

**AKKARAMAN VE MELEZLERİNDE (\*) SERUM VE  
YAPAĞI ÖRNEKLERİNDE KARŐILAŐTIRMALI  
MİNERAL DURUMU**

**(Situation comparee des mineraux sur les echantillons  
du serum et des poils chez les brebis de hybride  
et d' Akkaraman.)**

**A. ALTINTAŞ (\*\*)**

**H.UYSAL (\*\*\*)**

**S. YILDIZ (\*\*\*\*)**

**T.GONCAGÖL (\*\*\*\*\*)**

**RESUME**

Les déséquilibres minéraux, chez les brebis, peuvent produire la perte de production, de performance, l' alopecie, et une maturation retardée.

Le diagnostic clinique dans le cas de carences en oligo-elements chez les moutons est difficile a etablir les symptames étant peu caractéristiques et sauvent communs a plusieurs carences.

Le diagnostic de telles alterations n'est posible de déterminer et d'étudier les mineraux qu'aux niveaux du sol, de la plante, du fourrage, des liquides et des tissus du corps.

Dans ce travail, on a déterminé et compare les niveaux mineraux sur les échantillons du serum, et du poil provenant des birebis d' Akkaraman et de Hybride qui constituent une place importante dans la population du cheptel en Turquie. On a aussi déterminé les niveaux du cuivre et du zinc du fourrage.

---

(\*) : Merinos x Akkaraman.

(\*\*) : Do. Dr. A. . Veteriner Fak. Biyokimya 06110 Ankara - TURQUIE.

(\*\*\*) : AraŐ. G r. 100. Yıl  niv. Vet. Fak. Biyokimya Van - TURQUIE.

(\*\*\*\*) : AraŐ. G r. A. . Vet. Fak. Hayvan Besleme 06100 Ankara - TURQUIE.

(\*\*\*\*\*): Vet. Hekim Lalahan Hayvancılık ve AraŐt. Ens. ANKARA -TURQUIE.

Les valeurs moyennes qui ont été obtenues et leurs importances Statistiques Sont presentees dans les tableaux 1 et 2. les resultats d' Analyse des Cu et Zn du fourrage sont aussi presentes dans le tableau 3.

On a trouvé que les niveaux Na, K, Ca, Cu et Zn n' étaient pas differents entre deuxraces, mais celui de Mg etait plus eleve chez la race de hybride que celle d'Akkaraman ( $P<0.001$ ).

Les valeurs moyennes du cuivre du serum etaient entre les limites normales physiologiques mais celles du cuivre du poil etaient sux niveaux critiques les brebis d' Akkaraman ( $4.87 \pm 1.35$  mg/g).

Les niveaux du Zn du serum étaient entre des limites normales physiologiques. pourtant les niveaux du poil etaient dinimues chez les deux races. (Ils étaient de  $54.43 \pm 14.26$  mg/g chez les hybride et de  $53.32 \pm 8.75$  mg/g chez les Akkaramans).

Dans l'échantillon du fourrage, les valeurs du Cu et du Zn étaient respectivement de 8.7 mg/g et 182.8 mg/g et la proportion du Cu/Zn a été calculée comme 1/21.

On a déterminé que les niveaux du Zn des Poils ne presentaient pas un paralélisme avec la valeur du Zn de la ration.

On a déterminé statistiquement des differences importantes entre les deux races du point de vue des mineaux Na, K et Cu des poils.

A notre avis, selon les resultants obtenus, les facteurs comme la grossesse, et la saison, particulièrement chez les brebis d'Akkaraman, produisaient l'alopecie et la perturbation de qualite de la laine, c'est pourquoi on a conclut qu'il est nécessaire, surtout dans la grossesse, d'équilibrer très bien la proportion du Cu/Zn dans la ration,

## ÖZET

Koyunlarda mineral dengesizlikleri verim düşüklüğüne, yapağı dökülmesine erginliğin gecikmesine ve üretim performansında kayba yol açabilir. Özellikle dengesizliklerin çoğu zaman spesifik olmayan belirtilerle seyretmesi ve birden fazla mineralin olaya iştirak etmesi tanıyı güçleştirir. Bu gibi bozuklukların tanısı ancak minerallerin vücut sıvıları ve dokuları düzeyinde incelenmesi ile mümkündür.

Bu çalışmada Türkiye'nin koyun popülasyonunda önemli bir yer işgal eden Akkaraman ve Melez koyunlarına ait kan serumu ve yapağı örneklerinde mineral düzeyleri ile yem örnekleri analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar ve ortalama değerlerin istatistik önemlilikleri Tablo 1 ve 2' de, yem Cu ve Zn düzeyleri ise Tablo 3' de sunulmuştur.

Serum Na, K, Ca, Cu ve Zn düzeyleri açısından her iki koyun ırkı arasında önemli bir farklılık bulunamazken Mg düzeylerinin melezlerde önemli derecede yüksek ( $P < 0.001$ ) olduğu tespit edilmiştir. Serum Cu konsantrasyonu ortalamalarının her iki ırkta da normal sınırlar içinde bulunduğu fakat Akkaraman koyunlarda yapağı Cu düzeyinin kritik düzeylerde olduğu tespit edilmiştir. ( $4.87 \pm 1.35$  mg/g). Serum Zn düzeyleride normal sınırlar içinde bulunurken yapağı Zn düzeyleri her iki ırkta da düşük bulunmuştur. (Melezlerde  $54.43 \pm 14.26$  mg/g, Akkaramanlarda ise  $53.32 \pm 8.75$  mg/g).

Yem örneğinde Cu ve Zn düzeyleri sırasıyla 8.7 mg/g ve 182.8 mg/g olarak tespit edilmiş Cu/Zn oranı ise 1/21 olarak hesaplanmıştır.

Yapağı Zn düzeylerinin rasyonun Zn düzeyleriyle paralellik içinde olmadığı saptanmıştır.

Yapağı Na, K ve Cu düzeyleri açısından iki ırk arasında istatistik önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılığın Melez yapağlarının bazılarının hafif de olsa renkli olmasından kaynaklanabileceği görüşüdeyiz.

Sonuç olarak, Akkaraman yapağı örneklerinde Cu ve Zn düzeylerinin Melez yapağı örneklerinde ise Zn düzeylerinin referans değerlerinden düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Bu son bulguya dayanılarak bilhassa Akkaraman koyunların gebelik ve mevsim gibi bazı faktörlerin varlığında yapağı kalite bozukluğuna veya dökülmesine meyilli oldukları bu nedenle de özellikle gebelik durumunda rasyondaki Cu/Zn oranının çok iyi dengelenmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

## GİRİŞ

Makro ve mikro mineraller olarak sınıflandırılabilen çok sayıda anorganik elementin insan ve hayvan beslenmesi ve büyümesindeki önemi günümüzde kuşkusuz kabul ve takdir görmektedir (14, 23, 28, 33, 44, 51, 52, 55). Özellikle verim düzeyi yüksek olan hayvanlarda enerji ve mineral dengesi çok önemli bir kavramdır (14). Zira rasyondaki enerji ve proteinin organizma tarafından kullanımı için mineral maddeler esansiyel olup, rasyonla dengeli bir şekilde alınmaları gerekir (18). Minerallerin yetersizliği veya fazlalığı hayvanların büyüme ve beslenmesini hızlı bir şekilde yavaşlatır ve verim düşüklüğüne neden olur (14, 18, 23, 33, 44, 55).

Mineral yetersizliği bazen o mineralin kendine spesifik belirtileriyle seyrederek ancak çoğu zaman hayvanda büyümenin duraklaması gibi spesifik olmayan belirtilerle sonuçlanabilir. Spesifik lezyonlarla bozukluğun tanısı günümüzde bir problem teşkil etmez ancak spesifik olmayan belirtilerle seyrediyorsa tanı güçleşir ve etkili bir tedavi uygulanamadığından ekonomik kayba neden olur.

Mineral noksanlığı veya fazlalığının tanısı klinik belirtilerin yanında Patolojik ve Biyokimyasal incelemelerle de desteklenmelidir. Bu maksatla toprak, su, bitki ve hayvansal doku ve sıvı örneklerinden yararlanılabilir (33). Ayrıca kıl yada yapağının da insan ve hayvanlarda biyopsi materyali olarak kullanılabilmesi (21, 26) ve hatta örnek alımı ve muhafazasının çok kolay olması nedeniyle bazı mineraller için diğer vücut dokusu ve sıvılarına tercih edilebileceği (21) bildirilmektedir. Organizmanın mineral durumunun bir göstergesi olarak kıl yada yapağı mineral düzeylerinin kullanılabilmesine dair çok sayıda literatüre rastlanmaktadır (5, 7, 10, 25, 27, 37, 49, 53). Çünkü olgunlaşmış kıl sekesterize olmuş bir doku olup metabolik olarak aktiftir (10). Kıl yada yapağı mineral düzeyi örneğin alındığı andaki durumu değil daha önceki vücut mineral durumunu yansıtır (21). Diğer taraftan iz mineraller kıl yada yapağında kan serumu ve idrardakinden en az 10 defa daha yüksek konsantrasyonlarda akümüle olur (32).

Bu çalışmada Türkiye koyun popülasyonunda önemli bir yer işgal eden Melez ve Akkaraman koyunlarına ait serum ve yapağı örneklerinde bazı minerallerin durumlarının tespit edilmesi ve iki ırka ait değerlerin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

#### **MATERYAL VE METOT**

Ankara yakınlarındaki Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsüne ait sağlıklı ve bu yıl doğum yapmamış veya kısır 3 yaşlı 9 adet Akkaraman ve 10 adet Melez koyun çalışmanın materyalini teşkil etmiştir. Hayvanlar aynı bölgenin hayvanları olup beslenme ve hijyenik şartları da aynı idi ve adlibitum olarak aynı suyu tüketiyorlardı.

Hayvanların V. jugularisinden usulüne uygun olarak alınan kan örnekleri hemolize ve kontaminasyona fırsat vermeden santrifüj edilerek serumları çıkarılmış ve analize kadar dondurularak bekletilmiştir.

Yapağı örnekleri ise paslanmaz çelik bir makasla hayvanların sırt - yan bölgelerinden dipten kesilerek alınmış ve analize kadar temiz naylon poşetlerde muhafaza edilmiştir.

Kan ve yapağı alma işlemi Nisan -Mayıs 1990 döneminde gerçekleştirilmiştir.

Toz ve yabancı maddelerden arındırıldıktan sonra deiyonize su ile birkaç kez iyice yıkanan yapağı örnekleri 18 -24 saat süre ile 60 °C de fırında kurutulmuş ve bundan hassas terazide tam bir gram tartılarak temiz bir porselen kapta 550 °C de 24 saat süre ile yakılmıştır (27).

Her örnek için kül tayini yapılmış ve kül örnekleri 3 ml. konsantre HCl eklenerek su hamamında drene edilmek suretiyle evapore edilmiştir. Daha sonra üzerine % 10 HNO<sub>3</sub> den 5 ml. ilave edilerek her bir solüsyon 50 ml'lik ölçülü balonlara filtre edilmiş ve filtrat deiyonize su ile işaretime kadar tamamlanmıştır (27). Elde edilen 50 ml.'lik bu mineral çözeltilerin uygun dilüsyonları yapılarak her bir mineralin analizi gerçekleştirilmiştir.

Serum ve yapağı örneklerine ait mineral solüsyonlarında Na<sup>+</sup> ve K<sup>+</sup> analizi karşılığı filtreler kullanılarak fleym fotometre ile (22); Kalsiyum analizi Glyoxal-bis kullanılarak, Magnezyum analizi ise titan sarısı kullanılarak Eppendorf mikroliter sistemle (13); Bakır ve Çinko analizleri ise sırasıyla 325 nm ve 214 nm filtreler kullanılarak Perkin -Elver -303 Atomik absorpsiyon spektrofotometresiyle (43) gerçekleştirilmiştir.

Hayvanların tükettikleri konsantre yem örneğinde bakır ve çinko analizleri yaş olarak yakma işleminden sonra (2) elde edilen solüsyonda uygun dilüsyon yapılarak yine Atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile gerçekleştirilmiştir (43).

Analiz öncesinde ve analiz sırasında örnekler üzerinde mümkün olabilecek her türlü kontaminasyondan sakınılmıştır.

Elde edilen ortalama değerler, ırklar arası farklılığın istatistik önemliliği için "t" testine tabi tutulmuştur (12).

## **BULGULAR**

Serum ve yapağı örneklerine ait ortalama mineral düzeyleri ile iki ırk arasındaki farklılıkların istatistik önemliliği Tablo 1 ve 2' de, Yem örneğinde Cu ve Zn değerleri ve Cu/Zn oranı Tablo 3' de verilmiştir.

Serum Na, K, Ca, Cu ve Zn konsantrasyonları Melez ve Akkaraman koyunlarında birbirine yakın düzeylerde buldukları halde Mg konsantrasyonunun Melezlerde önemli düzeyde yüksek olduğu (P<0.001 ) tespit edilmiştir.

Mezlelere ait yapağı örneklerinde Na, K ve Cu minerallerinin Akkaraman yapağılarına oranla önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır (Sırasıyla; P<0.001, P<0.001 ve P<0.05). Buna paralel olarak yapağı kül oranlarının da Melezlerde önemli düzeyde yüksek olduğu (P<0.001) hesaplanmıştır.

Yapağı Ca, Mg ve Zn düzeyleri açısından iki ırk arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

Melez yapağısında Zn değerleri ve Akkaraman yapağısında ise hem Zn ve hemde Cu değerleri kritik düzeylere yakın düzeyde bulunmuştur.

Hayvanların tükettikleri konsantre yem örneğinde Cu ve Zn değerleri sırasıyla 8.7 mg/g ve 182.8 mg/g olarak tayin edilmiş ve Cu/Zn oranı 1/21 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Melez ve Akkaraman koyun ırklarına ait serum mineral düzeyleri ortalamaları ile farklılığın istatistik önemliliği.

Parametre	MELEZ			AKKARAMAN			t
	n	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	n	$\bar{X}$	$S\bar{x}$	
Sodyum (mmol/L)	8	138.01 (129-143) <sup>a</sup>	4.38	8	138.30 (129-147.5)	4.91	0.120
Potasyum (mmol/L)	8	3.32 (3.05-3.95)	0.30	9	3.40 (3.05-3.95)	0.28	0.630
Kalsiyum (mmol/L)	9	2.34 (2.08-2.92)	0.26	8	2.53 (2.44-2.72)	0.10	1.930
Magnezyum (mmol/L)	7	1.07 (0.96-1.16)	0.07	9	0.95 (0.87-0.97)	0.03	4.532***
Bakır (mmol/L)	8	15.37 (11.65-24.40)	4.14	9	14.91 (10.55-21.88)	3.29	0.250
Çinko (mmol/L)	9	16.02 (11.54-20.49)	2.80	9	13.66 (11.29-19.77)	2.66	1.830

a : Minimal ve Maksimal değerleri.

\*\*\*: P<0.001.

Tablo 2. Melez ve Akkaraman koyunlarına ait yapağı mineral düzeyleri ortalamaları ve farklılığın istatistik önemliliği.

Parametre	MELEZ			AKKARAMAN			t
	n	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	n	$\bar{X}$	$S\bar{X}$	
Sodyum (mg/g)	9	583.11 (420-787) <sup>a</sup>	139.96	7	281.57 (210-368)	51.88	5.380***
Potasyum (mg/g)	8	4206.0 (3564-5227)	606.35	7	873.57 (652-1099)	182.36	13.940***
Kalsiyum (mg/g)	8	865.87 (488-1365)	309.68	8	1316.38 (683-2340)	633.89	1.800
Magnezyum (mg/g)	10	206.3 (183-225)	16.0	8	218.0 (204-250)	16.5	1.521
Bakır (mg/g)	7	8.36 (5.61-13.30)	2.79	9	4.87 (3.74-6.55)	1.35	2.979*
Çinko (mg/g)	8	54.43 (32.2-71.9)	14.26	7	53.32 (37.1-62.8)	8.75	0.178
Kül %	10	1.98 (1.21-2.64)	0.48	8	0.939 (0.31-1.31)	0.38	5.003***

a : Minimal ve Maksimal değerleri.

\* : P<0.05.

\*\*\*: P<0.001.

Tablo 3. Konsantre Yem örneğinde Cu ve Zn düzeyleri ile Cu/Zn oranı.

Cu mg/g kuru madde	Zn mg/g kuru madde	Cu/Zn oranı
8.7	182.8	1/21

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Melez ve Akkaraman koyunlarına ait serum ve yapağı örnekleri ile yem örneğinde bazı minerallerin durumu incelenmiş ve iki ırk arasındaki farklılıklar istatistik ölçülerde karşılaştırılarak tartışılmıştır (Tablo 1, 2 ve 3).

Serum mineral düzeyleri dikkate alındığında (Tablo 1) Na, K, Ca, Cu ve Zn açısından iki ırk arasında önemli bir farklılık olmadığı sadece Mg düzeylerinin melezlerde daha yüksek olduğu görülecektir. Akkaramanlarda serum Mg düzeyi ortalaması  $0.95 \pm 0.03$  mmol/L iken Melezlerde  $1.07 \pm 0.07$  mmol/L olarak hesaplanmıştır. Farklılık  $P < 0.001$  düzeyinde önemlidir. Ancak her iki ırka ait bu değerler literatür değerlerdeki (24, 30) fizyolojik sınırlar içerisinde kalmaktadır. Irklar arasında farklılıklar görülebilir (52).

Serum Na, K ve Ca düzeylerine ait ortalama değerler Melez ve Akkaramanlarda sırasıyla  $138.01 \pm 4.38$  ve  $138.30 \pm 4.91$  mmol/L;  $3.32 \pm 0.30$  ve  $3.40 \pm 0.28$  mmol/L;  $2.34 \pm 0.26$  ve  $2.53 \pm 0.10$  mmol/L olarak hesaplanmıştır.

Koyunlarda serum Na ve K düzeyleri literatürde (24) sırasıyla 139 -152 mmol/L ve 3.9 -5.4 mmol/L olarak verilmektedir. Kalsiyum için ise 3.04 -0.07 mmol/L (30) ve 2.87 -3.2 mmol/L değerler bildirilmektedir (24).

Elde ettiğimiz serum Na, K ve Ca ortalama değerleri literatür değerlerle karşılaştırılarak alt fizyolojik sınırlarda buldukları ancak bir "hipo" durumunun söz konusu olmadığı anlaşılmıştır.

Melez ve Akkaramanlarda serum Cu ortalama değerleri sırasıyla  $15.37 \pm 4.14$  ve  $14.91 \pm 3.29$  mmol/L olarak tespit edilmiştir. Bakır yetersizliğine en duyarlı hayvanlar olarak koyunlar bildirilmektedir (28). Yetersizlik için kritik düzey plazmada 9.4 mmol/L (49); 11.02 mmol/L (4.27) ve 7.87 mmol/L (5) olarak verilmektedir.

Koyunlar için normal plazma Cu düzeyi 12.6 -18.9 mmol/L (51 ) ve 11.02 -20.47 mmol/L (19) olarak bildirilmektedir. Yurdumuz Akkaraman koyunlarda  $15.00 \pm 0.24$  mmol/L (9) ve  $8.50 \pm 0.47$  mmol/L (17); melezlerde ise  $12.45 \pm 0.35$  mmol/L (45) lik değerler verilmektedir.

Koyunlarda plazma Cu düzeyleri besinlerin katımındaki Cu ve antagonistlerinin (Pb, CaCO<sub>3</sub>, Zn, Mo ve S gibi) düzeylerine (20, 34, 36) çevreye, mevsimlere, iklime ve gebelik gibi bazı fizyolojik faktörlere bağlı olarak değişebilir (16, 33). Ayrıca ırkın (52) ve genetik faktörlerin (54) de etkili olduğu bildirilmektedir.



Serum Cu ortalama değerleri literatür verileriyle karşılaştırılarak Akkaramanlar için değerlerin uyumlu (9, 11, 15, 50), Melezler için bazılarıyla uyumlu (6, 45), diğer bazılardan da (40, 47) yüksek olduğu gözlenmiş ve sonuç olarak hem Melez ve hem de Akkaramanlarda serum Cu düzeylerinin fizyolojik sınırlar içinde bulunduğu kanaatine varılmıştır.

Serum Zn ortalama değerleri Melez ve Akkaramanlarda sırasıyla  $16.02 \pm 2.80$  ve  $13.66 \pm 2.66$  mmol/L olarak tespit edilmiş ve iki ırk arasındaki farklılığın istatistik önemli olmadığı saptanmıştır. Normal serum Zn düzeylerinin koyunlarda  $12.3 - 18.4$  mmol/L (19) ve  $12.30 \pm 0.46$  mmol/L (42) olduğu bildirilmektedir. Yurdumuz Akkaraman koyunlarında ise  $12.0 \pm 0.46$  mmol/L olarak hesaplanmıştır (17). Melezlere ait Zn düzeyleri ise  $4.15$  mmol/L olarak bildirilmiştir (40). Bu son değer oldukça düşük bulunmuştur. Literatür değerleri ile karşılaştırıldığında (40 nolu literatür hariç) büyük bir farklılık olmadığı ve normal fizyolojik sınırlar içerisinde kaldığı görülecektir.

Yapağı örneklerinde Na, K ve Cu düzeyleri Melez yapağılarında Akkaramanlarınkine oranla önemli derecede yüksek bulunmuştur (Sırasıyla  $P < 0.001$ ,  $P < 0.001$  ve  $P < 0.05$ ). Aynı şekilde yapağı kül oranları da Melezlerde yüksek ( $P < 0.001$ ) hesaplanmıştır (Tablo 2). Bu farklılıkların Melez yapağılarının bazılarının hafifde olsa renkli olmalarından kaynaklanabileceği görüşündeyiz. Zira yapağı renginin bazı minerallerin yapağı düzeylerini etkileyebileceği bildirilmektedir (10, 35, 37, 38).

Melez ve Akkaraman yapağı örneklerinde Ca, Mg ve Zn düzeyleri açısından önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Yapağı mineral düzeylerinin ortalama değerlerine ait standart sapmaların yüksek olmasının yüksek varyasyondan kaynaklanabileceği görüşünü paylaşmaktayız. Zira Na, K, Ca, Mg, Cu ve Zn'nun yapağıda sırasıyla % 125, 89, 78, 130, 100 ve 70'lik bir fizyolojik varyasyona sahip oldukları rapor edilmektedir (8).

Yapağı Na düzeyleri Melez ve Akkaramanlarda sırasıyla  $583.11 \pm 139.96$  ve  $281.57 \pm 51.88$  mg/g olarak hesaplanmıştır. Yankassa ırkı koyunlarda yapağı Na düzeyi 1 yaşın altındakilerde  $267.9$  mg/g ve 2 yaş ve üzerindekiilerde ise  $151.6$  mg/g olarak verilmektedir (27). Bu değerlerle mukayese edildiğinde bizim bulgularımızın oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Yapağı K düzeyleri yine sırasıyla  $4206.0 \pm 606.35$  ve  $879.57 \pm 182.36$  mg/g olarak tespit edilmiştir. Melezlerde oldukça yüksek düzeyde bulunmuştur. Literatürde (27) yapağı K düzeyi Yankassa koyunlarında 1 yaşın altındakilerde  $246.5$  mg/g ve 2 yaş ve yukarıdakilerde  $288.2$  mg/g olarak bildirilmektedir. Akkaramanlarda ve bilhassa Melezlerde yapağı K değerleri çok yüksek bulunmuştur.

Kalsiyum yapağı değerleri Melezlerde  $865.87 \pm 309.68$  mg/g, Akkaramanlarda ise  $1316.38 \pm 633.89$  mg/g olarak tespit edilmiştir. Bir yaşın altındaki Yankassa koyunlarında yapağı Ca düzeyinin  $776.3$  mg/g ve 2 yaş ve yukarisında-kilerde  $694.8$  mg/g olarak hesaplandığı bildirilmektedir (27). Sığır kıllarında Ca düzeylerinin açık renklilerde  $500$  mg/g olmasına karşılık, renklilerde  $1000$  mg/g ve koyu renklilerde ise  $2000$  mg/g değerlere ulaşabildiği kaydedilmiştir (37). Melez ve Akkaramanlar için bulduğumuz Ca düzeyleri Kumaresan ve Kapioh (27)'un bulgularından daha yüksek bulunmuştur. Ancak Nougues ve Lamand (37)'un sığır kılları için verdikleri değerlerden farklı olmadıkları gözlenmiştir. Akkaraman koyunlarda yapağı Ca düzeylerinin Yüksek olduğu da sonuç olarak ortaya çıkmıştır.

Yapağı Mg düzeyleri Melez ve Akkaramanlarda sırasıyla  $206.3 \pm 16.0$  mg/g ve  $218.0 \pm 16.5$  mg/g olarak hesaplanmıştır. Farklılık istatistik olarak önemsizdir. Literatürde (27) yapağı Mg düzeyi koyunlarda 1 yaşın altında  $145.8$  mg/g ve 2 yaş ve yukarıdaki yaşlarda  $134.4$  mg/g olarak verilmektedir. Görüldüğü gibi bulgumuz literatür verilerine nazaran epeyce yüksektir.

Yapağı Cu değerleri ortalaması Melezlerde  $8.36 \pm 2.79$  mg/g, Akkaramanlarda ise  $4.87 \pm 1.35$  mg/g olarak tespit edilmiştir. Burns ve Arkadaşlarına göre (8), koyunlarda yapağı bakır düzeyleri % 100'lük bir fizyolojik varyasyon katsayısına sahiptir ve Underwood (51) 2-4 ila 42-127 ppm arasında değerler vermektedir. Bayşu ve Arkadaşları (5) yapağıda Cu düzeyini  $8.6 \pm 0.68$  mg/g verirlerken Göksoy ve Arkadaşları (17) Akkaraman koyun yapağlarında Cu ortalama değerini  $4.29 \pm 0.25$  ppm/Kuru madde olarak tespit etmişlerdir. Faye ve Grillet (16) ise, farklı beslenen koyun sürülerinde  $10$  mg/g,  $9.2$  mg/g,  $12.0$  mg/g olarak hesaplamışlardır. Bizim bulgularımız daha çok Göksoy ve Arkadaşlarının bulgularıyla uyum içindedir. Yapağı Cu yetersizliği için limit sınır  $7$  mg/g olarak bildirilmektedir (28).

Yurdumuz koyunlarında ise bu değer  $4.5$  mg/g olarak verilmektedir (5). Bu literatür verileri ışığında yapağı Cu düzeylerinin Akkaramanlarda kritik düzeylerde olduğu söylenebilir kanısındayız. Halbuki serum Cu düzeyleri tamamen normal düzeylerde bulunmuştur (Tablo 1). Yem Cu düzeyi de  $8.7$  mg/g olarak hesaplanmıştır. Yemde yetersizlik için limit değer  $7$  ppm olarak bildirilmektedir (28). Buna göre yem Cu değerinin kritik düzeyin hemen üzerinde olduğu söylenebilir. Besinsel Cu düzeyine paralel olarak yapağı Cu düzeyi de Akkaramanlarda kritik düzeylerde tespit edilmiştir. Ancak aynı yemle beslenen Melezlerde yapağı Cu düzeylerinin kritik değer üzerinde olması Akkaraman koyun ırkının yapağı Cu yetersizliğine meyilli olabileceğini akla getirmektedir.

Yapağı Zn düzeyleri ortalama değeri Melez ve Akkaramanlarda sırasıyla  $54.43 \pm 14.26$  mg/g ve  $53.32 \pm 8.75$  mg/g olarak hesaplanmış ve iki ırk arasında önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir.

Koyunlar için yapağı Zn ortalama değeri Burns ve Arkadaşları (8), tarafından 115 ppm (mg/g), Göksoy ve Arkadaşları tarafından ise (17) Akkaraman yapağılarında  $58.12 \pm 3.31$  ppm olarak bildirilmektedir. Yankassa koyunlarında yapağı Zn düzeyleri 1 yaşın altındakilerde 156.6 mg/g ve 2 yaş ve üzerindekiilerde ise 163.3 mg/g olarak (27), sığır kıllarında ise siyah renklilerde  $181 \pm 92$  mg/g ve 122  $\pm$  8.5 mg/g, renksizlerde  $117 \pm 7.6$  mg/g olarak hesaplanmıştır. Bizim bulgularımız literatür değerlerin altında kalmaktadır. Ancak Yurdumuz Akkaramanlarında Göksoy ve Arkadaşlarının (17) bulgularıyla uyum içindedir. Bu bulgu Yurdumuz Akkaraman koyunlarında yapağı Zn değerlerinin kritik düzeylerde bulunduğunu göstermektedir. Zira Zn yetersizliği için limit değer insan saç örneklerinde 40 mg/g olarak tespit edilmiştir (46). Bulgumuz bu limit değerinin hemen üzerindedir. Hayvanların tükettikleri yem örneğinde Zn düzeyi 182.2 mg/g olarak hesaplanmıştır. Yemlerde yetersiz Zn düzeylerini ifade etmek için limit değer olarak 45 ppm verilmektedir (27). Bizim bulduğumuz yem Zn değeri bu limit değerinin bir hayli üzerindedir. Büyümekte olan ve Zn yetersizliği bulunan hayvanların ihtiyaçlarına cevap verebilecek düzeylerde protein aldıklarında rasyonda 50 -150 ppm'lik düzeylerinin plazma Zn düzeylerini iyileştirmede yeterli olacağı kabul edilmektedir (29). Bu değerlerin mevsimsel ve bölgesel farklılıklara gebe olduğunu da (48) unutmamak gerekir. Gebe koyunlarda yüksek düzeyde besinsel Zn uygulamasının Cu düşüklüğü ve Zn zehirlenmesi ile sonuçlandığı tespit edilmiş ve buna göre Cu/Zn oranının esas miktarlarından daha önemli olduğu kabul edilmiştir (42). Bu çalışmada Cu/Zn oranı Zn lehine olarak ve 1/21 dolayında tespit edilmiştir. Dolayısıyla hayvanların Zn'dan zengin bir rasyonla beslendikleri görüşüne varılmıştır. Zira besinsel Cu/Zn oranının 1/10 dolayında hazırlanması gerektiği önerilmektedir (16).

Çinko düzeyi yüksek bir rasyonla beslenen bu hayvanlarda plazma Zn düzeyi normal sınırlarda bulunurken yapağı Zn düzeylerinin kritik düzeylerde bulunması dikkat çekicidir ve yapağı Zn düzeylerinin rasyon Zn düzeyleriyle paralellik içinde olmadığını göstermektedir. Nitekim sığırlarda rasyonun Cu miktarı artırıldığında kıldaki Cu düzeyinin de önemli derecede yükseldiği gözlenirken Na, K, Ca, P, Mg, Fe ve Zn yönünden böylesine önemli bir paralellik bulunmadığı kaydedilmiştir (39). Bu da Zn homeostazisinin bakırınkinden farklı olduğunu göstermektedir.

Kıldaki mineral miktarı kılın alındığı andaki değil daha önceki vücut mineral durumunu yansıtır (21). Bu sürenin kılın filizlenme süresi kadar olduğu (yaklaşık birkaç ay) ileri sürülmektedir (37). Kıldaki Zn depolanmasının kılın büyümesi sırasında "Exchangeable Pool" (alınıp -verilebilen havuzcuk) dan köken aldığı

gösterilmiştir (31). Bu literatür bilgiler ışığında bir kıl örneğinin organizmanın aşağı yukarı bir kaç ay önceki mineral metabolizmasını temsil ettiğini söyleyebiliriz.

İnsanlar üzerinde yapılan bir çalışmada (46), besinsel Zn düzeyi tedricen arttırıldığında Zn düzeyi plazmada değişmezken kılda azalmaya ve eritrositlerde ise artışa meyil gösterdiği saptanmıştır. Diğer taraftan Matsusaka ve Arkadaşları (31), Zn' dan yetersiz rasyonla beslenen ratlarda Zn absorpsiyonunun yüksek Zn' lu rasyonla beslenenlerdekinden çok yüksek olduğunu ve yetişkinlerde böbrek, karaciğer, dalak, kalp, pankreas ve barsakta yüksek düzeyde birikimlerin meydana geldiğini daha az olarak da beyin, tibia ve periyetal kemikte birikimleri gözlediklerini ifade etmişlerdir. Bu literatür verileri ışığında yüksek Zn' lu bir rasyonla beslenen Melez ve Akkaramanlarda besinsel Zn' un absorbe olan kısmının büyük bölümü kıl dışındaki doku veya organlarda biriktiği yada Exchangeable havuzcuktan kılın yeteri kadar destek almadığı söylenebilir kanısındayız.

Kılın normal gelişimi ve matriks' de hücre bölünmesi için Zn, yapağının renk ve kıvrımlarının teşekkülünde ve dolayısıyla kalitesinde ise Cu iz mineralleri esansiyeldir (51). Gerek Cu ve gerekse Zn çok sayıda enzimin katalitik aktivitesinde görev almaları nedeniyle çok sayıda metabolik olaya iştirak ederler. Kıl matriksinde yeterli düzeyde Zn bulunmadığında hücre çoğalması olamayacağından kıl dökülmesi meydana gelir (41). Bu literatür verileri ışığında Akkaraman koyunların gebelik, mevsim gibi bazı faktörlerin varlığında yapağı bozukluğu ve dökülmesine meyilli oldukları düşünülmektedir. Zira aynı çiftlikte aynı şartlarda yetiştirilen gebe Akkaramanlarda şiddetli yapağı dökülmesi tespit edilmiş ve kısirlarda ise yapağı dökümüne rastlanmadığı bildirilmiştir (1). Benzer şekilde 1982' de Orta Anadolu'da, Konya İlinde, yine bir devlet çiftliğinde Akkaraman dişilerde şiddetli bir yapağı dökülmesi rapor edilmiştir (17). Bu literatür sonuçları görüşümüzü destekler niteliktedir.

Sonuç olarak, yurdumuz hayvan popülasyonunda önemli bir yer işgal eden Melez ve Akkaraman koyun ırkları arasında serum Mg ve yapağı Na, K ve Cu yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiş, söz konusu çiftlikte hayvanlara verilen rasyonun Zn' dan zengin olduğu (yada Cu/Zn oranı 1/21) hesaplanmış, Melez yapağlarının Zn' dan Akkaraman yapağlarının ise hem Cu ve hem de Zn' dan kritik düzeylerde bulunduğu saptanmış ve bu nedenle de bilhassa Akkaraman koyunlarının bazı faktörlerin varlığında yapağı kalite bozukluğuna ve dökülmeye meyilli oldukları kanaatine varılmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuç bulguları ve önerilerimizi şu şekilde özetleyebiliriz;

I- Özellikle Akkaraman koyunların yapağı kalite bozukluğuna meyilli oldukları ortaya çıkmıştır.

II- Enstitü' de hayvanlara verilen konsantre yem örneği Çinko'dan çok zengin bulunmuş ve Cu/Zn oranının Cu aleyhine olduğu hesaplanmıştır. Bu oranın bilhassa gebelik sırasında titizlikle hesaplanması gerektiğini vurguluyoruz ve literatür de bildirildiği şekilde 1/10 dolaylarında hazırlanmasını da ayrıca öneribiliyoruz.

III- Sürüleri temsilen oluşturulacak Hayvan gruplarından alınacak kan ve yapağı örneklerinde mineral analizler mevsimsel olarak yapılmak suretiyle kontrol edilmesinin yararlı olacağı kanısındayız.

### LİTERATÜR LİSTESİ

1. ALTINTAŞ, A., UYSAL, H., YILDIZ, S. ve GONCAGÜL, T. (1990): Akkaraman koyunlarda yapağı dökümü ile serum ve yapağı mineral düzeyleri ve gebelik arasındaki ilişki (Yazım safhasında).
2. AOAC OFFICAL METHODS OF ANALYSIS. (1984): Association of official Analytical chemists. 14 th ed. Inc. Arlington, Virginia.
3. APGAR, J., FIGUEROA, J.P. and NATHAMIELSZ, P.N. (1985): Low Zinc intake; Effect on pregrant Ewe and fetus. In; Trace elements in Man and Animals (Edn: CF Mills, 1. Bremner and J.K. Chenters) P. 205 -208, Commonwealth Agricultural Bureaux UK.
4. BELLANGER J. (1968): Relations entre les taux de cuiure sanguin, hepatic et pilaire 250 bovins d'abattoire. Rech. Vet., I: 127 -139.
5. BAYŞU, N., DÜNDAR, L. ve BAYRAK, S. (1983): Koyun ve kuzularda Yün ve kan bakır değerleri arasındaki ilişki ve bunun diagnostik önemi. V- 43 TÜBİTAK Proje No. VHAG -563. ANKARA.
6. BECK AB. (1956): The copper of the liver and Blood of some vertebrates. Austral. J. Zool., 4, 1 -18.
7. BINOT, H., LOMBA, F., CHAUVAUX, G. et BIENFET, V. (1968): La Signification de la teneur en Manganese des poils Chez les bovins. Ann. Med. Vet., 112 (8): 649 -688.
8. BURNS, R.H., JOHNSTON, A., HAMILTON, J. W., Mc COLLOCH, R.J. DUNCAN. W.E. and FISK, H.G. (1964): Minerals in domestic wools, J. Anim. Sci., 23 (1): 5 -11.

9. ÇAMAŞ, H. (1974): Ankara İli dahilindeki bazı köylerde hak elinde bulunan Akkaraman koyunlarının kan serumunda bakır değerleri üzerinde araştırmalar. (Doktora Tezi) -ANKARA.
10. COMBS, D.K., GOODRICH, R.D., MEISKE, J.C. (1982): Mineral concentrations in hair as indicators of mineral status. A review. J, Anim. Sci. 54 (2): 391 -398.
11. CUNNINGHAM, L.J. (1946): Copper deficiency, in cattle and sheep on Peat Lands. N.Z.J. Sci. Tech., 27: 381 -in: Vet. Rec. 2396.
12. DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F. (1983): İstatistik Metotları -I-218. A.Ü. Basımevi-ANKARA.
13. EPPENDORF (-): Mikroliter -system. Eppendorf photometrische Methoden. Medizin A.V. 300 MV. Eppendorf Gerateba Nethelerit Hinz GmbH.
14. ESPINASSE, J., RUCKEBUSCH, Y. (1977): Troubles metaboliques associes a la mise -bas chez les vaches a haute production laitiere. Revue Med. Vet. 128 (5): 623 -638.
15. EVANS, G.W. and WIEDERANDERS, R.E. (1967): Blood Copper variation among species. Amer. J. physiol., 213 (5): 1183.
16. FAYE, B. et GRILLET, C. (1984): La carence en cuivre chez les ruminants domestiques de la region d'Awaash (Ethiopie). Rev. Elev. Med. Vet. Pays-trop., 37 (1): 42 -60.
17. GÖKSOY, K., TÜKENMEZ, İ., MORÇÖL, T. and GÜCÜŞ, A.İ. (1983): Wool Shedding in Sheep and its relation with some essential element deficiencies. Turkish J. Nuc. Sci., 10 (2) : 105 -111.
18. HARTMANS, J. (1970): Trace element metabolism in Animals (Mills, C.F. Ed.). Livingstone, Edinburg and London. 441.
19. HARTMANS, J. (1974): Trace element metabolism in Animals (Proc. Symp). University Park. Press. Baltimor.
20. HEMINGWAY, R.G., BROWN, N.A. und INGLIS, J.S.S. (1962): The effect of Calcium Carbonate, Lead Acetate and copper supplements on blood and Liver copper concentrations of young sheep. Res. Vet. Sci., 3: 348 -356.

21. HILDERBRAND, D.C. and WHITE, D.H. (1974): Trace - element Analysis In Hair: An Eualuation. Clin. Chem., 20 (2): 148 -151.
22. HILGERS, A. (1954): Erfahrungen bei Flammenphotometrischen Natrium, Kalium und Calcium-Bestimmungen in Blutserum Hoppe -Seyler's Ztschr. Physiol Chem. 294: 61 -24.
23. HUTCHESON, D.P. (1987): Minerols for Feedlot Cattle. Agri - Practice., 8 (3): 3 -6.
24. KANEKO, J.J. (1980): Clinical Biochemistry of Domestic Animals Third. ed. XIII- 832. Academic Press. Inc. Orlando, Florida.
25. KELLAWAY, R.C., SITORUS, P., MEIBHOLZ, J.M.L. (1978): The use copper levels in hair to diagnosis hypocuprosis. Res. Vet. Sci., 24 (3): 352 -357.
26. KLEWAY, L.M. (1972): Hair as a biopsy material Amer. J. Clin Nutr., 25: 263.
27. KUMARESAN, A. and KAPIOH, M.A. (1984): Hair as indicator of Minerol status in yankassa sheep. Rev. Elev. Med. Vet. Pays-trop., 37 (1): 61 -64.
28. LAMAND, M. (1975): Les mineraux et les vitamines Point Vet., (1): 135 - 142.
29. LAMAND. M. (-): Comparison of Peros intramuscular treatment of Zinc Deficiency in sheep. In: Trace elements in Man and Animals (Editors: C.F. Mills. I. Bremner., and J.K. Chesters). P. 752 -753 (1985). Commonwealth Agricultural Bureaux U.K.
30. LONG, C. (1961): Biochemists Handbook. XXII -1192 E and F.N. Spon Ltd., London.
31. MATSUSAKA, N., BERG, D. and KOLLMER, W.E. (-): Influence of changing Zn Supply on 65 Zn Absorbtion and Retention in Rats. In: Trace Elements in Man and Animals. (Editors: CF. Mills., I, Bremner and J.K. Chesters). P. 394 -397 (1985). Commonwealth Agricultural Bureaux U.K.
32. MAUGH. T.H. (1978): Hair; A diagnostic tool to Complement blood Serum and urine. Science 202: 1271.

33. Mc DOWELL, L.R., CONRAD, J.H., ELLIS, G.L. and LOESLI, J.K. (1983): Minerals for grazing Ruminants in tropical regions. Library of Congress Catalog Card Number 84 -70238.
34. METTZLER D.E. (1977): Biochemistry. The chemical Reactions of living cells. International ed. Academic Press. New York, Sanfransisco -London.
35. MILLER, W.J., POWELL, G.W., PITTS, W.J. and PERKINS, H.F. (1965): Factors affecting zinc content of bovine hair. J. Dairy Sci., 48 (2): 1091 - 1095.
36. MILLS, C.F., BREMNER, I., EL-GALLAD, T.T., DALGARNO, A.C. and YOUNG, B.W. (-): Mechanism of the Molibdenum, Sulphur. Antagonism of copper utilization by ruminants. In: Proceedings of the 3 rd. International symposium on Trace element metabolism in Man and Animals. (Edited by M. Kirschgessner). 150 -158. (1978).
37. NOUGUES, C. et LAMAND, M. (1972): Possibilites et limites de l'utilisation du poil dans le diagnostic de la carence en zinc chez le bovin. Ann. Rech. Veter., 3 (3): 505 -509.
38. O'MARY, C.C., J.R. BUTS. W.T., REYNOLDS, R.A. and BELL, M.C. (1969): Effects of irradiation, Age, Season and color on minerol composition of Hereford cattle hair. J. Anim. Sci., 28 (1): 268 -271.
39. O'MARY, C.C., BELL, M.C., SNEED, N.N. and JR BUTTS, W.T. (1970): Influence of ration copper on minerals in the hair of Hereford and Holstein calves. J. Anim. Sci., 31. 626.
40. OZAN, S. (1985): The relation between fleece losses and zinc copper levels in Blood serum of Merinos sheep in Karacabey state Farm Floök. J. Fac. Vet. Med. Üniv. Selçuk -Konya -TURKEY.
41. PALLAUF, J. and KIRCHGESSNER (-): Alimentary Zinc Deficiency in Animals. In: Veterinary Medical Review. (Ed. N.G. Elwert) Vol. 2. P. 107 - 116 (1973).
42. PARRY, W.H., JACKSON, P.G.G., RaO, SRR. and COOKE, B.C. (-): Effects of High Dietary Zinc on Copper Transport in three Breeds of Housed Pregnant Sheep. In: Trace Elements in Man and Animals. (Editors: CF. Mills., I. Bremner and J.K. Chesters) P. 376 -378. (1985). Commonwealth. Agnculturol Bureaux U.K.



43. PERKIN ELMER (1973): Analytical Methods for Atomic Absorbtion Spectrophotomertry. Perkin Elmer Corp. Nolwalk, Connecticut. U.S.A.
44. SANSON, B.F. (1973): Minerol nutrition and production disease in dairy cows. Brit. Vet. J., 129, 207 -220.
45. SERPEK, B. (1983): Die untersuchungen über den kupfer und caeruloplasmin konzentrationen in Blut serum der Schafen. J. Fac. Vet. Med. Üniv. İstanbul 9 (1): 47 -64.Inaug. Disserlation.
46. SHAPCOTT, D., VOBECKY, J.S., VOBECKY, J. and DEMERS, P.P. (-): Plasma Hair and Red Blood cell Zinc in relation to Dietary Zinc Intake. In- Trace elements in Man and Animal (Editors: CF Mills., I, Bremner and J.K. Chesters). P. 595 -596. (1985). Commonwealth Agriculturol Bureaux U.K.
47. SINA, M., MILLER, T.E. (1968): Biyokimya yönünden Türkiye'deki koyunların kan analizleri ve bilinen bazı hububatlarla meralardaki iz elementler üzerinde bir çalışma. Pendik Vet. Bakt. Aroşt. Enst. Derg. 3: 126-145.
48. SPENCE, J.B. (1980): Copper deficiency in cattle. Vet. Rec. 17, 406 -407.
49. SUTTLE, N.F. (1983): Use of erythrocyte Copper: Zinc superoxide dismutase activity and hair or fleece copper concentrations in the diagnosis of hipocuprosis in ruminants. Res. Vet. Sci., 35, 47 -52.
50. THEIL, E.C., and CALVERT, K.T (1978): The effect of copper excess iron metabolism in sheep. Biochem. J. 170: 137 -143.
51. UNDERWOOD. W.J. (1977): Trace elements in Human and Animal nutrition. 4 th. Ed. New York and London. Academic Press.
52. UNDERWOOD, E.J. (1981): The minerol nutrition of livestock. 2 nd ed. Fornham Royal., Bucks. C.A.B.
53. VERNICHENKO, A.F. et al (1975): Hairs as indicators of calcium and phosphorus status in cattle. Sel' skokhozyaistvemaya Biologiya 10 (6): 938 -940.
54. WIENER, G. et al (1969): The concentration of minerols in the blood of genetically divers groups of sheep. I. copper concentration at different seasons in Blackface, cheviot, welsh Mountain and Crossred sheep at pasture J. Agric. Sci. Camb. 72, 93 -101.
55. WOLTER, R. (1973): Alimentation et fecondite de la vache. Revue Med. Vet., 124 (3): 297 -325.