

Bazı Ayak Hastalıklarının Antioksidan Enzim ve Lipid Peroksidasyon Düzeyleri Üzerine Etkisi

Nihat ŞINDAK¹ Sema YARALIOĞLU GÜRGÖZE² Hasan SERTKAYA¹ Halil Selçuk BİRİCİK¹

¹Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı- Şanlıurfa / Türkiye

²Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı- Şanlıurfa / Türkiye

ÖZET

Bu çalışma, Şanlıurfa ve merkez köyleri ile Ceylanpınar Tarım İşletmelerinde karşılaşılan sığır ayak hastalıklarının sağaltımı ve bu hastalıkların antioksidan enzim ve lipid peroksidasyon seviyeleri üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla gerçekleştirildi. Çalışmanın materyalini, değişik ırk ve yaşta 4432 sığır oluşturdu. Kontrol grubu ve ayak hastalığı bulunan hayvanlardan alınan kan örneklerinde antioksidan enzim ve lipid peroksidasyon düzeyleri belirlendi. Digital ve interdigital hastalıklar ile taban ülseri olgularında lokal ya da parenteral antibiyotik olarak oksitetrasiklin, antiseptik olarak ise % 0,1 rivanol kullanılırken, interdigital hiperplazilerde koterizasyon uygulandı. Sonuç olarak, digital ve interdigital lezyonlu olgularda MDA düzeylerinin arttığı, diğer ayak hastalığı bulunan olgularda ise oksidan-antioksidan dengede belirgin bir değişiklik oluşmadığı belirlendi.

Anahtar kelimeler: sığır, ayak hastalıkları, sağaltım, antioksidan enzim, lipid peroksidasyon.

Effects of Some foot diseases on Antioxidant Enzyme and Lipid Peroxidation levels

SUMMARY

This study was designed to treat cattle foot diseases encountered in Sanliurfa and its villages, Ceylanpınar farms and investigate the effects of these diseases on antioxidant enzyme and lipid peroxidation levels. The study material consisted of 4432 cattle with different race and age. Antioxidant enzyme and lipid peroxidation levels were determined in blood samples obtained from animals with foot disease and control group. Coterization was applied in the treatment of interdigital hyperplasia cases, whereas 0.1 per cent rivanol as antiseptic and oxytetracycline as local or parenteral antibiotic were administered in digital, interdigital diseases and ulcer solea cases. MDA levels increased in digital and interdigital diseases, where as no significant change was determined in the oxidant-antioxidant status in animals with other foot diseases.

Key words: Calve, foot disease, treatment, antioxidant enzymes, lipid peroxidation.

GİRİŞ

Sığır yetiştiriciliğinde verimi arttırmak amacıyla kapalı ve yarı-kapalı sistem işletmeciliğinin yaygınlaşması, ayak problemlerinde artışı da beraberinde getirmektedir (14,24).

Alkan ve ark. (1), sığırlarda % 20'lik oranla ayak hastalıkları ve tırnak deformasyonlarının çok önemli yer tuttuğunu, Baggott (4), sütçü işletmelerde ayak hastalıkları nedeniyle oluşan ekonomik kayıpların mastitis ve fertilitate problemlerinden sonra geldiğini belirtirken; Yücel (25), süt humması ve meme hastalıklarından sonra üçüncü sırayı aldığını vurgulamaktadır.

Kapalı ve yarı kapalı işletmelerde yetiştirilen ve meraya çıkarılmayan yüksek verimli, ağır cüsseli kültür ırkı sığırlarda ahır şartlarının uygun olmaması, stres ve aşınmama nedeniyle tırnakların daha hızlı uzadığı, gerekli tırnak bakımı yapılmadığında ise tırnak deformasyonları ve hastalıklarının daha sık olduğu belirtilmektedir (13,18,24).

Tırnakta şekillenen basit lezyonlar, başlangıçta ciddi toplanlıklar oluşturmadığından çoğu kez dikkatlerden kaçmakta, sonraki dönemlerde şiddetlenmekte, bazen de sürü içerisinde yaygınlaşabilmektedir (10).

Ayak hastalıklarının; kilo kaybı, üretimden erken çıkma, sağaltım giderleri, süt veriminde azalma ve infertilite nedeniyle tahmin edilenden çok daha yüksek boyutlarda ekonomik kayıplara yol açtığı vurgulanmaktadır. Hastalıkların önlenmesi için ahırda idrar ve gaitanın

çıkışını sağlayacak kanalların bulunması, ahır zeminin kuru, yumuşak olması ve aynı zamanda kaygan olmaması gerekmektedir (1,7,9).

Serbest radikaller ve serbest radikal olmayan oksidanlar, antioksidanların yetersiz olduğu durumlarda hayvan dokularında hasara neden olurlar. Bu oksidanlar normal metabolizma sırasında üretilirler ve egzersiz, stres, doku hasarı, enfeksiyon ve bazı bileşiklerin detoksifikasyonu sırasında düzeyleri artabilir. Stres, aktif bir immun yanıt için gerekli olan antioksidanları azaltmak suretiyle hayvanlarda enfeksiyonun çok önemli bir başlatıcısı olabilir (12).

Bu çalışma, Şanlıurfa ve merkez köylerinde karşılaşılan sığır ayak hastalıklarının sağaltımı ve bu hastalıkların antioksidan enzim ve lipid peroksidasyon düzeyleri üzerindeki etkilerini araştırmak ve sağaltım sonuçlarını ortaya koymak amacıyla yapıldı.

MATERYAL ve METOT

Çalışma materyalini, ayak hastalıkları yönünden taranan, değişik ırk ve yaşta 4432 sığır oluşturdu. Sığırların 81'i kapalı ahırlarda, 1463'ü zaman zaman gezinme imkanı bulan Ceylanpınar ve bunun benzeri üç büyük çaplı işletmede, 2888'i ise gündüzleri meraya çıkarılan geceleri kapalı ahırlarda barındırılan Şanlıurfa merkeze 35 km. mesafede olan 32 köyde yetiştirilmekteydi.

İncelemeler sırasında ahır zemini, kapasitesi ve turnak bakımı öncelikli değerlendirildi. Bakıcılara turnak deformasyonları ve ayak hastalıklarının nedenleri, alınabilecek önlemler, turnak kesim periyotları ve kesim teknikleri anlatıldı.

Tespit, muayene ve sağıltımlar tarım işletmelerinde tramvayda gerçekleştirilirken, köylerde klasik tutma ve bağlama yöntemlerinden yararlandı. Hastalık bulunan olgularda turnağın mekanik temizliği kuralına uygun yapıldıktan sonra lezyonun lokalizasyonu saptandı. Lezyonlu bölgeleri açığa çıkarmak amacıyla nekrotik kısımlar uzaklaştırıldı. İşlemler sırasında büyük hayvan turnak seti kullanıldı.

Çalışmada sağlıklı 9 hayvan ile, taban ülserli 21, digital ve interdigital lezyonlu 22 ve interdigital hiperplazili 8 olmak üzere toplam 60 baş sığırın V. jugularislerinden vakumlu EDTA'lı cam tüplere kan örnekleri alındı. Kanların 3000 rpm de 10 dakika santrifüj edilmesiyle elde edilen plazmalarda en geç 3 gün içerisinde malondialdehit (MDA) düzeyleri saptandı. Eritrosit glutatyon peroksidaz (GSH-Px) aktivitesi Beutler (5) yöntemiyle, plazma MDA düzeyi ise Satoh (21) ve Yagi (23)'den modifiye edilen yöntemle göre ölçüldü.

Çalışmada tespit edilen ayak hastalıkları ve turnak deformasyonlarının sağıltımı lezyonun durumuna göre medikal veya operatif olarak gerçekleştirildi.

Olgulara oksitetrasiklin (200 mg/ml) 1ml/10 kg dozunda kas içi, lokal olarak ise falanks medyanın plantar yüzüne interdigital bölgeye 10 ml uygulanırken, lezyonlu ayaklara antiseptikli yaş pansuman uygulamalarında % 0.1 rivanol kullanıldı. İnterdigital hiperplazi olgularında ise koterizasyon amacıyla elektrokoter kullanıldı. Sağıltımlardan sonra tüm hasta hayvanlar kuru ve bol altlıklı padoklara alındı.

Çalışmada istatistiksel analizler Windows (1995) Minitab paket programıyla yapıldı.

BULGULAR

Kapalı ahır sistemiyle yetiştiricilik yapılan barınaklarda, havalandırma sistemlerinin yetersiz, zeminin beton olduğu, çoğu ahırda dışkı ve idrar akışını sağlayacak kanalların bulunmadığı ve sığırların açık havaya çıkartılıp yürütülmediği belirlendi. Ceylanpınar Tarım İşletmelerinde turnak bakımının zamanında yapılması nedeniyle deforme turnak oluşumuna rastlanmadı. Ancak turnak kesimlerinin tekniğine uygun yapılmaması nedeniyle kesim hatalarına ilişkin şekil bozuklukları görüldü (Şekil 3). Bu nedenle turnağın mihanikiyeti ve kesimi ile ilgili gerekli bilgiler görevlilere anlatıldı. Ayrıca barınak zemininin beton olduğu, özellikle yağışlı havalarda idrar ve gaitanın yer yer oluşan çukurlar da birikinti yaptığı belirlendi. Benzer biçimde yetiştiriciliğin yapıldığı diğer 3 işletmede de aynı aksaklıkların yanı sıra yeterince altlık serilmediği için turnak deformasyonlarının oluştuğu (Şekil 1,2), turnak kesiminin zamanında yapılmadığı, turnakların hatalı biçimde kesildiği (Şekil 4) saptandı.

Gündüzleri meraya çıkarılan, geceleri ise kapalı ahırlarda barındırılan aile işletmelerindeki hayvanlarda yürüme nedeniyle turnakların aşındığı gözlemlendi.

Yapılan çalışmada toplam 51 hayvanda ayak hastalığı tespit edildi. Bu hayvanların kimisinde birden fazla ayak hastalığı belirlendi. Bu 51 hayvanda, 11 rusterholz ulkusu, 36 taban ülseri, 20 yumuşak ökçe çürüğü, 19 beyaz çizgi hastalığı, 10 koroner bant yangısı, 4 yabancı cisim batması, 21 interdigital dermatitis, 12 interdigital hiperplazi ve 2 horizontal turnak çatlağı belirlendi.

Turnak deformasyonlarında; 8 çift taban oluşumu, 24 düzgün turnak uzaması, 16 tirbişon turnak ve 16 makasvari turnak belirlendi.

Kan örneklerinin analizinde; digital ve interdigital lezyonların bulunduğu olgularda MDA düzeylerinin istatistik olarak önemli derecede ($p<0.05$) yüksek olduğu belirlendi. Ayrıca taban ülseri ve interdigital hiperplazi olgularında eritrosit GSH-Px ve plazma MDA düzeyleri bakımından önemli bir farklılık oluşmadığı anlaşıldı (tablo 1).

Tablo 1. Çeşitli Ayak Hastalığı Olgularında Eritrosit GSH-Px ve Plazma MDA Düzeylerinin Ortalamaları ve Standart Hatalarının Kontrollerle Karşılaştırılması.

	GSH-Px, (IU/g Hb)	MDA (nmol/ml)
Kontrol (n:9)x±Sx	48,70±4,5	2,92±0,06
Taban Ülseri (n:21)x±Sx	46,04±3,2	3,07±0,06
Digital ve İnterdigital lezyonlar (n:22) x±Sx	40,49±2,3	3,13±0,07 ^a
İnterdigital Hiperplazi (n:8)x±Sx	45,01±2,7	3,02±0,08

^aKontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$)

Çalışmada karşılaşılan digital ve interdigital hastalıklarda (Şekil 8,10) nekrotik dokular temizlendikten sonra lokal ve parenteral antibiyotik uygulamasını takiben lezyonlu ayaklar antiseptikli yaş pansumana alındı. Üçüncü hafta sonunda yapılan kontrollerde iyileşme belirlendi.

Taban ülseri olgularında (Şekil 5,6,8,9) granülasyon dokusu temizlenerek lezyonlu bölge açığa çıkarıldıktan sonra ayaklara % 0.1 rivanol ile pansuman uygulandı ve hayvanlara parenteral olarak antibiyotik verildi. 2 haftalık bu sağıltım protokolüne bağlı olarak yeterli iyileşme elde edildi.

İnterdigital hiperplazi olgularında (Şekil 7) bölge ligamentlerinin korunmasına özen gösterilerek, yapılan koterizasyondan sonra ayaklar sıkı bir şekilde uygulanan kuru pansumanla korundu. Hastalara 2 gün aralıklarla iyileşme durumuna göre 3-4 kez parenteral antibiyotik uygulandı.

Turnak çatlaqları törpüldü ve ortopedik ölçem uygulandı. Turnak deformasyonları kuralına uygun bir şekilde düzeltildi ve gerek duyulan olgulara antiseptikli pansuman uygulandı. Bu işlemde sonra turnaklardaki şekil bozukluklarına bağlı topallıkların ortadan kalktığı gözlemlendi.

Çalışmada karşılaşılan değişik ayak hastalıklarına ait şekiller görülmektedir (şekil 1-10).



Şekil 1 Arka sağ ayak, lateral ve medial tırnaklarda altlıksız beton zemine bağlı tırnak deformasyonu



Şekil 5 Arka sol ayak, lateral tırnakta rusterholz ulkusu.



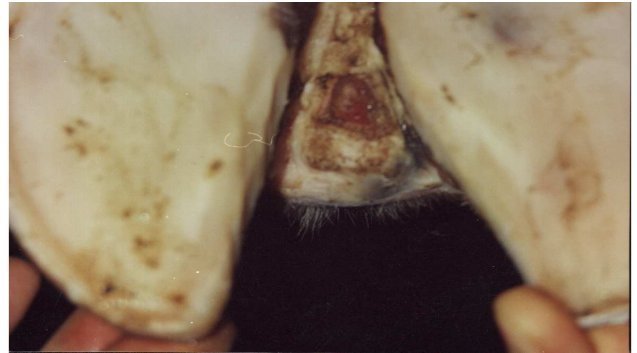
Şekil 2 Ön sağ ayakta, altlıksız beton zemine bağlı tırnak deformasyonu



Şekil 6 Arka sol ayakta, lateral ve medial tırnaklarda taban çürüğü ve yumuşak ökçede fistül oluşumu



Şekil 3. Ceylanpınar Tarım İşletmelerinde rutin olarak yapılan hatalı tırnak kesimi.



Şekil 7 Arka sol ayakta, interdigital hiperplazi oluşumu.



Şekil 4 Köy işletmelerinde sıklıkla karşılaşılan hatalı tırnak kesimi



Şekil 8 Arka sağ ayakta, interdigital dermatitis ve lateral tırnakta rusterholz ulkusu



Şekil 9 Arka sol ayak, lateral tırnakta beyaz çizgi hastalığı.



Şekil 10 Arka sol ayak, interdigital dermatitis ve lateral tırnakta yaygın rusterholz ulkusu

TARTIŞMA ve SONUÇ

Sığırlarda yetiştirme şekli ve koşulları ayak hastalıklarının oluşumu üzerinde etkili olmaktadır. Entansif besicilikte yüksek verimli, ağır cüsseli kültür ırkı sığırlarda gerekli tırnak bakımı yapılmadığında, yüklenme ile tırnaktaki yetersiz aşınma sonucu oluşan tırnak deformasyonlarıyla birlikte kapsula ungule ve koriyum ungulede ezilmeler meydana gelmektedir. Bu nedenle zeminin kuru ve yumuşak olması gerektiği ve yılda en az iki kez tırnakların yontularak, tırnak bakımının düzenli olarak yapılması gerekmektedir. Gaita ve idrarın da tırnağın dayanıklılığına olumsuz yönde etki ettiği bilinmektedir. Sonuçta uzamış tırnaklar arasında bu etkenler toplanmakta ve başlıca enfeksiyon kaynağını oluşturmaktadırlar (1,3,4,7,13,14).

Yapılan çalışmada kapalı ve yarı açık sistem yetiştiriciliğinde ayak bakımlarına gerekli özenin gösterilmediği, ahır zeminlerinin ıslak nem oranının yüksek, gaita ve idrar akışını sağlayacak kanallardan yoksun olduğu ve bu yetiştirme koşullarının ayak hastalıklarının oluşumunda etkili rol oynadığı saptandı. Yetiştiricilere sert zeminin tırnak deformasyonlarına yol açtığı bu nedenle zemine bol altlık serilmesi gerektiği, zeminde gaita ve idrar birikintilerinin ayak hastalıklarına neden olduğu, ayrıca sığır tırnaklarının yılda iki kez yontulması gerektiği iletildi.

Normal koşullarda canlı organizmaların, serbest oksijen radikallerini metabolize edebilen enzimatik (süperoksit dismütaz (SOD), katalaz (CAT) ve GSH-Px) ve non-enzimatik (A ve E vitamini, glutatyon, beta-

karoten, ürik asit) antioksidan savunma sistemleri vardır. SOD, süperoksit anyonlarının (O_2^-), hidrojen peroksit (H_2O_2)'e çevrilmesinde bir katalist olarak fonksiyon yaparken, oluşan H_2O_2 , CAT ve GSH-Px enzimleri tarafından elimine edilir. Ayrıca GSH-Px enzimi diğer uzun zincirli peroksitlerin inhibisyonunda da görev alır (11).

Farklı türlerde, yangısal hastalıklarda yangının gelişimi ve ilerlemesinde serbest radikal oluşumunun doğrudan ya da dolaylı bir rol oynadığını gösteren çok sayıda araştırma bulunmaktadır (2,16,17,22). Ancak yapılan literatür taramalarında oksidatif stres ve ayak hastalıkları arasındaki ilişkiyi araştıran herhangi bir yayına rastlanmamıştır.

Bazı araştırmacılar (2,22) farklı yangısal hastalıklarda GSH-Px enzim aktivitesinin düştüğünü, bazı araştırmacılar (16,17) arttığını, Çimen ve ark. (8) ise değişmediğini bildirmektedirler. Yapılan çalışmada taban ülseri, digital ve interdigital lezyon ve interdigital hiperplazi olgularında GSH-Px aktivitesinde kontrol grubuna göre gözle görülür bir düşüşün olduğu, ancak bu bulgunun istatistiki açıdan önemli olmadığı saptandı.

MDA, arakidonik asitin enzim oksijenasyonu sırasında üretilen, oksidatif lipid dejenerasyonunun bir ürünüdür (6). Literatürlere göre (2,19), farklı yangısal hastalıklarda MDA seviyesinin arttığı, Kajanachumpol ve ark. (15) ise değişmediğini bildirmektedirler. Yapılan çalışmada digital ve interdigital lezyonlu hayvanlarda MDA düzeylerinde kontrollerle kıyaslandığında istatistiki olarak önemli ($p<0.05$) derecede bir artış saptandı. Taban ülseri ve interdigital hiperplazi olgularında ise kontrol grubuna göre MDA düzeylerinde saptanan artış istatistiki açıdan önemli bulunmadı.

Yapılan çalışmalarda (10,26), digital ve interdigital lezyonların antibiyotik ve sülfanamidlerin lokal ve parenteral kullanımı ile sağaltılabileceği savunulmaktadır. Buna karşılık kimine göre de (20), antibiyotik uygulamaları ile birlikte bölgenin antiseptikli pansumanla korunmasının daha uygun olacağı vurgulanmaktadır. Bu çalışmada digital ve interdigital hastalıklarda nekrotik dokular temizlendikten sonra lokal ve parenteral antibiyotik olarak oksitetrasiklin, yaş pansuman uygulamalarında ise % 0,1 rivanol kullanıldı. İki haftalık süre sonunda elde edilen olumlu sonuçlar belirtilen çalışmalarla paralellik göstermektedir.

Taban ülseri, lezyon açığa çıkarıldıktan ve granülasyon dokusu uzaklaştırıldıktan sonra ayakların %5 formalin, %3 kreolin, %10 bakır sülfat veya %0,1 rivanol gibi solüsyonlarla yaş komprese alınması ve parenteral antibiyotik uygulanması ile sağaltılabilmektedir (20,24).

Yapılan saha çalışmasında, karşılaşılan taban ülseri olgularında granülasyon dokusu temizlenerek lezyonlu bölge açığa çıkarıldıktan sonra ayaklar %0,1 rivanol ile pansumana alındı ve hayvanlara parenteral antibiyotik uygulandı.

İnterdigital hiperplazilerde; cerrahi eksizyon, koterizasyon ve kriyoşürji gibi sağaltım yöntemlerinden yararlanılabileceği, ancak bu uygulamalar sırasında interdigital ligamentlerin korunması gerektiği bildirilmektedir (20,26).

Bu çalışmada interdigital hiperplazi olgularının sağaltımında koterizasyon uygulandı. Uygulamalar sırasında interdigital ligamentlerin korunmasına özen gösterildi. Daha sonra lezyonlu ayaklar kuru pansumana alınarak korundu ve arzu edilir iyileşme elde edildi.

Sonuç olarak, ayak hastalıklarından, digital ve interdigital lezyonlu olgularda MDA düzeylerinin arttığı, diğer ayak hastalığı bulunan olgularda ise oksidan-antioksidan dengede belirgin bir değişiklik olmadığı saptandı. Ayrıca kuralına uygun biçimde gerçekleştirilen ortopedik cerrahi girişimlerinin olumlu sonuçlar verdiği bir kez daha kanıtlandı.

KAYNAKLAR

1. **Alkan İ., Gürkan M., Gençcelep M., Bakır B., (1994):** 1988-1992 Yılları Arasında Y.Y.Ü Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğine Getirilen Hayvanlarda Karşılaşılan Cerrahi Hastalıkların Toplu Bir Değerlendirilmesi. YYÜ. Vet. Fak. Derg. 5, (1-2): 1-9.
2. **Atroshi F, Parantainen J, Sankari S, Jarvinen M, Lindberg LA, Saloniemi H, (1996):** Changes in Inflammation- Related Blood Constituents of Mastitic Cows. Vet. Res. 27 (2):125-32.
3. **Aytuğ CN., Alaçam E., Görgül S., (1989):** Sığır Hastalıkları. Tüm Vet. Hayvancılık Hizmetleri Yayını. Tekno Grafik. İstanbul.
4. **Baggott DG., (1982):** Losses Due to Lameness Caused by Physical Contact with Buildings. Technical Journal, Farm Buildings Association, Oxford, 30: 12-15.
5. **Beutler E, (1975):** A manual of Biochemical Methods. 2nd Ed. Grunef Strottan. New York.
6. **Bird RP, Draper HH, (1984):** Comparative Studies of Different Methods of Malondialdehyde Determination. Methods Enzymol. 105: 299-305.
7. **Chaplin SJ., Tierney G., Stockwell C., Logue D.N., Kelly M., (2000):** An Evaluation of Mattreses and Mats in Two Dairy Units. Applied Animal Behaviour Science. 66: 263-272.
8. **Çimen MY, Çimen OB, Kaçmaz M, Özturk HS, Yorgancıoğlu R, Durak I, (2000):** Oxidant/Antioxidant Status of the Erythrocytes from Patients with Rheumatoid Arthritis. Clin. Rheumatol. 19(4) : 275-277.
9. **Enting H., Kooij D., Dijkhuizen AA., Huirne RBM., Noordhuizen-Stassen E.N., (1997):** Economic Losses Due to Clinical Lameness in Dairy Cattle. Livestock Production Science. 49: 259-267.
10. **Görgül OS., Kahraman MM., Çeçen G., Akkoç A., Gül NY., Sevimli, A., (2002):** Sığırlarda Digital ve Interdigital Dermatitlerde Klinik Tanı, Sağaltım, Histopatolojik Bulgular, Uludağ Üni. Vet. Med. 21: 115-124.
11. **Halliwell B, and Gutteridge JMC, (1990):** Role of free Radicals and Catalytic Metal Ions in Human Disease: an Overview. Methods Enzymol. 186: 1-85.
12. **Halliwell B, (1991):** Rective Oxygen Species in Living Systems: Source, Biochemistry and Role in Human . Am.J.Med. 91: 14-21.
13. **Hirst WM., Murray RD., Ward WR., French NP., (2002):** A Mixed Effects Time-to-event Analysis of the Relationship Between First-Lactation Lameness and Subsequent Lameness in Dairy Cows in the UK. Preventive Veterinary Medicine. 54: 191-201.
14. **İzci C., (1998):** Sığır Ayak Hastalıkları. S.Ü. Vet. Fak. Sarışen Offset. Konya.
15. **Kajanachumpol S, Vanichapuntu M, Verasertriyom O, Totemchokchyakarn K, Vatanasuk M, (2000):** Levels of Plasma Lipid Peroxide Products and Antioxidant Status in Rheumatoid Arthritis. Southeast Asian J. Trop. Med. Public. Health.31, (2):335-338.
16. **Mezes M, Bartosiewicz G,(1983):** Investigations on vitamin E and lipid peroxide status in rheumatic diseases. Clin. Rheumatol. 2(3): 259-263.
17. **Mezes M, Par A, Bartosiewicz G, Nemeth J,(1987):** Vitamin E Content and Lipid Peroxidation of Blood in Some Chronic Inflammatory Diseases. Acta Physiol Hung, 69(1):133-138.
18. **Mill JM., Ward WR., (1994):** Lameness in Dairy Cows and Farmers' Knowledge, Training and Awareness. Vet. Rec. 134: 162-164.
19. **Niwa Y, Sumi H, Kawahira K, Terashima T, Nakamura T, and Akamatsu H, (2003):** Protein Oxidative Damage in the Stratum Corneum: Evidence for a Link Between Environmental Oxidants and the Changing Prevalence and Nature of Atopic Dermatitis in Japan. Br. J. Dermatol. 149: 248-254.
20. **Sağlıyan A., Ünsaldı E., (2002):** Tunceli ve Yöresindeki Sığırlarda Karşılaşılan Ayak Hastalıklarının İnsidansı Üzerine Gözlemler. F.Ü. Sađl. Bil. Derg. 16, 1: 47-56.
21. **Satoh K, (1978):** Serum Lipid Peroxide in Cerebrovascular Disorders Determined by a New Colorimetric Method. Clin. Chim. Acta. 90: 37-43.
22. **Uslu C, Taysi S, Bakan N, (2003):** Lipid peroxidation and antioxidant enzyme activities in experimental maxillary sinusitis. Ann. Clin. Lab. Sci.33, (1): 18-22.
23. **Yagi K, (1984):** Assay for Blood Plasma or Serum. Methods Enzymol. 105: 328-331.
24. **Yavru N., Özkan K., Elma E., (1989):** Ayak Hastalıkları ve Ortopedi. SÜ. Vet. Fak. Konya. Basım Ofset Matbaası. Ankara.
25. **Yücel R., (1982):** İstanbul ve Tekirdağ Bölgesindeki Sığırlarda Görülen Ayak Hastalıklarının Toplu Bir Değerlendirilmesi. İÜ. Vet. Fak. Derg. 8, 1: 47-61.
26. **Zemljic B., Trenti F., (1994):** Current Observations of Dermatitis Digitalis in Cattle in Slovenia. Proceedings 18th World Buiatrics Congress: 26th Congress of the Italian Association of Buiatrics, Bologna, Italy, August 29-September 2, (1): 415-419.