptanan değerler ise, araştırmacının (42) sağlıklı sığırlardaki bildirimlerinden farklı bulunmuş, bu farklılığın yaş ve beslenmeden kaynaklandığı düşünülmüştür.

Sonuç olarak, şiddetli osteomalazik vak'alarla karşılaşılmamasına ve alkalın fosfataz aktivitelerinde de önemli değişim gözlenmemesine karşın, köy-klinik ve mezbahe grubundaki ineklerin %27.96'sında inorganik fosfor, %18.84'ünde kalsiyum, %2.43'ünde magnezyum ve %7.80'ünde de total protein düzeylerinin kritik değerlerin altında olması subklinik seyirli osteodistrofili vakalarının varlığını teyit eder niteliktedir.

21. Maenpaa PH and Erkki Koskinen MS. Biochemical indicators of bone formation in foals after transfer from pasture to stables for the winter mounths. *Am J Vet Res* 1988; 49(11): 1990-1992.
22. Manston R, Russell AM, Sally MD and Payne JM. The influence of dietary protein upon blood composition in dairy cows. *Vet Rec* 1975; 96: 497-502.
23. Morkoç T, Özlem MB. Ruminantlarda magnezyum metabolizması ve magnezyum metabolizmasıyla ilgili hastalıklar. *Vet Hekimler Derneği Derg* 1995; 66(2): 14-19.
24. Özdemir H. Retikulo Peritonitis Travmatika'lı Hastalarda Klinik Çalışmalar ve Serum Protein Fraksiyonları Üzerine Çalışmalar. FÜ Sağlık Bil Ent Doktora Tezi Elazığ. 1987.
25. Phillipov JP. Changes in some biochemical indicators of bone turnover after ultraviolet irradiation of dairy cows. *Research in Vet Sci* 1992; 53: 397-398.
26. Phillipov JP. Interet de quelques methodes non-invasives pour le diagnostic des osteopathies metaboliques chez les bovins. *Revue Med Vet* 1995; 146(1): 49-52.
27. Priboth W. Untersuchungen zum mineralisationsgrad des skeletts in verschie-denen laktationsstadien-ein beitrage zur formalan pathogenese und diagnose der "laktationsosteoporose" bei milchkühen. *Arch Exper Vet Med*, 1984; 38(1): 66-74
28. Rosenberger G. Krankheiten des Rindes. Verlag Paul Parey, Berlin. 995-1003. 1970.
29. Rosenberger G. Die Klinische Untersuchungen des Rindes. 3. Aufl Verlag Paul Parey 1990.
30. Rossow N. Innere Krankheiten der Landwirtschaftlichen Nutztiere. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1984.
31. Rowlands GJ, Little W, Stark AJ and Manston R. The blood composition of cows in commercial dairy herds and its relationships with season and lactation. *Br Vet J* 1979; 135(64).
32. Schalm OV, Jain NC and Caroll EJ. Veterinary Hematology. 3th Ed, Lee & Febiger, Philadelphia. 1975.
33. Schröter J und Seidel H. Verlaufsuntersuchungen zum verhalten einiger parameter des mineralstoffwechsels unter besonderer berücksichtigung des mineralisationsgrades des skeletts der an gebarparese erkrankten milchkuh vom zeitpunkt der erkrankung bis 16 wochen nach der erkrankung. *Arch Exper Vet Med*, 1985; 39(4): 511-519.
34. Shupe JL, Butcher JE, Call JW, Olson AE, Blake JT. Clinical signs and bone changes associated with phosphorus deficiency in beef cattle. *Am J Vet Res* 1988; 49(9): 1629-1636.
35. Simesen MG. Calcium, İnorganic Phosphorus and Magnesium Metabolism. Ed Kaneko JJ. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Third Ed Academic Press. INC London, 1980.
36. Simith BP. Large Animal İnternal Medicine. Diseases of Horses, Cattle, Sheep and Goats. The CV Mosbey Company. St Louis, Baltimore, Philadelphia, Toronto. 1990.
37. Suttie JM, Wenham G, Kay RNB. Simple in vivo method for determining calcium and phosphorus content of the metacarpus of red deer using radiography. *Vet Rec* 1983; 113: 393-394
38. Tong AK, Doomenbal H and Newman JA. Blood composition of different beef breed types. *Can J Anim Sci*, 1986; 66: 915-924.
39. Van Aken D, Bont JD, Van H and Ranawana SSEA. Study on mineral status of cattle in a dairy farm in Sri Lanka. *Ind Vet J* 1991; 68: 371-374.
40. Vohradsky F. Diurnal variations in the blood picture of West African Shorthorn, N'Dama and Sokoto Gudali Cows in Ghana. *Acta Vet Brno* 1971; 40: 387-395.
41. Whitlock RH, Little W and Rowlands GJ. The incidence of anaemia in dairy cows in relation to season, milk yield and age. *Res Vet Sci* 1974; 16: 122-124.
42. Williams SN, Lawrence LR, McDowell Wilkinson WS, Ferguson PW, Warnick AC. Criteria to evaluate bone mineralization in cattle: I. effect of dietary phosphorus on chemical, physical, and mechanical properties. *J Anim Sci* 1991; 69: 1232-1242.
43. Wingfield WE and Tumbleson ME. Hematologic parameters, as a function of age in female dairy cattle. Aging and hematologic values. *Cornell Vet* 1973; 63: 72-80.
44. Yılmaz K. Köy koşullarında yerli ve melez sığırların bazı kan özellikleri üzerinde araştırmalar. II. serum total kalsiyum, inorganik fosfor, magnezyum, total protein ve kolesterol değerleri. *AÜ Vet Fak Derg* 1986; 33(1): 76-89.
45. Yılmaz K. Yerli ve melez sığırlarda serum alkali fosfataz (SAP) aktiviteleri üzerinde bir çalışma. *AÜ Vet Fak Derg* 1986; 33(2): 232-239.