

İZMİR BÖLGESİ KOYUNLARINDA KAN SERUMU BAKIR (Cu), DEMİR (Fe), TOTAL DEMİR BAĞLAMA KAPASİTESİ (TDBK) VE ÇİNKO (Zn) DÜZEYLERİNİN ARAŞTIRILMASI*

Ali Muhtar Tiftik¹

Selma (Çınar) Doğanay²

The Investigation of Copper (Cu), Iron (Fe), Total Iron Binding Capacity (TIBC) and Zn levels of Blood Serum of the Ewes in Izmir Region

Summary: In this research designed for determining Cu, Fe, Total iron binding capacity (TIBC) and Zn levels of blood serum of the healthy ewes grazed in the meadows in İzmir Region, a total of 250 units of blood-samples, being from at least 10 ewes in each herd, were collected from different 15 herds belonging to various villages of some different counties of İzmir (Karşıyaka, Seferihisar, Torbalı, Kemalpaşa, Urla) After eliminated sera that shows haemolyses, copper (Cu), Iron (Fe), Total Iron Binding Capacity (TIBC) and Zinc levels were analyzed by atomic absorption spectrophotometer in 210 sera. In the assessments respect to serum Cu, Fe, TIBC and Zn levels, considerable diversities- being at $p < 0.01$ levels- from the statistical point of view were observed between the average values of the counties and herds. Although there were considerable differences from county to county, the average values of these counties and herds that indicated the lowest values in respects of iron and zinc contents, were found to be either similar to or just over the normal values. Therefore, it can be stated that the meadows of the counties in questions are rich enough in the elements investigated, and so, there is no need for adding those elements in to ewes rations. In the result of the assessment considering only the copper content, the average serum copper-level of the ewes from Torbalı County of İzmir was found to be remarkably lower, with a rate of $p < 0.01$, than those from other counties. This level is actually lower than the limits of normal values. The average values of only one among the herds in Torbalı and 54.54% rate of the entire ewes when considered the individual values, have been found to be lower than the deficiency limit. Under the light of all these findings, taking apart the fact that no soil and plant analyses were executed during the research, we can claim that the meadow soil and plant levels in this county lack in copper and the rations of those animals grazing at meadows are required to be reinforced with copper content.

Key words: Serum, ewes, iron (Fe), copper (Cu), zinc (Zn).

Özet: İzmir bölgesinde merada otlayan sağlıklı koyunlarda serum bakır (Cu), demir (Fe), total demir bağlama kapasitesi (TDBK) ve Çinko (Zn) seviyelerinin tespit edilmesinin planlandığı bu çalışmada, İzmir'in farklı ilçelerinin (Karşıyaka, Seferihisar, Torbalı, Kemalpaşa, Urla) değişik köylerinden, her bir sürüden en az 10 koyundan olmak üzere 15 sürüden toplam 250 adet kan örneği toplandı. Hemolizliler ayrıldıktan sonra kalan 210 adet serumda Cu, Fe, TDBK ve Zn düzeyleri Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde tayin edildi. Serum bakır, demir, demir bağlama kapasitesi ve çinko düzeyleri yönünden yapılan değerlendirmelerde ilçeler ve sürülerin ortalama değerleri arasında istatistiksel açıdan $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı farklılıklar tespit edildi. İlçeler arasında önemli farklılıklar olmakla beraber, Fe ve Zn yönünden en düşük değere sahip ilçe ve sürülerin ortalama değerlerinin, normal değerlerle benzer veya üstünde bulunmasından dolayı, bu ilçelerin meralarının bahsedilen elementler yönünden yeterli olabileceği ve dolayısı ile rasyonlara bu elementlerin ilavesine gerek olmadığı söylenebilir. Bakır yönünden yapılan değerlendirmede ise, Torbalı ilçesinin ortalama serum bakır düzeyi diğer ilçelerden $p < 0.01$ oranında anlamlı olarak düşük bulunduğu gibi, normal değerlerin de alt sınırında bulunmuştur. Torbalı'daki bir sürünün ortalama ve koyunların % 54.54'ünün serum Cu değerleri noksanlık sınırının altında tespit edilmiştir. Bütün bu bulgular ışığı altında, bitki ve toprak analizi yapılmamakla beraber, bu ilçe mera bitki ve toprak düzeylerinin bakır yönünden noksan olduğunu ve merada otlayan hayvanların rasyonlarına bakır yönünden takviye yapılmasının gerekliliği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Koyun, serum, Demir (Fe), Bakır (Cu), Çinko (Zn).

Geliş Tarihi : 21.12.1996

*: Aynı isimli doktora tezinden özetlenmiştir.

1. S.Ü. Tıp Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, KONYA.

2. Tarım İl Müdürlüğü, KIRIKKALE.

Giriş

Yetiştiricilikte yüksek verim elde edilebilmesi için verim özelliklerine göre rasyon hazırlanması, günlük vitamin, mineral ve iz element ihtiyaçlarının tam olarak karşılanması gerekir. Vitamin ve mineraller, verimin artırılması yanında koyunlarda ve diğer canlı türlerinde hastalıklara karşı direncinin artırılması yönünden de büyük önem arzeder (Suliman ve ark 1988, Keen ve Graham 1989, Graham ve ark 1994). İz elementler, özellikle ko-faktör rolleriyle metallo enzimlerin fonksiyonları yönünden önemlidirler ve noksanlıklarında çeşitli patolojik ve biyokimyasal bozukluklar şekillenir, ölümler ortaya çıkar (Freiden 1978, Harris ve Rayton 1978). Valle ve Galdes (1984), çinkonun metabolik öneme sahip yaklaşık 200 metallo-enzimin komponenti olduğunu ve bu güne kadar en az 50 Zn-enzimin izole edildiğini bildirmişlerdir.

Hayvanlarda plazma bakır ve çinko ve demir düzeyleri rasyonun Cu ve Zn ve Fe içeriği ile ilişkilidir ve gıdasal alımların azalması ile plazma düzeyleri düşer. (Gipp ve ark 1974, Masters ve Moir 1983, White ve Martin 1988, Zubay 1988, Keen ve

Graham 1989, Kuna ve ark 1989, Ryssen ve Bradfield 1992). Uzun süre düşük muhtevalı rasyonla beslemede bütün türlerde tüm kan Cu ve Zn seviyelerinde düşmeler gözlenir (Ersoy ve Bayşu 1986, Keen ve Graham 1989). Günlük demir ihtiyacı bitkisel ve hayvansal gıdalarla karşılanmakla beraber canlılar ihtiyaçlarını, çok az oranda suda bulunan demirden de karşılarlar. (Völker ve ark 1984, Kaneko 1989, Keen ve Graham 1989).

Zannetti ve ark (1992), koyunlarda Zn noksanlığının mera Zn durumuna bağlı olduğunu, yazları dağ merasına giden koyunlarda deri lezyonları şekillendiğini, kışları ise ovaya döndüğünde bu semptomların düzeldiğini bildirmişlerdir. Masters ve Moir (1983), düşük çinko muhtevalı rasyonla beslenen koyunlarda anoraksi şekillendiğini ve bunların kontrollerden % 25 daha az yem tükettiğini, ayrıca doğan kuzuların gelişmelerinin de normallerden düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Yurdumuzun değişik yörelerinde bakır noksanlığına bağlı olarak kuzularda enzootik ataksi şekillendiği ve ekonomik kayıplara neden olduğu, hastalık insidansının bölgelere göre değiştiği, kan bakır düzeyinin 50 µg/dl'nin altına düşmesinin ise teşhis

Tablo 1. Koyunlarda kan Cu, Fe, TDBK ve Zn normal değerleri

Bakır (µg/dl)	Fe (µg/dl)	TDBK (µg/dl)	Zn (µg/dl)	Literatür
101±96 µg/dl	166-222 µg/dl	-	80-117 µg/dl	Altıntaş ve Fidancı 1993
80-120 µg/dl	70-196 µg/dl	-	9.3-14.3 µmol/L	"
58-160 µg/dl	193.7±18 µg/dl	-	-	"
14-31 µmol/L	26-51 µmol/L	-	-	"
9.4-19 µmol/L	-	-	-	"
70.89±1.91 µg/dl	-	-	-	Bayşu ve ark 1984
	131.6±36.2 µg/dl	250.0±52.0 µg/dl	-	Bildik ve Çamaş 1990
	139.1±15.6 µg/dl	236.1±29.8 µg/dl	-	"
95.22±1.52 µg/dl	-	-	-	Çamaş 1979
101±96 µg/dl	193.7±18 µg/dl	-	140 µg/dl	Ersoy ve Bayşu 1986
58-160 µg/dl	29.7-39.7 µg/dl	334±18 µg/dl	-	Kaneko 1989
9.13-25.2 µmol/L	166-222 µg/dl	-	-	"
-	29.7-39.7 µmol/L	-	-	"
-	-	-	272-433 µg/dl	Koper ve Zamorsky 1990
112.6±5.82 (75-157)µg/dl	-	-	-	Özcan ve ark. 1971
82-120 µg/dl	239 µg/dl	-	76 µg/dl	Pastrana ve ark 1991
16.1µmol/L	-	-	15 µmol/L	Ryssen ve Bradfield 1992
58-160 µg/dl	29.7-39.7 µg/dl	-	80-117 µg/dl	Tiftik 1996
9.13-25.2 µmol/L	29.7-39.7 µmol/L	-	140 µg/dl	"
-	166-222 µg/dl	-	-	"
80.8±1.9 (39.7-138.9)µg/dl	-	-	-	Töre ve ark 1975

için bir kriter olduğu bildirilmiştir (Bayşu ve ark 1984, Ersoy ve Bayşu 1986).

Sürüler arası plazma bakır düzeylerindeki farklılıklar, Ryssen ve Bradfield (1992)'e göre farklı beslenme ve meradan farklı oranlarda yararlanmaya bağlıdır. Serum bakır düzeyi sürü ortalamaları normal olsa bile ferdi değerlerden bazıları düşük bulunabilir (Serpek ve ark 1989, Ryssen ve Bradfield 1992). Koyunlarda plazma Cu ve Zn değerleri üzerine yaptıkları araştırma neticesinde Ryssen ve Bradfield (1992), koyunlardan bazılarında tespit edilen düşük değerlerin marjinal yetersizliği yansıtamayacağını bildirmişlerdir.

Koyunlarda kan Cu, Fe, TDBK ve Zn normal değerleri Tablo 1'de sunulmuştur.

Materyal ve Metot

İzmir bölgesinde 5 ilçenin (Karşıyaka, Seferihisar, Torbalı, Kemalpaşa, Urla) değişik köylerinden, ırk ayrımı gözetmeksizin, her bir sürüden en az 10 koyundan olmak üzere 15 sürüden toplam 250 adet kan örneği Ağustos ve Eylül ayları arasında toplandı. Kan örneği alınan koyunlardan 15 tanesi 7-8 yaş, 6 tanesi de 1 ve aşağı olmak üzere kalanların yaş sınırları genellikle 2-6 arasında

idi.

Örneklerinin serumları çıkartıldı, hemolizli olanlar ayrıldı ve geriye kalan toplam 210 adet hemolizsiz serum, serum saklama tüpleri içinde analize kadar -21 °C'de muhafaza edildi.

Hemolizliler ayrıldıktan sonra 20 merinos, 40 sakız, 9 kıvrıcık ırkı ile, 54 merinos x karaman kırması, 50 merinos x sakız kırması ve 37 kıvrıcık x sakız kırması olmak üzere 210 adet serum örneğinin analizi gerçekleştirilmiş oldu.

Serum Cu, Fe, TDBK ve Zn düzeyleri SP 9 Pye Unicom Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde Perkin-Elmer kataloğunda önerilen yöntemlerle tayin edildi.

Ölçülen parametrelerin istatistiksel yönden değerlendirilmesinde Least Squares, varyans analizi ve korelasyon testleri kullanıldı. (Düzgüneş ve ark 1987).

Bulgular

Koyunlarda serum Cu, Fe, TDBK ve Zn düzeyleri üzerine ilçe ve gebelik durumlarının etki miktarlarının incelendiği Least Squares Testi sonuçları Tablo 2, ilçelere göre sürülerin dağılımları ile incelenen parametrelerin sürü ortalamaları da Tablo 3.'de, sunulmuştur.

Tablo 2. İncelenen parametrelerin ortalama değerleri ve ilçelere göre dağılım ile gebelik durumlarının bu parametrelere etki miktarları

İncelenen Faktörler	n	Cu µg/dl	Fe µg/dl	TDBK µg/dl	Zn µg/dl
µ değeri	210	109.31	265.83	417.50	184.22
İlçeler / (F)		(36.7)**	(144.8)**	(168.7)**	(18.8)**
Karşıyaka	54	28.54 ^a	-118.19 ^d	-222.25 ^e	-22.77 ^c
Urla	28	-9.28 ^b	100.37 ^b	205.65 ^a	-1.3 ^c
Seferihisar	22	-19.26 ^b	169.62 ^a	153.23 ^b	27.16 ^b
Torbalı	55	-36.32 ^c	-25.09 ^c	38.33 ^c	-55.39 ^d
Kemalpaşa	51	36.31 ^a	-126.71 ^d	-174.97 ^d	52.83 ^a
Gebelik durumu/ (F)		(0.27)	(3.85)**	(0.23)	(0.17)
G = Gebe	159	-0.39	-17.58 ^b	1.63	3.90
GİD = Gebe değil	25	2.48	-8.63 ^b	6.04	-0.28
YD = Yeni doğum	23	-7.06	38.75 ^a	17.24	-6.14
A = Atık	3	4.98	-12.55 ^b	-24.92	2.52

µ : Beklenen ortalamanın hesaplanmasında kullanılan değer.

Tablo 3. İlçelere göre sürülerin dağılımı ve incelenen parametrelerin sürü ortalamaları

İlçe	Sürü No	koyun sayısı	İrk	Cu µg/dl	Fe µg/dl	TDBK µg/dl	Zn µg/dl
Karşıyaka	I	14	MK	147.4±10.4	130.0±6.2	185.7±12.7	197.6±18.5
"	II	20	MK	134.8±8.8	128.0±4.1	205.0±5.2	158.3±13.3
"	III	10	MK	129.1±5.2	130.0±7.3	194.0±6.0	146.1±7.6
"	IV	10	MK	135.8±5.1	148.0±13.6	198.0±6.3	164.4±9.9
Urla	V	8	MS	104.0±8.8	323.8±26.3	549.4±94.1	204.0±14.2
"	VI	20	MS	96.7±4.0	362.5±6.8	599.0±18.5	184.3±18.9
Seferihisar	VII	22	MS	88.5±2.3	427.3±10.8	571.4±14.3	223.2±12.2
Torbalı	VIII	13	KS	85.8±11.4	229.1±14.9	429.2±43.0	141.3±8.1
"	IX	13	KS	76.3±11.5	218.5±15.3	429.2±38.7	126.3±12.8
"	X	20	M	68.8±9.6	268.3±27.8	467.0±36.9	150.2±12.0
"	XI	9	K	33.6±3.9	272.2±34.9	550.0±6.7	94.88±6.5
Kemalpaşa	XII	15	S	139.1±6.7	136.1±2.6	245.3±6.6	289.1±15.4
"	XIII	10	S	125.3±9.2	132.0±7.8	288.0±9.5	276.6±30.5
"	XIV	15	S	159.6±6.1	111.3±3.6	220.0±5.5	212.0±12.9
"	XV	11	KS	152.2±4.9	135.5±6.9	227.3±6.8	201.4±17.7

M: Merinos MK: Merinos x Karaman K: Kıvırcık KS: Kıvırcık x Sakız S: Sakız MS: Merinos x Sakız

Kan örneği toplanan her ilçede bütün ırkların bulunmamasından dolayı ırklar ile ilçeler arasında bağımlılık şekillenmiş, ırkların ilçelerdeki ortalamalara etki payları hesaplanamamıştır. Bu nedenle, ölçülen parametrelerin, ilçe gözetmeksizin,

ırklara göre ortalama değerleri Tablo 4'te sunulmuştur. İrklardaki farklılıklarının ortaya konulmasında, bakım-beslenme gibi faktörlerde bir-örneklilik olmadığından, değerlendirmeler bölgedeki sürüler hakkında bilgi sahibi olunması yönündendir.

Tablo 4. Ölçülen parametrelerin ırklara göre dağılımları (µg/dl).

İrk	n	Cu	Fe	TDBK	Zn
Merinos (M)	20	68.5±2.6 ^c	268.0±34.9 ^b	467.0±6.7 ^b	150.2±7.1 ^c
Sakız (S)	40	143.2±9.6 ^a	125.8±15.2 ^d	246.5±11.9 ^d	257.1±12.1 ^a
Kıvırcık (K)	9	33.6±7.9 ^d	272.2±3.16 ^b	550.0±5.8 ^a	94.9±9.0 ^d
Mer. x Karaman(MK)	54	137.2±4.5 ^a	132.6±8.8 ^d	197.0±25.2 ^d	167.4±6.6 ^c
Mer. x Sakız (MS)	50	94.2±4.4 ^b	354.8±27.9 ^a	600.7±36.9 ^a	204.7±11.8 ^b
Kıvırcık x Sakız (KS)	37	102.2±3.9 ^b	201.1±3.6 ^c	369.2±4.2 ^c	153.9±7.5 ^c
F		22.98 ^{**}	96.88 ^{**}	33.78 ^{**}	120.79 ^{**}

** :p < 0.01, a,b :Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerlerdeki farklılıklar önemlidir

Bütün koyunlarda ölçülen parametreler arasındaki ilişkilerin değerlendirildiği korelasyon testi sonuçları Tablo 5, kan örneği toplanan çeşitli il-

çelerdeki koyunların serum Cu, Fe, TDBK ve Zn düzeylerine göre dağılım oranları ise Tablo 6, 7, 8 ve 9'da gösterilmiştir.

Tablo 5. Ölçülen parametrelerin korelasyon katsayısı (r) değerleri

	Fe	TDBK	Zn
Cu	-0.55**	-0.69**	0.39**
Fe	-	0.81**	-0.035
TDBK	-	-	-0.13

** : p<0.01

Tablo 6. Koyunların serum Cu düzeylerine göre ilçelere dağılım oranları

İlçeler	n	50 µg/dl' den düşük	50-100 µg/dl arası	100-150 µg/dl arası	150-200 µg/dl arası	200 µg/dl' den büyük
Karşıyaka	54	-	% 9.25	% 64.81	% 20.37	% 5.5
Urla	28	-	% 67.85	% 28.57	%3.57	-
Seferihisar	22	-	% 81.81	% 18.18	-	-
Torbalı	55	%54.54	% 20.0	% 21.81	% 3.63	-
Kemalpaşa	51	-	% 3.92	% 52.94	% 43.13	-

Tablo 7. Koyunların serum Fe düzeylerine göre ilçelere dağılım oranları

İlçeler	n	100 µg/dl'den düşük	100-150 µg/dl arası	150-200 µg/dl arası	200-250 µg/dl arası	250-300 µg/dl arası	300-400 µg/dl arası	400 µg/dl'den büyük
Karşıyaka	54	% 3.70	% 70.37	% 24.07	% 1.85	-	-	-
Urla	28	-	-	% 2.57	-	-	% 85.71	% 10.71
Seferihisar	22	-	-	-	-	-	% 31.81	% 68.18
Torbalı	55	-	% 10.90	% 34.54	% 16.36	% 5.45	% 18.18	% 14.50
Kemalpaşa	51	% 3.92	% 72.0	% 23.52	-	-	-	-

Tablo 8. Koyunların serum TDBK düzeylerine göre ilçelere dağılım oranları

İlçeler	n	100-200 µg/dl arası	200-300 µg/dl arası	300-400 µg/dl arası	400-500 µg/dl arası	500 µg/dl' den büyük
Karşıyaka	54	% 35.18	% 64.81	-	-	-
Urla	28	-	-	-	-	% 100
Seferihisar	22	-	-	-	% 9.09	% 90.90
Torbalı	55	-	% 25.45	% 1.81	% 5.45	% 67.27
Kemalpaşa	51	% 1.96	% 86.27	% 11.76	-	-

Tablo 9. Koyunların serum Zn düzeylerine göre ilçelere dağılım oranları

İlçeler	n	50 µg/dl'den düşük	50-100 µg/dl arası	100-150 µg/dl arası	150-200 µg/dl arası	200 µg/dl' den büyük
Karşıyaka	54	-	% 1.85	% 46.29	% 31.48	% 20.37
Urla	28	-	-	-	% 75.00	% 25.00
Seferihisar	22	-	% 4.54	-	% 22.72	% 72.72
Torbalı	55	% 1.81	% 18.18	% 50.90	% 25.45	% 3.63
Kemalpaşa	51	-	-	% 9.80	% 15.68	% 75.40

Tartışma ve Sonuç

Ortalama serum Cu, Fe, TDBK ve Zn düzeyleri:

İzmir bölgesinde toplam 210 koyunda 109.31 µg/dl olarak tespit edilen (Tablo 2) ortalama serum bakır düzeyi, 60 ile 160 µg/dl arasında bildirilen (Tablo 1) normal değerlerle uyumlu olarak bulundu. Buna mukabil 265.83 µg/dl olarak bulunan ortalama serum demir ve 417.50 µg/dl olarak bulunan total demir bağlama kapasitesi düzeyleri (Tablo 2) koyunlar için 70 ile 239 µg/dl sınırları arasında verilen kan demir ve 236-334 µg/dl arasında gösterilen TDBK değerlerinden (Tablo 1) daha yüksek olarak bulunmuştur. 184.22 µg/dl olarak tespit edilen (Tablo 2) ortalama serum çinko düzeyi ise 76 ile 140 µg/dl arasında bildirilen (Tablo 1) normal değerlerden yüksek, Koper ve Zamorsky (1990) 'nin bildirdiği 272-433 µg/dl'lik düzeyden ise düşük olarak bulunmuştur.

İlçelere göre değerlendirme:

İlçelere göre dağılımın ortalama serum Cu, Fe, TDBK ve Zn düzeylerine olan etkisi istatistiksel açıdan $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 2)

Bakır yönünden yapılan değerlendirmede; Karşıyaka ve Kemalpaşa'daki koyunların ortalama bakır düzeyleri genel ortalama ve diğer ilçelerden önemli oranda ($p < 0.01$) yüksektir. Urla, Seferihisar ve Torbalı ilçelerindeki koyunların ortalama bakır düzeyleri ise genel ortalamadan önemli ($p < 0.01$) oranda düşük ve etki payları da sırasıyla -9.28, -19.26 ve -36.32 olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Bu üç ilçeden sadece Torbalı'nın ortalama bakır düzeyindeki düşüklük daha belirgindir ve Torbalı'da kan örneği toplanan 4 sürünün sırasıyla 85.8 ± 11.4 , 76.3 ± 11.5 , 68.8 ± 9.6 ve 33.6 ± 3.9 µg/dl olarak tespit edilen ortalama bakır düzeyleri diğer bütün sürülerden de düşük bulunmuştur (Tablo 3). İlçelerde serum bakır düzeylerine göre koyunların dağılım yüzdeleri incelendiğinde (Tablo 6), diğer ilçelerde hiçbir koyunun bu sınır altında bulunmamasına rağmen Torbalı ilçesindeki koyunların % 54.54'ünün noksanlık sınırı altında olması bu ilçenin mera bakır düzeyindeki düşüklük ihtimalini düşündürmektedir.

Fe ve TDBK yönünden yapılan değerlendirmede; etki paylarından hesaplandığında Urla'da 366.2 ve 623.15 µg/dl ve Seferihisar'da da 435.45 ve 570.73 µg/dl olarak bulunan Fe ve TDBK düzeyleri, genel ortalama, ve normal değerlerden (Tablo 1) yüksek olduğu gibi, diğer ilçelerden de önemli oranda ($p < 0.01$) yüksektir. Etki payı negatif olan ilçelerden Torbalı'nın 240.74 ve 455.83 µg/dl olarak hesaplanan ortalama serum Fe ve TDBK düzeyi de Tablo 1'de verilen normal değerlerden yüksek bulunmuştur.

Etki payları negatif olan diğer iki ilçenin Fe ve TDBK ortalama düzeyi (Karşıyaka: 147.64 ve 195.25 µg/dl, Kemalpaşa: 139.12 ve 242.53 µg/dl) diğer ilçelerden önemli ($p < 0.01$) oranda düşük olmakla beraber verilen normal değerlerle (Tablo 1) uyumludur.

Çinko (Zn) yönünden yapılan değerlendirmede; Kemalpaşa ilçesindeki koyunların ortalama serum çinko düzeyleri 52.83 etki payı ile diğer bütün ilçelerden istatistiksel açıdan $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. İlçeler arasında Torbalı'da 128.83 µg/dl olarak tespit edilen en düşük ($p < 0.01$) serum çinko düzeyinin, Araştırmacılarca (Ersoy ve Bayşu 1986, Pastrana ve ark 1991, Altıntaş ve Fidancı 1993, Tiftik, 1996) 76-140 µg/dl sınırları arasında bildirilen normal çinko değerleriyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Koyunların ilçelere göre dağılım oranları (Tablo 9) incelendiğinde, bakırdaki dağılımın aksine Torbalı'daki koyunlardan sadece bir tanesinin (% 1.81) serum Zn değerinin 50 µg/dl sınırının altında kaldığı, büyük çoğunluğunun ise (% 50.9) 100-150 µg/dl sınırı arasında olduğu görülmektedir.

İrklara göre değerlendirme:

Serum bakır değerleri incelendiğinde; Sakız ve MerinosxKaraman melezlerin sırasıyla 143.2 ± 9.6 ve 137.2 ± 4.5 µg/dl olan Cu düzeyleri diğer bütün ırklardan istatistiksel yönden önemli ($p < 0.01$) derecede yüksek olduğu bulunmuştur (Tablo 4). İncelenen ırklar arasında düşük değerlere sahip olan Merinosların Cu düzeyinin (68.5 ± 2.6 µg/dl) araştırmacılarca (Ersoy ve Bayşu 1986, Keen ve Graham 1989) bildirilen noksanlık sınırından biraz yüksek, Kıvrıkcık ırkının Cu düzeyinin ise (33.6 ± 7.9 µg/dl) noksanlık sınırının altında kalmış olduğu tespit edil-

miştir. Kıvırcık ırkında tespit edilen serum bakır düzeyi Serpek (1983)'in kıvırcık ırkında bildirmiş olduğu 83.4 ± 1.83 $\mu\text{g/dl}$ 'lik değerden de düşük bulunmuştur.

Kıvırcık ırkı koyunların teşkil ettiği sürü ortalamasının Ersoy ve Bayşu (1986) ile Keen ve Graham (1989) tarafından noksanlık sınırı olarak bildirilen 50 $\mu\text{g/dl}$ 'lik düzeyin altında ve 33.6 ± 3.9 olarak bulunması ilk bakışta ırka ait bir düşüklük gibi göze çarpsa da, ilçedeki diğer ırkların da kan bakır düzeylerinin, normalin altında olmamakla beraber düşük oluşu, bu düşüklüğün ırktan çok ilçeye ait bir özelliği yansıttığı, ilçe meraları ile ilgili olma ihtimalini, akla getirmektedir.

Serum Fe ve TDBK yönünden yapılan incelemede ırklar arasında önemli ($p < 0.01$) istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir. En düşük serum demir ve TDBK düzeyleri Sakız ırkı ve Merinos x Karaman melezlerinde bulunmuş olmakla beraber (Tablo 4) bu düzeyler verilen normal değerlerle (Tablo 1) uyumludur. Diğer ırk ve melezlerdeki değerler ise normal değerlerden daha yüksektir.

Çinko yönünden yapılan incelemede, Sakız ile Merinos x Sakız melezlerinin sırasıyla 257.1 ± 12.1 ve 204.7 ± 11.8 $\mu\text{g/dl}$ olarak tespit edilen ortalama serum çinko düzeyleri Ersoy ve Bayşu (1986), Pastrana ve ark (1991), Altıntaş ve Fidancı (1993) ile Tiftik (1996)'in bildirmiş olduğu değerlerden yüksek olarak bulundu. Kıvırcık ırkında istatistiksel açıdan anlamlı ($p < 0.01$) en düşük düzey (94.9 ± 9.0 $\mu\text{g/dl}$) olarak tespit edilen serum çinko değerinin de normal değerler (Tablo 1) sınırı içinde olduğu gözlemlendi.

Kan örnekleri aynı bakım, beslenme, yaş ve çevre şartlarına sahip olmayan sürülerden toplanması, farklı bölge mera ve bitki bakır düzeylerinin farklı olması ve bu farklılıkların plazma seviyelerini etkileyen en büyük faktör olması (Töre ve ark 1975, Çamaş 1979, Pastrana ve ark 1991, Khalili ve ark 1993 McDowel ve ark 1993) elde edilen bulguların tamamıyla ırklara ait değerler olarak algılanamayacağını ortaya koyar. Nitekim, en düşük serum Cu ve Zn düzeylerine sahip koyun ırklarının, ortalama değeri diğer ilçelerden daha düşük olan Torbalı'da, en düşük serum Fe ve

TDBK düzeylerine sahip Sakız ırkı ve Merinos x Karaman sürülerinin düşük ortalamaya sahip Karşiyaka ve Kemalpaşa'da yoğunlaşması (Tablo 2 ve 3) yukarıdaki görüşü doğrulamaktadır.

Gebelik durumlarına göre değerlendirme:

Sadece serum Fe düzeyleri üzerine gebelik durumu olarak incelenen faktörlerin istatistiksel açıdan $p < 0.01$ düzeyinde önemli etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Gebelik durumu olarak incelenen dört özellikten biri olan "yeni doğum" yapmış koyunlarda 304.58 $\mu\text{g/dl}$ olarak bulunan ortalama serum demir düzeyi diğer üç özellikten istatistiksel açıdan önemli ($p < 0.01$) oranda yüksek bulunmuştur.

Araştırmacıların (Ersoy ve Bayşu 1986, Bildik ve Çamaş 1990, Pastrana ve ark 1991, Altıntaş ve Fidancı 1993, Tiftik 1996) bildirdiği normal değerlerle uyumlu olmakla beraber diğerlerine göre en düşük serum değerleri ise, gebe ve atık yapan koyunlarda tespit edilmiştir.

Demirin büyüme, gelişme ve eritropoiezis ile ilgili fonksiyonları ve gebelikte demir ihtiyacında artış olduğu yönünden düşünüldüğünde (Norris ve Scott 1962, Keen ve Graham 1989, Smith 1989, Wenzlaff ve Erhardt 1990, Curry ve ark 1990, Turgut 1995), fetal gelişimle ilgili olarak muhtemelen gebelerde büyüyen yavrunun demir ihtiyacının karşılanması, gebe koyunlarda diğerlerinden daha düşük değerlerin çıkmasının nedeni olabilir. Ancak Curry ve ark (1990)'nın bildirmiş olduğu gebelerde maternal serum demir düzeylerinde yükselişe fetal düzeylerin eşlik etmediği ve gebeliğin son 1/3 döneminde demir düzeylerinde artış olduğu bilgisi ile gebelerden elde edilen düşük demir düzeyleri tezat teşkil etmektedir.

Bakır yönünden bakıldığında, istatistiksel açıdan önemsiz olmakla beraber en düşük serum Cu değerlerinin yeni doğum yapanlarda tespit edilmiş olması Töre ve ark (1975) tarafından bildirilmiş olan serum bakır düzeylerinin doğumdan 1 ay sonraya kadar azalma eğiliminde olacağı bilgisiyle uyumludur.

Paremetreler arasındaki ilişkiler:

Bayşu (1975), yaptıkları deneme sonucunda ve diğerlerine atfen koyunlarda serum bakır ve demir

düzeyleri arasında negatif ilişki bulunduğunu bildirmiştir. Benzer şekilde, sunulan araştırmada da bütün koyunlardan elde edilen serum bakır düzeyleri ile demir ($r=-0.55$) ve total demir bağlama kapasitesi ($r=-0.69$) arasında $p<0.01$ düzeyinde önemli negatif korelasyon tespit edilmiş (Tablo 4) olması Bayşu (1975)'nin bildirdiğiyle benzer olarak bulunmuştur.

Theil ve Calvert (1978), ise yukarıda açıklanan negatif ilişkinin tam aksi olarak aşırı bakır verilen koyunlarda plazma Fe düzeyleri ile transferrinin doyum oranlarında artış olduğunu, fazla oranda bakır verilmesinin plazma demir düzeylerinde artış sağladığını ancak, Fe depoları üzerinde etkili olmadığını bildirmişlerdir.

Corrigal ve ark (1976) ile Lamand ve Levieux (1981), akut ve kronik çeşitli enfeksiyonlarda koyunlarda serum bakır düzeylerindeki artışa çinko düzeylerinde azalmaların eşlik ettiğini bildirmişlerdir. Sunulan araştırmada ise, herhangi bir hastalık olmayan, normal şartlardaki koyunların serum bakır ve çinko düzeyleri arasında $p<0.01$ düzeyinde önemli pozitif korelasyon tespit edilmiştir (Tablo 4).

Bakır emilimi rasyondaki bakırın kimyasal formundan etkilenir. Buna ilaveten rasyonun Zn düzeyi başta olmak üzere birçok faktör bakır emilimine etkilidir ve emilimin azalmasında rol alırlar (Ghargariu 1978, Saylor ve Leach 1980, Smith ve Bidlack 1980, Yen 1984, Brem ve ark 1991). Bu durum serum Cu ve Zn düzeyleri arasında negatif bir ilişki bulunabileceği ihtimalini düşündürür. Yukarıda açıklanan rasyondaki Zn düzeylerinin Cu emilimini azaltıcı etkiye sahip olduğu bilgisinin aksine Turner ve ark (1987), ise invitro denemeler sonucunda Zn düzeyinin Cu emilimi üzerinde bir etkiye sahip olmadığını da tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara bakarak çalışmada Zn ve Cu düzeyleri arasında tespit edilen pozitif korelasyonun, meralardaki bakır ve çinko düzeylerini yansıttığı söylenebilir.

Sonuç olarak, incelenen bütün parametrelerin ilçelerdeki durumlarına bakıldığında; demir yönünden Karşıyaka ve Kemalpaşa, çinko yönünden de Kemalpaşa ve Torbalıda diğer ilçelere göre istatistiksel açıdan önemli ($p<0.01$) düşüklük bulunsa

da bu değerlerin normal sınırlar içinde kaldığı tespit edildi.

Torbalı'da tespit edilen ortalama bakır düzeyi diğer ilçelerden istatistiksel açıdan anlamlı ($p<0.01$) oranda düşük olmakla beraber, bu ilçedeki bir sürünün ortalama değerinin noksanlığı yansıtmak derecede düşük bulunması önemli bir bulgu olarak gözlemlendi. Bu duruma göre, sadece Torbalı ilçesinde meraların ve meralarda otlayan hayvanların bakır yönünden takviye edilmesi gerekliliği söylenebilir. Ayrıca İzmir yöresi sanayisinin işletmelerinin ilçelere göre dağılımı ve sanayiye bağlı çevre kirliliğinin mera, mera bitki örtüsü ve toprak element düzeylerine etkilerinin incelenmesinin yararlı olacağı söylenebilir.

Kaynaklar

- Altıntaş., A., Fidancı, U. R. (1993). Evcil hayvanlarda ve insanda kanın biyokimyasal normal değerleri. A.Ü.Vet.Fak.Derg., 40(2), 173-186.
- Bayşu, N (1975). Enzootik ataksinin profilaksisi amacıyla bakır verilen koyunlar-da kanda demir, sodyum ve potasyum yönünden araştırmalar. F.Ü. Vet. Fak. Derg., 2, 246-260.
- Bayşu,N., Dündar,Y., Bayrak, S. (1984). Koyun ve kuzularda kan bakır değerleri arasındaki ilişki ve bunun di-agnostik önemi. Doğa Bilim Derg.,1, 17-23.
- Bildik, A., Çamaş, H. (1990). Van Ercis yöresi sığır ve koyunlarının kan serumlarında demir ve total demir bağlama kapasitesi değerlerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Y.Y.Ü.Vet.Fak.Derg.,1,1,53-58.
- Brem, J.J., Pochon, D.O., Roux, J.P., Mussart De C., (1991). Ferrokinetic studies in experimental sheep given excess molybdenum. Veterinaria (Buenos Aires) 72 (5), 229-239.
- Corrigal, W., Dalgarno, A.C., Ewen L.A., Williams, R.B. (1976). Modulation of plasma copper and zinc concentrations by disease status in ruminants. Vet. Rec., 99, 396-397.
- Curry, S.C., Bond, G.R., Raschke, R., Tellez, D., Wiggins, D. (1990). An ovine model of maternal iron poisoning in pregnancy. Ann Emerg Med Jun 19, 632-638.
- Çamaş, H.(1979). Ankara İli dahilindeki bazı köylerde halk elinde bulunan normal Akkaraman koyunlarının kan

- serumu bakır değeri üzerinde çalışmalar. A.Ü.Vet.Fak., Yay. 351. Lalahan Zooteknik Araştırma Enst. Basım Servisi.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F. (1987). Araştırma ve Deneme metotları (İstatistik metotları II), A.Ü.Ziraat Fak. Yayın no: 1021/295.
- Ersoy, E., Bayşu, N. (1986). Biyokimya. A.Ü.Veteriner Fak. Yay., Ankara.
- Freiden, E. (1978). Modes of metal metabolism in mammals. In "Trace Element Metabolism in Man and Animals" Ed by M.Kirchgessner, Proceedings of the 3rd International Symposium Freising, Fed.Red.of Germany, 8-15.
- Ghargariu, S. (1978). Some factors affecting the incidence of swayback in lambs. 500, in "Trace Element Metabolism in Man and Animals" Ed by M. Kirchgessner, Proceedings of the 3rd International Symposium, Arbeitskreis für Tierernährungsforschung Weihenstephen.
- Gipp, W. F., Pond, W. G., Kallfelz, F. A., Tosker, J. B., Van Jampen, D. R., Krook, L. and Visik, W. J. (1974). Effect of dietary copper, iron and askorbic acid levels on haematology, blood and tissue copper, iron and zinc concentration and ⁶⁴Cu and ⁵⁹Fe metabolism in young pigs. J.Nutr., 104, 532-41.
- Graham, T. W., Thurmond, M. C., Mohr, F. C., Holmberg, C. A., Anderson, M. L., Keen, C. L. (1994) Relationships between maternal and fetal liver copper, iron, manganese and zinc concentrations and fetal development in California Holstein dairy cows. J. Vet.Diagnostic Investigation, 6, 77-87.
- Harris, E. D. and Rayton, J. K. (1978). Regulatory aspects of copper in metabolism. in "Trace Element Metabolism in Man and Animals" Ed by M. Kirchgessner, Proceedings of the 3rd International Symposium Freising, Fed. Red. of Germany, 19-21.
- Kaneko, J. J. (1989). Appendixes. In "Clinical Biochemistry of domestic Animals" Ed. by J.J.Kaneko, pp-877-901. Academic Press, Inc., New York.
- Keen, C. L., Graham, T. W. (1989). Trace Elements. In "Clinical Biochemistry of domestic Animals" Ed. by J.J.Kaneko, pp 753-784, Academic Press, Inc., New York
- Khalili, M., Lindgren, E, Varvikko (1993). A survey of mineral status of soil, feeds and cattle in the selale ethiopian highlands. II. Trace Elements Tropical Animal Health & Production, 25, 193-201.
- Koper, J., Zamorsky, R. (1990). The concentration of zinc and magnesium fleece of ewes and their progeny from a farm in vicinity of Bydgoszcz. Medycyna Weterynaryjna, 46, 355-357.
- Kuna, Ş., Atlı, M., İnce, A. T. (1989). Vücut Sıvılarında A.A.S. ile Zn, Cu ve Mg Analizleri. Fırat Üniversitesi Derg. (Sağlık Bilimleri), 2 (1-2), 53-67.
- Lamand, M., Levieux, D (1981). Effect of infection on plasma levels of copper and zinc in ewes. Annales-de-Recherches--Veterinaires, 12, 133-136.
- Masters, D.G., Moir, R. J. (1983). Effect of zinc deficiency on the pregnant ewe and developing foetus. British-J.Nutr., 49, 365-372.
- McDowel, L.R., Conrad, J.H., Glen Hembry, F (1993). Minerals for grazing ruminants in tropical regions. Animal Science Dep Center for Tropical Agriculture University of Florida, second edition, Lab. congress catalog card number 92-76027
- Norris, L. C., Scott, M. L. (1962). Proteins carbonhydrates, fats, fiber, minerals and water in poultry feeding, 93-125. In "Diseases Poultry" Fourth Ed., Eds. Biester, H.E. and Swarte, L.H. Iowa State University pres, Ames, Iowa, U.S.A. XIII+1103
- Özcan, C., Şendil, Ç., Bayşu, N. (1971). Gecikmiş formda enzootik ataxie'li kuzular üzerinde küratif tedavi denemesi A.Ü.Vet.Fak.Derg., XVIII, 375-382.
- Pastrana, R., McDowell, L.R., Conrad J.H. and Wilkinson N.S. (1991). Mineral status of sheep in the paramo region of Colombia. II. Trace minerals. Small Ruminant Research, 5, 23-34.
- Ryssen, J. B. J. Van, Bradfield, G. D. (1992). An assessment of the selenium, copper and zinc status of sheep on cultivated pastures in the Natal Midlands. Journal of the South African Veterinary Association, 63 (4), 156-161.
- Saylor, W. W., Leach, R. M. (1980). Intracellular distribution of copper and zinc in sheep: Effect of age and dietary levels of the metals. J.Nutr., 110, 448-459.
- Serpek, B. (1983). Koyun kan serumlarında bakır, ve serüloplazmin konsantrasyonları üzerinde araştırmalar. İ.Ü. Vet. Fak. Derg., 9, 1, 47-64.
- Serpek, B., Başpınar, N., Soysal, S. (1989). Konya ili ve çevresinde yetiştirilen koyunlarda hipokuprozis tanısı ve tedavisi amacıyla serum serüloplazmin konsantrasyonlarının saptanması. İ.Ü. Vet. Fak. Derg., 15, 2, 1-7.
- Smith, J.E. (1989). Iron metabolism and its disease. In

- "Clinical Biochemistry of domestic Animals" Ed. by J.J.Kaneko, Academic Press, Inc., New York
- Smith, C.H. and Bidlack, W.R. (1980). Interrelation of dietary ascorbic acid and iron on the tissue distribution of ascorbic acid, iron and copper in female guinea pigs. *J.Nutr.*, 110, 1398-08.
- Suliman, H. D., Abdelrahim, A. I., Zakia, A. M., Shommen, A. M. (1988). Zinc deficiency in sheep; field cases. *Trop. Anim. Health Prod.*, 20, 47-51.
- Theil, E. C., Calvert, K. T. (1978) The effect of copper excess on iron metabolism in sheep. *Biochemical Journal*, 170, 137-143.
- Tiftik, A. M. (1996). *Klinik Biyokimya. Mimoza Yayınları Sağlık Bil. Diz., Konya. Konya.*
- Töre, İ. R., Başibüyük, M., Ası, T. (1975). Sultansuyu zootekni araştırma enstitüsü koyunlarında serum bakır değerleri konusunda çalışmalar. *F.Ü.Vet. Fak. Derg.*, 2, 106-114.
- Turgut, K. (1995). *Veteriner Klinik Laboratuvar Teşhis. Özel Baskı, Konya.*
- Turner, J.C., Shanks, V., Osborn, P.J., Goweer, S.M. (1987). Copper absorption in sheep. *Comp Biochem Physiol*, 86, 147-150.
- Vallee, B. L., Galdes, A. (1984). The metallobiochemistry of zinc enzymes. *Adv. Enzymol.*, 56, 283-30.
- Völker, L., Weiser, H., Schulze, J. and Streiff, K. (1984). Ascorbic acid and iron metabolism in pigs. 91-101. In "Ascorbic acid in domestic animals" Eds., I. Wegger, F.J. Tagwerker, J. Moustgaard. Royal Danish Agri.soc., Copenhagen.
- Wenzlaff, O., Erhardt, G. (1990). Effect of parenterally administered iron dextran on erythrocyte parameters and growth rate in lambs of different breeds. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 103 (7), 239-244.
- White, C.L., Martin, G.B. (1988). Some pathological and productivity effects of zinc deficiency in the ram. *Proceedings of the Nutrition Society of Australia*, 13, 86.
- Yen, J. T. (1984). Ascorbic acid interaction with iron, copper, selenium and vitamin E. 42-49. In "Ascorbic acid in domestic animals" Eds., I. Wegger, F.J. Tagwerker, J. Moustgaard. Royal Danish Agri.soc., Copenhagen.
- Zannetti, G., Martelli, P., Bonati, L., Campanini, G. (1992). Clinical observations on zinc-associated skin diseases in sheep. *Obiettivi e Documenti Veterinari* 13 (6), 59-66.
- Zubay, G. (1988). *Biochemistry. Second ed. MacMillan Publishing Comp. New York.*