

YAPAĞISINI DÖKEN VE DÖKMİYEN AKKARAMAN KOYUNLARDA KARŞILAŞTIRMALI SERUM VE YAPAĞI MİNERAL DURUMU

(Situation comparée des minéraux du sérum et de la laine
chez les brebis d'Akkaraman alopecique ou non).

A. ALTINTAŞ*
S. YILDIZ***

H. UYSAL **
T. GONCAGÜL ****

RESUME

Dans ce travail on a déterminé et a comparée les niveaux minéraux sur les échantillons du serum et de la laine provenant des brebis d'Akkaraman alopecique ou non dans une ferme d'Etat. Les valeurs moyennes qui ont été obtenues et leurs importances statistiques sont présentées dans les tableaux I et II.

On a aussi déterminé les valeurs en Cu et en Zn du fourrage. Elles sont aussi presentees dans le tableau III.

On a trouve que les niveaux seriques du Ca et du K sont diminuees et ceux du Mg eleves chez les brebis alopeciques par rapport a celles non alopeciques ($P<0.001$ et $P<0.05$ respectivement).

Do point de vue de concentrations des Na, Cu et Zn du sérum on ne peut pas trouver aucune difference statistique entre deux groupes.

Si on remarque la situation minerale de la laine on voit qu'il n'ya aucune difference statistique entre les brebis d'Akkaraman alopeciques et non. Mais les valeurs du Cu et du Zn de la laine sont des niveaux critiques chez les brebis d'Akkaraman. On n'a trouve aucune diminution des teneurs seriques en Zn Chez les Akkaraman alopeciques. Nous croyons que la gestation peut provoquer l'alopecie chez les Akkaraman. Parceque toutes les Akkaraman alopeciques etaient gestantes ou bien avaient mis bas, Par contre les non-alopeciques n'etaient pas gestantes

En condusion, on a constaté que les teneurs en Cu et en Zn de la laine sont dans des niveaux critiques et que la gestation provoque la chute de laine chez les Akkaraman et que le niveau élevé du Zn, dans la ration, produit une alteration dans les niveaux minéraux sanguins, c'est pourquoi, l'equilibration de la proportion rationnaire Cu/Zn chez les brebis d'Akkaraman gestantes parait plus importante.

ÖZET

Bu çalışmada, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde yapağısını döken ve dökmeyen Akkaraman koyunlarda alman serum ve yapağı örneklerinde mineral düzeyleri tayin edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Elde edilen ortalama değerler ve istatistik önemlilikleri Tablo I ve II de gösterilmiştir.

Yem Cu ve Zn değerleri de tayin edilmiş ve Tablo III de gösterilmiştir.

Yapağısını döken koyunlarda serum K ve Ca düzeylerinin yapağısını dökmeyenlerdekine oran-

* Doç. Dr. A.Ü. Vet. Fak. Biyokimya Anabilim Dalı 06110-ANKARA.

** Araşt. Gör.100. Yıl Üniv. Vet. Fak. Biyokimya Anabilim Dalı-VAN.

*** Araşt. Gör. A. Ü. Vet. Fak. Hayvan Besleme Anabilim Dalı 06110-ANKARA.

**** Vet. Hek. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü-ANKARA

la düştüğü ve Mg düzeylerinin ise yükseldiği tespit edilmiştir (Sırasıyla $P<0.001$ ve $P<0.05$).

Serum Na, Cu ve Zn konsantrasyonları açısından iki grup arasında istatistik olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Yapağı mineral durumu dikkate alındığında yapağısını döken ve dökmeyen Akkaraman koyunlar arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir. Ancak yapağı Cu ve Zn değerleri Akkaraman koyunlarda kritik düzeylerde dir. Yapağısını döken Akkaramanlarda serum Zn düzeylerinde herhangi bir düşme tespit edilememiştir. Gebeliğin Akkaramanlarda yapağı dökülmesini kolaylaştırdığı kanısındayız. Çünkü yapağısını döken Akkaramanların tümü ya gebeydiler veya yakında doğum yapmışlardı, buna karşılık yapağısını dökmeyenler ise gebe değillerdi.

Sonuç olarak, Akkaramanlarda yapağı Cu ve Zn değerlerinin kritik düzeylerde olduğu ve gebeliğin yapağı dökümünü kolaylaştırdığı, rasyonda yüksek Zn düzeylerinin kan mineral değerlerinde değişikliğe yol açtığı bu nedenle gebe Akkaramanlarda rasyonun Cu/Zn oranının iyi dengelenmesi gerekliliği kanaatine varılmıştır.

GİRİŞ

Rasyondaki protein ve enerjinin organizma tarafından kullanılabilmesi için minerallerin rasyonla dengeli bir şekilde alınmaları gerekir (11, 14). Özellikle verim düzeyi yüksek olan hayvanlarda mineral ve enerji dengesi çok önemli bir kavramdır (8).

Mineral dengesizliği koyunlarda büyümenin durmasına, verim ve yapağı kaybına yol açabilir (8, 11, 14, 17, 21, 27, 30, 31).

Bu çalışmada Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsüne ait Akkaraman koyunlarda karşılaşılan yapağı dökülmesi vakalarında serum ve yapağı mineral durumunun incelenmesi ve bozukluğun muhtemel nedenlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOD

Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsüne ait toplam 22 Akkaraman koyun (13 yapağı döken ve 9 yapağı dökmeyen) çalışmanın materyalini teşkil etmiştir. "Ad-libidum" olarak su tüketen hayvanlar için bakım-beslenme ve çevre şartları da aynı idi. Yapağı dökenlerin tümü ya gebe idiler veya yakında doğum yapmışlardı. Yapağısını dökmeyenler ise bu yıl gebe kalmayanlardan oluşuyordu.

Kan ve yapağı örnekleri Nisan-Mayıs döneminde usulüne uygun olarak alınmış ve analize kadar muhafaza edilmiştir.

Yapağı örnekleri bir kaç kez demineralize suyla yıkandıktan sonra etüvde 60 °C de 18-24 saat kurutulmuştur. Bundan tam bir gram örnek tartılarak porselen kaplarda olmak üzere yakma fırınında 550 °C de 24 saat yakılmıştır (16). Yeniden kristalizasyon için 3 ml yoğun HCl ilave edilmiş ve peşinden evapore edilmiştir. Daha sonra 5 ml % 10 HNO₃ ilave edilerek 50 ml'lik balonlara filtre edilmiş ve demineralize suyla işaretine kadar tamamlanmıştır (16). Elde edilen mineral solüsyonlar her bir minerale göre uygun sulandırılmaları yapılarak konsantrasyonları tayin edilmiştir.

Serum ve yapağıda Na ve K analizleri uygun filtreler kullanılarak Alev-fotometresinde gerçekleştirilmiştir (13).

Kalsiyum ve Mg sırasıyla "Glyoxal-bis" ve "titan sarısı" gibi renk ayıraçları kullanılarak Eppendorf mikroliter sistemle tayin edilmişlerdir (7). Bakır ve Zn analizleri ise, serum ve yapağıda, sırasıyla 325 ve 214 nm dalga boyunda filtreler kullanılarak Perkin-Elmer-303 Atomik absorpsiyon spektrofotometresi üzerinde gerçekleştirilmiştir (26).

Yem örneğinde Cu ve Zn düzeyleri de "yaş yakma" işleminden sonra (1)

atomik absorpsiyon spektrofotometresinde ölçülmüştür (26).

Analizin her aşamasında kontaminasyondan sakınılmıştır.

Elde edilen ortalama değerler arasındaki farklılıkların istatistik açıdan önemli olup olmadıkları belirlemek için "t testi" uygulanmıştır (6).

BULGULAR

İki grup hayvana ait serum ve yapağı örneklerinin analizinden elde edilen ortalama değerler ve değerler arası farkın istatistik önemliliği tablo I ve II de, yem örneğine ait Cu ve Zn değerleri ile Cu/Zn oranı tablo III' de verilmiştir.

Yapağı dökme grupta serum Ca ve K düzeylerinde düşme ($P<0.001$ ve $P<0.05$), Mg değerlerinde ise artma ($P<0.05$) gözlenmiştir.

Yapağı dökülmesinde biyokimyasal olarak beklenen serum Zn düşüklüğü tespit edilememiştir. Ancak yapağı Cu ve Zn değerleri kritik düzeylerde bulunmuştur. Yapağı mineral ve kül ortalama değerleri dikkate alındığında gruplar arası farklılıkların istatistik açıdan önemli olmadığı kaydedilmiştir.

Hayvanlara verilen yem örneğinde Cu/Zn oranı 1/21 olarak hesaplanmış ve bu oranın Zn lehine bozulduğu saptanmıştır.

Yapağı dökülmesinin bu vakada patolojik bir durum olmadığı gebeliğe bağlı olarak gelişen fizyolojik bir durum olabileceği görüşü ortaya çıkmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapağını dökme Akkaramanlarda serum Ca ve K düzeyleri dökme yemlerdekine oranla düşük ($P<0.01$ ve $P<0.05$) Mg düzeyleri ise yüksek ($P<0.01$) bulunmuştur (Tablo 1).

Yapağı dökülmesi ile doğrudan ilişki kurulamayan bu değişiklikler aşırı Zn'lu rasyonla beslenme sonucu bozulan elektrolit dengesinin yeniden tesisi ile açıklanabilir. Gerçekten de yem analizi sonucunda yem Zn düzeyi 182.8 ug/g. olarak hesaplanmıştır.

Tablo 1. Yapağı dökme ve dökme yem Akkaraman koyunlara ait ortalama serum mineral düzeyleri ve istatistik önemleri.

Parametre	Yapağı Dökme yemler			Yapağı Dökme			t
	n	\bar{X}	$S\bar{x}$	n	\bar{X}	$S\bar{x}$	
Na (mmol/L)	8	138.30	4.91	12	136.65	7.14	0.560
K (mmol/L)	9	3.40	0.28	13	3.14	0.29	2.177*
Ca (mmol/L)	8	2.53	0.10	12	2.04	0.24	5.420***
Mg (mmol/L)	9	0.95	0.03	13	1.00	0.06	2.130*
Cu (μ mol/L)	9	14.91	3.29	13	16.39	3.92	0.920
Zn (μ mol/L)	9	13.66	2.66	11	11.84	1.84	1.800

*: $P<0.05$ ***: $P<0.001$

Tablo 2. Yapağı dökken ve dökmeyen Akkaraman koyunlara ait ortalama yapağı mineral düzeyleri ve istatistik önemleri.

Parametre ($\mu\text{g/g}$)	Yapağı Dökmeyenler			Yapağı Dökenler			t
	n	\bar{X}	$S\bar{X}$	n	\bar{X}	$S\bar{X}$	
Na	7	281.57	51.88	9	300.55	61.82	0.650
K	7	873.57	182.36	8	1451.80	700.50	2.110
Ca	8	1316.37	633.89	10	1023.90	284.13	1.318
Mg	8	218.00	16.45	13	220.08	19.55	0.250
Cu	7	4.87	1.35	10	3.86	1.38	1.490
Zn	7	53.32	8.79	11	48.10	7.53	1.340
Kül (%)	7	1.13	0.21	13	1.53	0.32	1.596

Tablo 3. Yem örneğinin Cu ve Zn düzeyleri ve oranı

Cu ($\mu\text{g/g}$)	Zn ($\mu\text{g/g}$)	Cu/Zn ($\mu\text{g/g}$) Oranı
8.7	182.8	1/21

Serum Na, Cu ve Zn değerleri açısından ise iki grup arasında önemli bir farklılık tespit edilememiştir.

Yapağısını dökmeyen Akkaramanlara ait serum ortalama değerlerinin literatür verileri (15, 19) uyumlu oldukları ve fizyolojik sınırlar içinde buldukları saptanmıştır.

Patolojik olarak yapağı dökülmesinde (Alopecia) beklenen biyokimyasal değişikliklerin başında serum Zn değerlerindeki önemli düşüş gelir (17, 24). Çalışmanın materyalini teşkil eden Akkaramanlarda yapağı dökülmesinin patolojik olmaktan çok fizyolojik bir faktöre bağlı olarak gelişebileceği görüşünü paylaşmaktayız.

Serum Zn ortalama değeri yapağı dökenlerde 13.66 ± 2.66 ve yapağı dökmeyenlerde ise 11.84 ± 1.84 $\mu\text{mol/L}$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Koyunlar için normal değer $12.3 - 18.4$ $\mu\text{mol/L}$ (12) ve 12.3 ± 0.46 $\mu\text{mol/L}$ (25) olarak verilmektedir. Yurdumuz Akkaramanlarında daha önce yapılan bir çalışmayla bu değer 12.0 ± 0.46 $\mu\text{mol/L}$ olarak saptanmıştır (10). Elde ettiğimiz serum Zn değerleri literatür verileri uyumlu ve fizyolojik sınırlar içerisindedir.

Normal serum Cu değeri koyunlar için $11.02 - 20.47$ $\mu\text{mol/L}$ (12) ve $12.6 - 18.9$ $\mu\text{mol/L}$ (30) olarak verilmiştir. Akkaramanlarda bu değer 15.00 ± 0.241 $\mu\text{mol/L}$ (4) ve 8.50 ± 0.47 $\mu\text{mol/L}$ (10) olarak saptanmıştır. Bu çalışmada elde edilen serum Cu değerlerinin de literatür verileri uyumlu ve fizyolojik sınırlar içerisinde kaldıkları tespit edilmiştir.

Yapağı mineral değerleri ve % kül oranları açısından iki grup arasında istatistiksel önemli bir farklılık tespit edilememiştir (Tablo 11).

Yapağı Cu ve Zn değerlerinin, her iki grupta da, literatürlerde koyun

yapağısı için bildirilen değerlerin altında ve limit sınırlarda olduğu saptanmıştır. Yapağı Cu değeri koyun için 10.0; 9.2 ve 12.0 µg/g (9); Yurdumuzda 8.6 ± 0.68 µg/g (2) ve Akkaramanlarda 4.29 ± 0.25 ppm (10) olarak bildirilmektedir. Underwood (30), çeşitli yazarlara dayanarak bu değerlerin 2-4 ve 42-127 ppm arasında olabileceğini bildirmektedir. Diğer taraftan Burns ve ark.(3), yapağı Cu değerlerinin % 100 bir varyasyon katsayısına sahip olduğunu hesaplamışlardır. Bu çalışmada elde edilen Cu değerleri Göksoy ve ark. (10) ile uyumlu, diğer literatür değerlerin altında bulunmuştur.

Yapağıda Cu yetersizliği için Limit değer Lamand'a göre (17) 7 µg/g, Başşu ve ark. (2) göre 4.5 µg/g'dır. Bu literatür verileri ışığında Akkaramanlarda bizim bulduğumuz yapağı Cu değerlerinin kritik düzeylerde olduğu söylenebilir kanısındayız.

Yapağı Zn değeri normal koyunlarda ortalama 115 ppm (3), Yankassa koyunlarında 1 yaşın altındakilerde 156.6 µg/g ve 2 yaşın üzerindekiilerde 163.3 µg/g (16) olarak verilmiştir. Göksoy ve ark. (10) Cu değerini Yurdumuzda Akkaraman koyun yapağısında 58.12 ± 3.31 ppm olarak hesaplamışlardır. Bizim bulduğumuz Göksoy ve ark (10) ile uyumlu diğerlerinininkinden düşüktür ve kritik düzeylerde olduğu söylenebilir. Yapağı Zn yetersizliği için limit değer insan saçında 40 µg/g olarak tespit edilmiştir (28).

Çinko, normal olarak, yapağının teşekkülü ve gelişmesi için, Cu işe yapağının renk ve kıvrımlarının oluşması ve dolayısıyla yapağının kalitesi için esansiyeldir (12, 24, 30). Kıl matrisinde yeteri kadar Zn bulunmazsa hücre çoğalması gerçekleşemez ve bir süre sonra kıl kopar ve düşer (16).

Yapağı Na ve Mg ortalama değerleriyle literatür değerleri arasında önemli bir farklılık gözlenmezken K ve Ca ortalama değerlerinin ve bunlara ait Standart sapmaların literatür değerlerinden (16, 22) önemli derecede yüksek oldukları tespit edilmiştir (Tablo 11). Bu farklılığın ya minerallerin yapağıda büyük bir varyasyona sahip olmasından (3) veya tüm dikkatli çalışmamıza rağmen muhtemel bir kontaminasyondan (22) kaynaklanabileceği görüşündeyiz. Yapağı K değerlerinin yapağı örneklerinin materyal üzerinden alınma bölgelerine ve mevsimlere göre değişebileceği de unutulmamalıdır (5, 16, 23).

Yapağı Na, K, Ca ve Mg ortalama değerleri Kumaresan ve Kapich (16), tarafından Yankassa koyunlarında 1 yaşın altındakilerde sırasıyla (267.9) (246.5) (776.3) ve 145.8 µg/g, 2 yaşın üzerindekiilerde yine sırasıyla (151.6) (288.2) (694.8) ve 134.4 µg/g olarak bildirilmiştir.

Gerek Cu ve gerekse Zn değerleri serumda fizyolojik sınırlarda olmasına karşın yapağıda kritik düzeydedir. Hayvanlarda besinsel Cu ve Zn alımının yeterli olup olmadığını incelemek amacıyla yemde Cu ve Zn düzeyleri tayin edilmiş ve sırasıyla 8.7 µg/g ve 182.8 µg/g olarak tespit edilmiş ve Cu/Zn oranı ise 1/21 olarak hesaplanmıştır (Tablo III). Rasyonun Cu'den yeterli ve Zn dan zengin olduğu söylenebilir. Normal olarak rasyonun Cu/Zn oranının 1/10 dolaylarında bulunması gerektiği önerilmektedir (9). Yemde Zn değeri için limit değer 45 ppm'dir (16) ve yemde 50 -150 ppm Zn düzeylerinin Zn'dan yetersiz bir hayvanda plazma düzeyini düzeltmek için yeterli olduğu kabul edilmiştir (18). Bu değerlerin mevsimsel ve yöresel farklılıklara göre değişebileceği de unutulmalıdır (29).

Yüksek Zn'lu bir rasyonla beslendikleri kabul edilen bu Akkaramanların serum Zn düzeylerinin fizyolojik sınırlarda olması ve yapağı düzeylerinin kritik düzeyde bulunması beslenme yolu ile alınan fazla Zn'nun diğer vücut dokularında depolanabileceğini akla getirmektedir. Nitekim insanlar üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada (28), besinsel Zn düzeyinin azar azar artırılması halinde plazma Zn düzeyleri değişmediği halde kan hücrelerinde artmaya ve kılda işe düşmeye meyil olduğu saptanmıştır. Besinsel Zn'nun karaciğer, böbrek, kalp, dalak, pankreas ve barsakta yüksek düzeylerde birikebileceğini ratlar üzerinde gösterilmiştir (20).

Bu çalışmanın materyalini teşkil eden ve yapağısını döken Akkaramanlarda biyokimyasal olarak tipik bir Alopecia tablosu tespit edilememiştir. Bu nedenle hayvanlardan Alopecia'lı diye bahsedilememiştir. Alopecia'da serum Zn düzeylerinde belirgin bir düşme görülmelidir (17, 24). Bu durumda yapağı dökülmesi başka bir nedene, belkide gebelik gibi bir fizyolojik olaya, bağlı olarak gelişebilir. Gerçektende yapağısını döken hayvanların tümünün ya gebe olmaları veya kısa bir süre önce doğum yapmış olmaları bu görüşümüzü desteklemektedir.

Sonuç olarak, Akkaramanlarda yapağı Cu ve Zn değerlerinin kritik düzeylerde olduğu ve bu nedenle gebeliğin fizyolojik olarak yapağı dökülmesini kolaylaştırdığı, besinsel yüksek Zn alımının serum mineral düzeylerinde değişikliklere yol açtığı, bilhassa gebe Akkaramanlarda besinsel Cu/Zn oranının çok iyi denetlenmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

LİTERATÜR LİSTESİ

1. AOAC OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS (1984) : Association of official Analytical chemists. , 14 th ed. Inc. Arlington Virginia.
2. BAYŞU, N., DÜNDAR, Y. and BAYRAK, S. (1983): Studies on the relationship between copper levels in wool and blood of sheep and lambs and its diagnostic importance. TB TAK proje Number. VHAG,563, ANKARA.
3. 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.
4. ÇAMAŞ, H. (1974): Ankara ili dahilindeki bazı köylerde halk elinde bulunan Akkaraman koyunlarının kan serumunda bakır değerleri üzerinde araştırmalar. (These Doçlorat), ANKARA.
5. 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.
6. DÜZGÜNEŞ, O, KESİSİ, T ve GÜRBÜZ. F. (1963): İstatistik Metotları. A. Ü. Bas., ANKARA.
7. EPPENDORF (-): Mikroliter-system. Eppendorf photometrische Methoden, Medizin AV. 300 MV. Eppendorf Gerateba Methelerit Hinz GmbH.
8. ESPINASSE, J., RUCKEBUSCH, Y. (1977): Troubles metaboliques associes a la misebas chez les vaches a haute production Laitiere. Revue Med. Vet., 128 (5): 623-638.
9. FAYE, B. et GRILLET, C. (1984): La carence en cuivre chez les ruminants domestiques de la region d'Awash (Ethiopie). Rev. Elev. Med. Vet. paysktrop., 37 (1): 42-60.
10. GÖKSOY, K., TÜKENMEZ, İ., MORÇÖL, T. and GÜCÜŞ, A.İ. (1983): Wool shedding in sheep and its relation with some essantiel element deficiencies. Turkish J. Nuc. Sci., 10 (2): 105-111.
11. HARTMANS, J. (1970): Trace eilement metabolism in Animals (Mills, C.F.Ed.), Livingstone, Edinburg and London. 441.
12. HARTMANS, J. (1974): Trace element metabolism in Animals (Proc. Symp), University Park. Press. Baltimor.
13. HILGERS, A. (1954): Erfahrungen bei Flammenphotometrischen Natrium, Kalium und Calcium-Bestimmungen in Blutserum Hoppe-Seyler's Zischr. Physiol. Chem. 294: 61-74.
14. HUTCHESON, D.P. (1987): Minerals for Feedlot Cattle. Agri-Practice., 8 (3): 3-6.
15. KANEKO, J.J. (1980): Clinical Biochemistry of Domestic Animals. Third. ed. XIII+832., Academic Press. Inc Orlando, Florida.
16. KUMARESAN, A. and KAPİOH, M.A. (1984): Hair as indicator of Mineral status in yankassa sheep. Rev. Elev. Med. Vet. Pays-trop., 37 (1): 61-64.
17. LAMAND, M. (1975): Les mineraux et les vitamines. Point Vet. (1): 135-142.
18. LAMAND, M. (1985): Comparison of Peros intramuscular treatment of Zinc Deficiency in sheep. In: Trace elements in man and Animals (Editors: C.F. Mills. I. Bremmer., and J.K. Chesters). p. 752-753. Comrnnonwealth Agricultural Bureaux U.K.

19. LONG, C. (1961): *Biochemists Handbook*. XXII + 1192, E and F.M. Spon lid London.
20. MATSUSAKA, N., BERG, D. and KOLLMER, W.E. (1985): Influence of changing Zn Supply on Zn Absorption and Retention in Rats. In: *Trace Elements In man and Animals*. (Editors: CF. Mills., I. Bremner and J.K. Chesters). p. 394-397. Commonwealth Agricultural Bureaux U.K.
21. Mc DOWELL, L.R., CONRAD, J.H., ELLIS, G.L. and LOSSLI, J.K. (1983): Minerals for grazing ruminants in tropical regions., Library of Congress Catalog Card Number 84-70238.
22. NOUGUES, C. et LAMAND, M. (1972): Possibilités 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.
23. O'MARY, C.C., J.R. BUTS, W.T., REYNOLDS, R.A. and BELL, M.C. (1900): Effects of irradiation, age, Season and color on mineral composition of Hereford cattle hair. *J. Anim. Sci.*, 28 (1): 268-271.
24. PALLAUF, J. and KIRCHGESSNER, M. (1973): Alimentary Zinc Deficiency in Animals. In: *Veterinary Medical Review.*, (Edo. N.G. Elwert) VOL. 2. p. 107-116.
25. PARRY, W.H., WACKSON, P.G.G., RAO, S.R.R. and COOKE, B.C. (1985): 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. Commonwealth Agricultural Bureaux U.K.
26. PERKIN ELMER (1973): *Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry.*, Perkin Elmer Corp. Norwalk. Connecticut. U.S.A.
27. SANSON, B.F. (1973): Mineral nutrition and production disease in dairy cows. *Brit Vet. J.*, 129, 207-220.
28. SHAPCOTT, D., VOBECKY, J.S., VOBECKY, J. and DEMERS, P.P. (1985): 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. Commonwealth Agricultural - Bureaux U.K.
29. SPENCE, J.B. (1980): Copper deficiency In cattle. *Vet. Rec.*, 17, 406-407.
30. UNDERWOOD, W.J. (1977): *Trace elements in Human and Animal nutrition*. 4 th. Ed., New York and London. Academic Press.
31. WOLTER, R (1973): Alimentation et fécondité de la vache. *Revue Med. Vet.*, 124 (3). 297- 325.