

## Dermatofitozisli Genç Sığırtıcılarda Serum Çinko, Bakır ve Mangan Seviyeleri

Öznur ASLAN<sup>1</sup>, Ahmet AKSOY<sup>2</sup>, Tuba ÇAÇ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Çift Hastalıkları Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRK YE

<sup>2</sup> Erciyes Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kayseri-TÜRK YE

<sup>3</sup> Dumlupınar Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kütahya-TÜRK YE

**Özet:** Bu çalışma, dermatofitozisli genç sığırtıcılarda serum çinko (Zn), bakır (Cu) ve mangan (Mn) seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalı manın materyalini, Kayseri yöresinde bulunan hayvancılık işletmelerinden hol tayn, her iki cinsiyetten (12 erkek ve 24 dişi) ve yaşları 4-18 aylık arasında değerlendirilen toplam 36 genç sığırtıcı kullanılmıştır. Hayvanlar, yapılan klinik muayenelere göre enfekte olmayan kontrol Grup I (10 adet) ve dermatofitozisin tüm klinik belirtilerini gösteren ve uygun koşullarda alınan numunelerin mikolojik incelemelerinde dermatofitozis olduğu tespit edilen Grup II (26 adet) olarak iki gruba ayrıldı. Çalı maya alınan sağlıklı hayvanların kan serum Zn, Cu ve Mn seviyelerinin median değerleri sırasıyla 124, 129.8 ve 68.4 µg/dl, dermatofitozisli hayvanların kan serum Zn, Cu ve Mn median değerleri sırasıyla 127, 122 ve 68.5 µg/dl olarak belirlendi. Her iki gruptaki kan serum Zn, Cu ve Mn seviyeleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunamadı (p>0.05). Sonuç olarak; genç dermatofitozisli sığırtıcılarda serum Zn, Cu ve Mn seviyelerinin etkilenmediği belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Bakır, çinko, dermatofitozis, mangan, sığırtıcı, *T. verrucosum*

### Serum Concentrations of Zinc, Copper, Manganese in Young Cattle with Dermatophytosis

**Summary:** This study aimed to evaluate serum zinc (Zn), copper (Cu) and manganese (Mn) levels in young cattle with dermatophytosis. Used in this study was a total of 36 Holstein young cattle between 4-18 month of age and different sex (12 male, 24 female) from the animal husbandry operations in and around Kayseri. Following the clinical examination, Group I (10 animals) served as noninfective controls. Cattle showing all clinical signs of dermatophytosis and diagnosed as dermatophytosis by mycological examination of samples taken at suitable conditions were served as Group II (26 animals). Median serum Zn, Cu and Mn levels were found 124, 129.8 and 68.4 µg/dl in Group I, respectively and median serum Zn, Cu and Mn levels were found 127, 122 and 68.5 µg/dl in Group II, respectively. No significant difference were observed between Group I and Group II in serum Zn, Cu and Mn levels (p>0.05). As a result of this study, it was determined that serum Zn, Cu and Mn levels were not influenced by dermatophytosis in young cattle.

### Giriş

Dermatofitozis (ringworm, trikofitozis); keratin bakımından zengin deri, saç, kıl, tüy ve tırnakların bir grup yüzeysel mantar enfeksiyonu olup, cansız kornifiye dokularla sınırlı zoonoz bir enfeksiyondur. Sığırtıcılarda dermatofitozis genellikle sürülerde enzootik seyrederek ve enfeksiyonlardan çoklukla *T. verrucosum* sorumludur (7, 13, 24, 26).

Dermatofit enfeksiyonları kontagiyöz karakterdedir ve bütün evcil hayvanlar duyarlıdır (4, 13, 19, 21, 28, 32, 34). Lezyonlar çapları genellikle 1-3 cm olan, görünümü leri yangının derecesine göre değişimle birlikte kaıntısız, pullanmış, kızarıklık, yuvarlak (bazen düzensiz), kuru, kabarık, kepekli, asbest renkli ve düzenli alopesilerle karakterizedir (7, 13, 19, 32).

Sığırtıcılarda dermatofitozis enfeksiyonlarının görülme oranları talya'da %87.7 (26), Ürdün'de %47.8 (1), Japonya'da %17.1-58.6 (30), İspanya'da %25

(5) ve İspanya'da %31.8 (15) olarak bildirilmiştir. Ülkemizde bir yıldan küçük hayvanlarda hastalığa tutulanların oranı %75-80, erişkinlerde ise %20-25 arasındadır (13). Dermatofitozis zoonoz bir hastalıktır; sveç ve svitçre'de tarım işletmelerinde yapılan araştırmalarda sırasıyla %29 ve %74 oranında dermatofitozis olduğu bildirilmiştir (11). Ülkemizde dermatofitli insanlarda yapılan çalışmalarda, gelen dermatofitoz vakalarının %2-%4.2 *Trichophyton verrucosum* kaynaklı olduğu bildirilmiştir (9, 16, 17).

Dermatofit enfeksiyonundaki lezyonlar, enfeksiyona neden olan suşun türleri virulensine, çevresel faktörlere ve konakçı reaksiyonu sonucunda oluşan metabolik ürünlere bağlı olarak hafiften iddetliye kadar değişmektedir (7). Ayrıca yaş, çeşitli nedenlerle immunitenin zayıflaması, beslenme bozuklukları, deri hastalıkları, barsak parazitleri ve vitamin A yetmezlikleri gibi durumlarda hastalığın insidansı artmaktadır (7, 13, 24).

Dermatofitlerin Zn, Cu, Mn, Fe ve Mg gibi iz elementlere spesifik gereksinimleri olduğu bilinmektedir (29). Çinko yetersizliği canlılarda alopesi,

eritem, kepek, pullanma, parakeratozis, deri yanğısı ve yara iyile mesinde gecikmeye neden olabildiği gibi, mikroorganizmalara karşı immun cevabı azalttı ve trikofitozis gibi mantar enfeksiyonlarına yol açtı da bildirilmektedir. (10, 22, 23). Bakır elementinin yetersizliği hipopigmentasyon, kıl folikülü ve deri keratinle mesinde aksama, mat ve sert kıl olu umuna neden olmaktadır (27). Koyunda (3) ve sığırlarda (2) trikofitozis enfeksiyonlarında serum Cu seviyesinin azaldığı bildirilmiştir. Mangan, vücutta arginaz, pirüvat karboksilaz ve mangan-süperoksit dismutaz gibi metalloenzimlerin bir parçası ya da hidrolaz, kinaz, dekarboksilaz ve transferaz gibi bazı enzimlerin aktivatörü olarak rol almaktadır (10). Dermatofitli buza sığırlarda kan serumu Zn, Cu ve Se gibi bazı iz element seviyeleri ve oksidatif stres faktörlerinin de ikliline ili kin çe itli yayınlar bulunmaktadır (2, 14, 18, 22). Ancak, Kayseri yöresinde bulunan hayvanlarda Zn, Cu ve Mn elementlerinin seviyelerine dair herhangi bir veriye rastlanamamıştır. Bu nedenle, bu çalışmada dermatofitozisli genç sığırlarda serum çinko (Zn), bakır (Cu) ve mangan (Mn) seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmada, Kayseri yöresinde bulunan hayvancılık işletmelerinden hol tayn ırkı, her iki cinsiyetten (12 erkek ve 24 dişi) ve yaşları 4-18 aylık arasında de i en toplam 36 genç sığır kullanıldı. Hayvanlar yapılan klinik muayenelere göre enfekte olmayan kontrol Grup I (10 adet) ve dermatofitozisin tüm klinik belirtilerini gösteren ve uygun koşullarda alınan numunelerin mikolojik incelemelerinde dermatofitozis olduğu tespit edilen Grup II (26 adet) olacak şekilde iki gruba ayrıldı.

## Mikolojik muayene

Dermatofitozis belirtileri gösteren sığırlardan deri kazıntı ve kıl örnekleri alındı. Hasta hayvanların lezyonlu bölgeleri %70'lik alkole batırılıp pamukla silinerek temizlendi. Alkol kurutulduktan sonra bir bistiüri ile kazımak sureti ile lezyonların kenarındaki aktif bölgelerden yeterli miktarda deri kazıntısı ve kıl örnekleri, direkt mikroskopik muayene, izolasyon ve identifikasyon yapılması amacıyla toplandı (6). Alınan örnekler % 10 KOH solüsyonu ilave edilerek, direkt mikroskopik muayenede dermatofitlere ait hifa ve artrosporlar arandı. Ayrıca alınan örnekler Sabouraud Dekstroz Agar (SDA)'a yatık saplama yöntemi ile ekilerek, 37 °C'de 2-6 hafta süreyle inkübe edildi. Makroskopik olarak besi yerinde ekillenen kolonilerin üreme durumu ve süresi, ekli yapısı ve ön-arka yüzün-

deki pigmentasyon özellikleri dikkate alındı. Üreyen kolonilerin mikroskopla morfolojik incelemesinde; laktofenol solüsyonu ile boyanarak kolonilere ait hifa, mikrokonidium, makrokonidium, klamidospore, artrospor ve blastospore yapılarına bakılarak identifiye edildi (4, 12, 20).

## Kan serumunda Zn, Cu, Mn seviyeleri ölçümü

Serum Zn, Cu ve Mn seviyelerinin belirlenmesi amacıyla tüm hayvanların *V. jugularis*'lerinden antikuagülanlı vakutainer tüplere (Vacutest, talya) 10 ml kan alındı. Vakutainer tüplere alınan kan örnekleri 1 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra 3000 devirde 10 dakika santrifüj edilerek serumları ayrıldı ve serumlar analize kadar -20 °C'de derin dondurucuda saklandı. Serum Zn, Cu ve Mn seviyelerinin analizi Inductively Coupled Plasma-Optical Emisyon Spektrofotometresi (ICP-OES) (Varian, Avustralya) ile gerçekleştirildi.

## statistiksel Analiz

Elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik programında Mann-Whitney U-test yöntemi kullanılarak analiz edildi. Veriler aritmetik ortalama ve standart sapma, median (minimum-maximum) olarak belirtildi. Önem derecesi  $p < 0.05$  seviyesinde dikkate alındı.

## Bulgular

Klinik muayeneler sırasında hayvanların vücutlarının farklı bölgelerinde bir veya daha fazla sayıda yuvarlak, kuru, kabarık, kepekli ve asbest görünümünde dermatofit lezyonları olduğu belirlendi.

Hayvanlardan alınan örneklerin direkt mikroskopik muayenelerinde kıl örnekleri üzerinde mantar eklinde sporlar saptandı. Sabouraud Dekstroz Agar besi yerinde, örneklerin besi yerinde kapladığı alanın etrafında beyaz, kadifemsi kısa tüylerle örtülü disk eklinde ve besi yerinin yüzeyinden dibe doğru gelişimi iliminde, tıkkız, yavaş büyüyen kolonilerin geliştiği görüldü. Laktofenol ile yapılan mikroskopik incelemede çok hücreli, düz, ince duvarlı ve zincir eklinde artrokonidiaların olduğu belirlendi. Alınan numunelerin izolasyon ve identifikasyon işlemleri sonrasında *T. verrucosum* oldukları saptandı.

Çalışmaya alınan sağlıklı hayvanların kan serum Zn, Cu ve Mn seviyelerinin median değerleri sırasıyla 124 µg/dl, 129.8 µg/dl ve 68.4 µg/dl, dermatofitozisli hayvanların kan serum Zn, Cu ve Mn seviyelerinin median değerleri sırasıyla 127 µg/dl, 122 µg/dl ve 68.5 µg/dl olarak belirlendi (Tablo 1). Her iki gruptaki kan serum Zn, Cu ve Mn

**Tablo 1.** Sa lıklı (Grup I) ve dermatofitozisli (Grup II) sı ırlarda kan serum Zn, Cu ve Mn seviyeleri ( $X \pm Ss$ ), Median (Min-Max)

Parametreler	Grup I (n=10) ( $X \pm Ss$ ) Median (Min – Max)	Grup II (n=26) ( $X \pm SS$ ) Median (Min – Max)
Zn ( $\mu\text{g/dl}$ )	133.7 $\pm$ 39.29 124(119.23-198.77)	133.5 $\pm$ 27.11 127 (102.91-199.76)
Cu ( $\mu\text{g/dl}$ )	128.2 $\pm$ 11.89 129.8 (110.54-144.74)	126.2 $\pm$ 13.92 122 (109.31-169.95)
Mn ( $\mu\text{g/dl}$ )	67.9 $\pm$ 2.2 68.4 (62.04-70.03)	68.4 $\pm$ 0.28 68.5 (67.21-68.73)

Gruplar arasında istatistiksel (Mann-Whitney U) olarak fark yoktur ( $p > 0.05$ ).

seviyeleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir fark bulunamadı ( $p > 0.05$ ).

### Tartı ma ve Sonuç

Dermatofitozis *Trichophyton verrucosum*, *Trichophyton mentagrophytes* ve *Trichophyton megnini*, *Trichophyton* spp. ve *Microsporum* spp. gibi çe itli mantar etkenlerin neden oldu u bir deri enfeksiyonudur. Ülkemizde de oldukça yaygın olup ekonomik öneme sahiptir. Sı ırlarda dermatofitozis genellikle sürülerde enzootik seyrederek ve 1 ya ın altındaki hayvanlar daha duyarlı olup enfeksiyonlardan ço unlukla *T. verrucosum* sorumludur (7, 13, 16, 24, 26). Bu çalı maya dahil edilen dermatofitozisli hayvanların mikolojik muayeneleri sonucunda hepsinin *T. verrucosum* oldukları belirlenmiştir.

Enfeksiyon, mantarların metabolik ürünlerine ba lı konak reaksiyonu, enfeksiyonu olu turan mantarın virulensi, anatomik lokalizasyon, kona ın beslenme durumu, paraziter enfeksiyonlar, sıkı ık ahır koşulları ve iklim koşulları gibi çe itli faktörlere ba lı olarak orta ya da iddetli deri lezyonlarına neden olmaktadır (7).

Dermatofitlerin Zn, Cu, Mn, Fe ve Mg gibi iz elementlere spesifik gereksinimleri oldu u bilinmektedir (29). Çinko, ba ta nükleik asit metabolizması olmak üzere, protein sentezi, karbonhidrat metabolizması, immunokompetens, deri ve yara iyileşmesi, hücre ço alması ve de i mi, büyüme ve üreme gibi pek çok fizyolojik fonksiyonda yer alan

bir iz elementtir (10). Çinko yetersizli inde ekstremiteler, mukokutaneöz geçi noktaları ve dudakların birle im noktalarında simetrik gelişimi fokal eritem, alopesi, kabuklanma ve pullanmalar şeklinde deri lezyonları görülmektedir (33). Dermatofitozisli sı ırlarda (2, 18, 22) ve koyunlarda (3) yapılan çalı malarda kan serum Zn seviyesinin azald ı bildirilmektedir. Ayrıca köpek ve kedilerde çe itli dermatolojik hastalıklarda Zn seviyesinin etkilendi i ve kontrol grubuna göre azald ı (25), dermatolojik lezyonları olan köpeklere Zn verildi inde bu lezyonların azald ı bildirilmiştir (8, 35). Oysa ki, sunulan çalı mada da oldu u gibi Ural ve ark. (31), köpeklere dermatofitozis olu mu ile serum Zn seviyeleri arasında bir ili ki olmadığını saptamışlardır. enfeksiyöz ajanlar üzerine Zn etkisinin bu etkenin neden oldu u hastalık ve kutaneöz yangının tipi ile ilgili oldu u ve rasyona çinko ilavesinin viral ya da bakteriyel enfeksiyonlara, enfeksiyöz etkene ve onların ürünlerine karşı olu acak konak cevabını da etkileyerek fayda sağlayabilece i bildirilmektedir (23). Bakır eksikli inde, seruloplazminin ferrosidaz aktivitesi, neurotransmitter ve neuropeptidlerin kontrolü ile pigmentasyonda yer alan monoamin oksidaz enzimi, lizil oksidaz ve sitokrom C oksidaz ve süperoksit dismutaz gibi enzim sistemleri etkilenmektedir (10). Bakır elementinin yetersizli i hipopigmentasyon, kıl folikülü ve deri keratinleşmesinde aksama, mat ve sert kıl olu umuna neden olmaktadır (27). Dermatofitozisli sı ırlarda (2) ve koyunlarda (3) yapılan çalı malarda serum Cu seviyesinin azald ı bildirilmiştir. Ayrıca Al-Qudah

ve ark. (2) dermatofitozisli buza sığırlarda süperoksit dismutaz ile serum Zn ve Cu seviyeleri arasında güçlü bir korelasyon oldu unu ve dolayısıyla antioksidan enzim aktivitelerinin etkilendiğini bildirmilerdir. Or ve ark. (25), egzema, demodikozis ve dermatitisli köpeklerde yaptıkları ara tirmalarda ise egzema ve demodikoziste serum Cu seviyesinin etkilendiğini ancak dermatitislerde etkilendiğini belirlemilerdir. Mangan, vücutta arginaz, pirüvat karboksilaz ve mangan-süperoksit dismutaz gibi metalloenzimlerin bir parçası ya da hidrolaz, kinaz, dekarboksilaz ve transferaz gibi bazı enzimlerin aktifle melerinde rol almaktadır (10). Ancak, dermatofitozisli sığırlarda Mn seviyelerine ilişkin bir çalışma yapılmamıştır. Sunulan çalışmada, dermatofitozisli sığırların kan serumlarında Zn, Cu ve Mn seviyelerinin etkilendiğini belirlenmiştir.

Sonuç olarak Kayseri ve çevresinde dermatofitozisli hayvanlarda Zn, Cu ve Mn gibi iz element yoksunluğu ile enfeksiyon arasında ilişki bulunmamıştır. Enfeksiyonun yaygınlık sebebi olarak iklim koşulları, kalabalık ahırlar, dezenfeksiyona dikkat edilmemesi ya da diğer faktörlerin üzerinde daha fazla durulması gerektiğini kanısına varılmıştır.

#### Teşekkürler

Yayımda emeğini geçen rahmetli Doç. Dr. Yücel Çam'ı saygıyla anıyoruz.

#### Kaynaklar

- Al-Ani FK, Younes FA, Al-Rawasshden FO, 2002. Ringworm infection in cattle and horses in Jordan. *Acta Veterinaria Brno*, 71: 55-60.
- Al-Qudah KM, Gharaibeh AA, Al-Shyyab MM, 2009. Trace minerals status and antioxidant enzymes activities in calves with dermatophytosis. *Biol Trace Elem Res*, doi: 10.1007/s12011-009-8525-4.
- Anindita D, Bhowmik MK, Biswas P, 2006. Dermatophytosis in sheep due to *Trichophyton mentagrophytes* occurrence, haemato-biochemical and pathomorphological changes. *Indian J Vet Pathol*, 30(2).
- Arda M, 2000. *Temel Mikrobiyoloji*. Ankara: Medisan Yayınevi, p.333-335.
- Caban˘es FJ, Abarca ML, Bragulat MR, 1997. Dermatophytes isolated from domestic animals in Barcelona, Spain. *Mycopathol*, 137: 107-113.
- Cheesbrough M, 1992. Medical Laboratory Manual for Tropical Countries. Vol.2, *Tropical Health Technology*, Great Britain: Butterworth-Heinemann, pp. 371-385.
- Chermette R, Ferreiro L, Guillot J, 2008. Dermatophytoses in animals. *Mycopathol*, 166: 385-405.
- Colombini S, 1999. Canine zinc-responsive dermatosis. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 29: 1373-1383.
- Dilek N, Yücel AY, Dilek AR, Saral Y, Toraman ZA, 2009. Fırat Üniversitesi Hastanesi Dermatoloji Kliniğine Başvuran Hastalardaki Dermatofitoz Etkenleri - Orijinal Ara tırma. *Turkish Journal of Dermatology*, 3: 27-31
- Gross KL, Wedekind KJ, Cowell CS, Schoenherr WD, Jewell DE, Zicker SC, Debraekeleer J, Frey RA, 2000. Nutrients. Hand MS. Tacther CD. Remillard RL. Roudebush P. eds. *Small Animal Clinical Nutrition*. Fourth Edition. Missouri: Walsworth Publishing Company, p. 21.
- Gudding R, Lund A, 1995. Immunoprophylaxis of bovine dermatophytosis. *Can Vet J*, 36: 302-306.
- Halley LD, Standard PG, 1973. Laboratory Methods in Medical Mycology. 3rd Ed. US Department of Health, Education and Welfare, Center of Disease Control, Atlanta, pp 41-57.
- mren HY, Şahal M, 1994. Trikofiti. Alaçam E. Şahal M. eds. *Veteriner Ç Hastalıkları*. 3. baskı. Ankara: Medisan, pp. 213-215.
- Karapehlivan M, Uzlu E, Kaya N, Kankavi O, Ural K, Cıtil M, 2007. Investigation of some biochemical parameters and the antioxidant system in calves with dermatophytosis. *Turk J Vet Anim Sci*, 31(2):85-89.
- Khosravi AR, Mahmoudi M, 2003. Dermatophytes isolated from domestic animals in Iran. *Mycoses*, 46(5-6): 222-225.
- Kırmızıgül AH, Gökçe E, Özyıldız Z, Büyük F, Şahin M, 2009. Sığırlarda dermatofitozis tedavisinde enilconazole'ün (%10) topikal kullanımı: klinik, mikolojik ve histopatolojik bulgular. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 15 (2): 273-277.
- Koço lu E, Karabay O, Kırmusao lu S, 2007. Yüzeyel mantar etkeni olarak izole edilen mantarlar: iki yıllık verilerin değerlendirilmesi. *Klimik XIII. Türk Klinik Mikrobiyoloji ve enfeksiyon Hastalıkları Kongresi*, p.296

18. Kojouri GA, Ebrahimi A, Zaheri M, 2009. Zinc and selenium status in cows with dermatophytosis. *Comp Clin Pathol*, 18:283-286.
19. Medleau L, Ristic Z, White-Weithers NE, 1993. Fungal Dermatoses. Howard JL. Ed. *Current Veterinary Therapy 3 & Food Animal Practice*. Philadelphia: WB Saunders Company, pp. 890-894.
20. Moriello KA, 2001. Diagnostic techniques for dermatophytes. *Clin Tech Small Anim Pract*, 16: 219-224.
21. Nevoralova Z, 2006. Dermatophytoses transmitted from animals. *Cas Lek Cesk*, 145: 959-963.
22. Nisbet C, Yarim GF, Ciftci G, Arslan HH, Ciftci A, 2006. Effects of trichophytosis on serum zinc levels in calves. *Biol Trace Elem Res*, 113: 273-280.
23. Norris D, (1985). Zinc and cutaneous inflammation. *Arch Dermatol*, 121: 985.
24. Or E, Bakirel U, 2002. Dermatomikozis. Gül Y, ed. *Gevi Getiren Hayvanların Ç Hastalıkları*. Ankara: Özkan Matbaacılık Ltd. ti., pp. 385-386.
25. Or ME, Bakirel U, Tuncel H, Arun S, Karakoç Y, Dodurka HT, Barutçu ÜB, 2002. Deri hastalıklı köpeklerde serum çinko ve bakır düzeyleri ile histopatolojik de i ikliklerin ili kisi. *istanbul Üniv Vet Fak Derg*, 28(2): 337-345.
26. Papini R, Nardoni S, Fanelli A, Mancianti F, 2009. High infection rate of *Trichophyton verrucosum* in calves from central Italy. *Zoonoses Public Health*, 56(2): 59-64.
27. Scott DW, Miller WH, Griffin CE, eds., 1995. *Muller&Kirk's Small Animal Dermatology*. Fifth Edition. Philadelphia: WB Saunders Company, p. 890.
28. Songer JG, Post KW, 2005. *Veterinary Microbiology*. Missouri: Elsevier, p.360-365.
29. Stockdale PM, 1953. Nutritional requirements of the dermatophytes. *Biol Rev*, 28(1): 84-104.
30. Takatori K, Takahashi A, Kawai S, Ichijo S, Hasegawa A, 1993. Isolation of *Trichophyton verrucosum* from lesional and non-lesional skin in calves. *J Vet Med Sci*. 55: 343-344.
31. Ural K, Karakurum MÇ, Duru Ö, Cingı CÇ, Haydardedeo lu AE, 2009. Serum zinc concentrations in dogs with *Microsporium canis* dermatophytosis: a pilot study. *Turk J Vet Anim Sci*, 33(4): 279-283
32. Wabacha JK, Gitau GK, Bebora LC, Bwanga CO, Wamuri ZM, Mbithi PM, 1998. Occurrence of dermatomycosis (ringworm) due to *Trichophyton verrucosum* in dairy calves and its spread to animal attendants. *J S Afr Vet Assoc*, 69: 172-183.
33. Watson TDG, 1998. Diet and skin diseases in dogs and cats. *J Nutr*, 128(12): 2783-2789.
34. Weber A, 2000. Mycozoonoses with special regard to ringworm of cattle. *Mycoses*, 43: 20-22.
35. White SD, Bourdeau P, Rosychuk RA, Cohen B, Bonenberger T, Fieseler KV, Ihrke P, Chapman PL, Schultheiss P, Zur G, Cannon A, Outerbridge C, 2001. Zinc-responsive dermatosis in dogs: 41 cases and literature review. *Vet Dermatol*, 12(2):101-109.

**Yazı ma Adresi:**

Yrd. Doç. Dr. Öznur ASLAN  
 Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
 Ç Hastalıkları Anabilim Dalı  
 Mevlana Mah. Barı Manço Cad. Kocasinan-Kayseri  
 e-mail.atalay@erciyes.edu.tr  
 tel: 0 352 338 00 06 / 182