

BURSA BÖLGESİNDEKİ SIĞIRLARDA TOXOPLASMOSİSİN SEROLOJİK TANISI VE ANTI-TOXOPLASMA GONDİİ ANTİKOR SEROPREVALANSININ BELİRLENMESİ

Engin Kennerman^{1@} Güney Kaya¹ Serkal Gazyağcı²
Cahit Babur³ Selçuk Kılıç³

Serological Diagnosis of Toxoplasmosis and Determination of Seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Cattle in Bursa province

Özet : Bu çalışmayla Bursa bölgesindeki siğirlerde toxoplasmosisin serolojik tanısı ve anti-*Toxoplasma gondii* antikor seroprevalansının belirlenmesi amaçlandı. Çalışmanın materyalini Bursa ve çevresindeki altı farklı ilçeden rastgele seçilen 2 ay-5 yaşlı, Holstein ırkı 200 adet sağlıklı siğir oluşturdu. Tüm hayvanların klinik muayeneleri yapıldı ve kan örnekleri toplandı. Anti-*Toxoplasma gondii* antikorları Sabin Feldman tekniği ile analiz edildi. Çalışmada 200 siğirin 146'sında (%73) anti-*T. gondii* antikorları saptanırken 54 (%27) siğirin seronegatif olduğu belirlendi. En yüksek seropozitiflik oranı Keles (%86.2) en düşük oran ise Merkez ilçede (%63) belirlendi. Anti -*T. gondii* antikor seroprevalansının 0-1 yaş grubunda diğer yaş gruplarından daha yüksek oranda (%80.3) olduğu saptandı. Seropozitif ve seronegatif siğirlerin hematolojik muayenelerinde bir farklılık saptanmadı. Sonuç olarak, bu çalışmada Bursa bölgesindeki siğirlerde toxoplasmosis seroprevalansının yüksek düzeyde olduğu ve hastalığa gençlerin daha duyarlı oldukları saptandı. Halk sağlığı açısından önemli bir enfeksiyon olan toxoplasmosise karşı profilaktik önlemlerin alınmasının gerekli olduğu kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Toxoplasmosis, siğir, Sabin Feldman (SF)

Summary : Serological diagnosis of toxoplasmosis and determination of seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cattle in Bursa province were aimed in this study. The material of the study was consisted of randomly selected twohundred healthy Holstein cattle aged 2 month – 5 year from six different districts in Bursa province. Clinical examinations were performed and blood samples were collected from all cattle. Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies were analyzed with Sabin Feldman test. Anti – *T. gondii* antibodies were detected in 146 (73%) of 200 cattle and 54 (27%) cattle were found seronegative. Higher seropositivity was observed in Keles (86.2%) whereas lower seropositivity was found in Central district (63%). No difference was detected in hematological analysis of seropositive and seronegative cattle. As a result, it was determined that seroprevalence of toxoplasmosis was high in cattle in Bursa region and it was found that young cattle were more susceptible to infection in this study. It was concluded that prophylactic procedures must be performed in cattle against toxoplasmosis which is an important zoonotic infection for public health.

Keywords: Toxoplasmosis, cattle, Sabin Feldman (SF)

Giriş

Toxoplasmosis *Toxoplasma gondii* tarafından oluşturulan, insan ve sıcakkanlı hayvanlarda yaygın olarak görülen paraziter bir enfeksiyondur (Dubey, 1986; Redondo ve Innes, 1997). Parazit seksüel siklusunu sadece kedilerde tamamlamasının yanı sıra, aseksüel siklusunu insan, kuş ve bütün memeli hay-

vanlarda gerçekleştirir (Dubey, 1986). Toxoplasmosis insanlarda fötusu etkileyerek abortlara yol açtığı gibi, bağışıklık sistemi zayıf AIDS hastalarında ve kemoterapi uygulanan kanser hastalarında ölümlere neden olmaktadır (Hill ve Dubey 2002; Sroka, 2001). Hayvanlar arasında en fazla etkilenen türler koyun ve keçilerdir. Bu türlerde enfeksiyon gebe hayvanlarda aborta neden olmaktadır

Geliş Tarihi: 02.12.2005

@: engink@uludag.edu.tr

1. Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, BURSA
2. Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, KIRIKKALE
3. Refik Saydam Hıfzıssıha Enstitüsü, ANKARA

(Arias ve ark., 1994; Mirdha ve ark., 1999).

Sığırlarda hastalık ilk kez 1953 yılında bildirilmiş; dört ayrı sürüde inek ve buzağuların dokularından *T. gondii* benzeri bir parazit tespit edilmiştir. Hastalıktan etkilenen hayvanlarda solunum ve merkezi sinir sistemi bulguları belirlenmiştir. Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalarda sığırlarda doğal şartlarda abort veya neonatal ölümlerin görülmediği bildirilmektedir (Redondo ve Innes, 1997). Munday (1978) *T. gondii* ookistleri veya doku kistleri inokule edilmiş gebe sığırlarda ateş ve anoreksi geliştiğini bildirmiş, fakat sığırların sağlıklı doğum yaptıklarını, plesentada ya da buzağuların dokularında parazit izole edilemediğini belirtmiştir. Başka bir çalışmada (Koestner ve Cole, 1961) *T. gondii* taşıyıcılarıyla ilgili deneyel olarak enfekte edilen dört buzağının ikisinde merkezi sinir sistemi bulguları gözlenmiş ve enfeksiyondan on gün sonra buzağuların dokularında parazit izole edilmiştir. Parazitin taşıyıcı, doku kisti ve ookist gibi farklı formlarının farklı yollarla (oral, paranteral, intraamniotik, intraruminal) verilmesi sonucunda hayvanlarda ateş, anoreksi, depresyon, ishal ve solunum stresi gibi bulgular gözlemlendiği ve bu bulguların üç hafta içinde düzeldiği bildirilmiştir (Dubey, 1986). Sığırlarda doğal enfeksiyon çoğunlukla önemli bir klinik bulguya neden olmadan subklinik seyretmektedir (Dubey, 1986; Redondo ve Innes, 1997; Sroka, 2001).

Subklinik toxoplasmosisin tanısı için *T. gondii* antikorlarını belirleyen serolojik testler geliştirilmiştir. Sabin Feldman (SF) testi, indirekt floresans antikor testi (IFA), direkt aglutinasyon testi, lateks aglutinasyon testi (LAT), immunosorbent aglutinasyon testi (IAAT) ve ELISA testi bu amaçla en sık kullanılan testlerdir (Hill ve Dubey, 2002; Klun ve ark., 2005; Gondim ve ark., 1999). Sabin Feldman testi toksoplasmosisin serolojik tanısında referans test olarak kullanılmakta, temel olarak IgG ve daha az oranda da IgM tipi antikorları saptamaktadır (Reiter-Owona ve ark., 1999).

Sığırlarda doğal enfeksiyonların çoğunlukla subklinik seyretmesi ve önemli klinik bulgulara neden olmamasına rağmen, doku kistlerinde etken bulunabilmesi nedeniyle toxoplasmosis halk sağlığı açısından büyük öneme sahiptir. Bu bağlamda, bu çalışmada Bursa bölgesindeki sığırlarda anti-*Toxoplasma gondii* antikor seroprevalansının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metod

Çalışmanın materyalini Bursa ve çevresindeki

altı farklı ilçede rastgele seçilen 1-5 yaşlı, Holstein ırkı 200 adet sağlıklı sığır oluşturdu. Tüm sığırların klinik muayenesi yapıldıktan sonra tekniğine uygun olarak antikoagulanlı (EDTA) ve antikoagulanlı kan örnekleri alındı. Antikoagulanlı kan örnekleri santifüj edilerek serum örnekleri ayrıldı ve analiz edilene kadar -20°C de saklandı.

Antikoagulanlı kan örneklerinden hematolojik muayeneler (total lökosit, eritrosit sayısı, hematokrit deger, formül lökosit) otomatik kan sayım cihazı (System 1999; Sereno Baker Diagnostic) ile yapıldı.

Sabin Feldman Boya Testi (SFDT) Ankara Refik Saydam Hıfzısıha Merkez Başkanlığı Salgın Hastalıklar Araştırma Müdürlüğü Parazitoloji Laboratuvarında tekniğine uygun olarak canlı antijen ve metilen mavisi boyamaları ile yapıldı (Reiter-Owona ve ark., 1999).

Swiss-Albino tipi üç-dört haftalık sağlıklı beyaz fareler, Ankara Refik Saydam Hıfzısıha Merkez Başkanlığı Deney Hayvanları Üretim Laboratuvarından temin edildi. Canlı antijen olarak, *T.gondii* RH suşunun farelerin periton sıvısından elde edilen 48 saatlik pasajları kullanıldı. Serumlar 56°C'de 30 dakika inaktive edildikten sonra, serum fizyolojik ile 1/4, 1/16, 1/64, 1/256 ve 1/1024 olarak sulandırıldı ve bu sulandırmalardan 25 ml yan tüplere geçildi. Sodyum Borat ve 25 mg metilen mavisi boyası ilave edildi. 25 ml aktivatör serum içerisinde canlı *T.gondii* takizoitlerinden X40 objektif ile her mikroskopi sahasında ortalama 25 adet olacak şekilde ayarlanmış antijen, yan tüplerdeki serum sulandırmaları üzerine ilave edildi. Tüpler, 37°C su banyosunda 50 dakika inkübasyona bırakıldı. Aynı miktar alkali metilen mavisi konulduktan sonra, 37 °C'deki su banyosunda 10 dakika bekletildi ve ışık mikroskobuyla X40 büyütmede *T.gondii* trofozoitlerinin boya alma durumlarına göre değerlendirildi. 1/16 ve üzerindeki titreler pozitif olarak kabul edildi.

Çalışmada yaş gruplarının seropozitifliğe etkisinin belirlenmesinde ki-kare testi, hematolojik bulguların değerlendirilmesinde student-t testi kullanıldı.

Bulgular

Çalışmada 200 sığırın 146'sında (%73) anti-*T. gondii* antikorları saptanırken 54 (%27) sığırın seronegatif olduğu belirlendi. Tablo 1'de görüldüğü gibi seropozitif 146 sığırın 71'inin (%48.6) 1/16, 62'sinin (%42.6) 1/64, 11'inin (%7.5) 1/256 ve 2'sinin (%1.3) 1/1024 sulandırma basamaklarında pozitif oldukları saptandı. En yüksek seropozitiflik oranı Keles

Tablo 1. Bursa bölgesindeki sığırlarda Anti – *T. Gondii* antikorlarının ve pozitif titrelerin ilçelere göre dağılımı

İlçe	Total	Negatif	Pozitif	%	Seropozitif titreler			
					1/16	1/64	1/256	1/1024
Merkez	46	17	29	63.0	18	9	1	1
İnegöl	30	10	20	66.6	10	9	1	
Yenişehir	34	5	29	85.2	10	16	3	
Keles	29	4	25	86.2	9	12	4	
Karacabey	26	9	17	65.3	11	6		
M.Kemalpaşa	35	9	26	74.2	13	10	2	1
Toplam	200	54	146	73	71	62	11	2

Tablo 2'de görüldüğü gibi anti-*T. gondii* antikor seroprevalansı 0–1 yaş grubunda diğer yaş gruplarından daha yüksek oranda (%80.3) bulundu.

Tablo 2. Bursa bölgesindeki sığırlarda Anti – *T. Gondii* antikorlarının yaşa göre dağılımı

Yaş	n	Negatif	Pozitif	%	Seropozitif titreler			
					1/16	1/64	1/256	1/1024
0 - 1	56	11	45	80.3**	17	22	5	1
1 - 2	52	14	38	73.7	19	15	3	1
2 - 3	44	14	30	68.1	18	11	1	
>3	48	15	33	68.7	17	14	2	

**p<0.01

(%86.2) en düşük oran ise Merkez ilçede (%63) belirlendi.

Yapılan hematolojik muayenelerde herhangi bir farklılık saptanmadı (Tablo 3).

Tablo 3. Bursa bölgesindeki Anti – *T. Gondii* seropozitif ve seronegatif sığırlarda hematolojik muayene sonuçları

Parametre	Seropozitif	Seronegatif
T. lökosit ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	8.47 \pm 1.25	8.96 \pm 0.79
Eritrosit ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	8.26 \pm 0.85	8.94 \pm 0.67
HCT (%)	32.08 \pm 2.92	34.04 \pm 0.6
Nötrofil (%)	42.48 \pm 1.58	38.38 \pm 2.57
Lenfosit (%)	55.26 \pm 3.37	58.71 \pm 4.47
Eozinofil (%)	1.86 \pm 0.61	2.09 \pm 0.47

Tartışma ve Sonuç

Toxoplasmosis *T. gondii* tarafından oluşturulan protozoal bir enfeksiyondür. Hastalık başta insanlar olmak üzere tüm sıcakkanlı hayvanlarda görülmektedir. En fazla etkilenen türler koyun ve keçiler olmakla birlikte, hastalığa sığırlarda da rast-

lanmaktadır (Arias ve ark., 1994; Dubey, 1986; Mirdha ve ark., 1999; Redondo ve Innes, 1997). İnsanlarda aborta neden olması nedeniyle önemli bir zoonoz hastalıktır ve dünyadaki her üç kişiden birinin *T. gondii* ile enfekte olduğu belirtilmektedir (Sroka, 2001). Toxoplasmosis sığırlarda çoğunlukla subklinik seyretmesine rağmen, sığırlarda doku kistlerinin oluştuğu bilinmektedir (Redondo ve Innes, 1997). Bu nedenle, özellikle iyi pişmemiş etlerin yenilmesiyle enfeksiyonun insanlara bulaşma riski mevcuttur (Hill ve Dubey, 2002; Sroka, 2001). Bu bağlamda, sığırlarda toxoplasmosisin belirlenmesi halk sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır.

Dünyada toxoplasmosisin seroprevalansını belirlemek amacıyla Sabin Feldman testi kullanılarak yapılan çalışmalarda anti-*toxoplasma gondii* antikor seroprevalansının Danimarka'da %11.4 (Work, 1967), Kanada'da %17 (Tizard ve ark., 1978) ve İtalya'da %65.8 (Zardi ve ark., 1968) olduğu bildirilmiştir. Farklı serolojik testler kullanılarak yapılan çalışmalarda ise anti-*toxoplasma* antikor seroprevalansının ELISA testi ile İran'da %9 (Ghazaei, 2005), Brezilya'da %11 (Meireles ve ark., 2003); indirekt floüresan antikor testi ile Brezilya'da %26

(Ogawa ve ark., 2005), Kosta Rika'da %34.4 (Arias ve ark., 1994), Polonya'da %53.8 (Sroka, 2001); lateks aglutinasyon testi ile Vietnam'da %10.5 (Huong ve ark., 1998); indirekt hemaglutinasyon testi ile Hindistan'da %52 (Mirdha ve ark., 1999) ve Sırbistan Karadağ'da %76.3 (Klun ve ark., 2005) olduğu saptanmıştır. Ülkemizde sığırlarda SF testi ile yapılan çalışmalarda toxoplasmosis seroprevalansını Ekmen (1967) Kars ve Ankara bölgesinde %22.3, Weiland ve arkadaşları ülkenin farklı yörelerinde (1970) %40.5, Altıntaş (1977) toplam 7 haraya ait sığırlarda %27.2, Eren ve ark (1997) Ankara'da %60.2, Aydın'da %66, İnci ve arkadaşları (1999) Kayseri bölgesinde %66.03, Aslantaş ve Babür (2000) Kars yöresinde %49.56, Yıldız ve arkadaşları (2000) Kırıkkale Bölgesinde %41.6, Karatepe ve arkadaşları (2001) Amasya yöresinde %58, Aslan ve Babür (2002) Şanlıurfa yöresinde %49.13 olduğunu bildirmişlerdir. Aktaş ve arkadaşları (2000) Elazığ yöresindeki sığırlarda SF testi ile anti-toxoplasma antikor seroprevalansının %70.4 olduğunu belirlemiştir. Nalbantoğlu ve arkadaşları (2002) Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nin farklı bölgelerinden 98 sığıra ait serum örneğinde SF testi ile % 34,69, IFA testi ile % 30,61 oranında seropozitif titre saptamışlardır. Sevinç ve arkadaşları (2000) Konya yöresindeki sığırlarda *Toxoplasma gondii* seroprevalansının IHA testi ile %35.50, IFA testi ile %31.52 olduğunu bildirmişlerdir. Karagenç ve arkadaşları (2005) Aydın ilindeki sığırlarda ELISA testi ile toxoplasmosis seroprevalansının %45.2 olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada SF testi ile %73 olarak saptanan seroprevalansın diğer çalışmalardan yüksek olmakla birlikte Aktaş ve arkadaşları (2000)'nin Elazığ yöresindeki sığırlarda SF testi ile saptadıkları (%70.4) değere yakın olduğu görülmektedir. Çalışmalarda farklı sonuçların alınması kullanılan test yöntemlerindeki farklılıklara ve uygulanan management programlarıyla ilişkili olabilir. Hastalığın sığırlara bulaşmasında kedilerin dışkılarıyla atılan ookistlerin yem ya da sular ile alınmasının önemli olduğu bilinmektedir (Dubey, 1986; Hill ve Dubey 2002; Redondo ve Innes, 1997). Yöremiz şartlarında özellikle küçük işletmelerde biyogüvenlik ölçemlerinin uygulanmaması ve çevrede bulunan kedilerin ahırlara girip yem ve suları kontamine etmesi sığırlarda anti-*T. gondii* antikor seroprevalansının yüksek olması ile ilişkili olduğu düşünülmüştür. Sığırların bulunduğu ortamda toxoplasmosisli bir kedinin olması durumunda atılan binlerce kistin yem ve sularla sığırlar tarafından alınması için yeterli olduğu bildirilmiştir (Dubey, 1986)

Toxoplasmosis sığırlarda çoğunlukla subklinik seyretmesine rağmen nadir de olsa buzağılarda yük-

sek ateş, solunum sistemi ve sinir sistemi bulgularına neden olmaktadır (Redondo ve Innes, 1997). Bu çalışmada herhangi bir klinik bulgu göstermeyen sağlıklı sığırlarda yapılmış ve % 73 gibi yüksek bir seropozitiflik oranı belirlenmiştir. Sağlıklı hayvanların seropozitif olması hayvanların daha önce hastalık etkenine maruz kaldığını ya da numunelerin alındığı sırada hayvanların subklinik enfeksiyon geçirdiği görüşüyle (Klun ve ark., 2005) desteklenebilir. Ayrıca, sığırların koyun ve keçilere göre toxoplasmosise daha dirençli oldukları bildirilmektedir (Dubey, 1986). Çalışmada seropozitif oldukları belirlenen sığırlarının %48.6'sında 1/16 ve % 42.6'sında 1/64 düzeyinde düşük titrelerde antikor saptanması enfeksiyon etkeniyle uzun süre önce temas edildiği, IgG'lerin yıllar içinde azalması ile ilişkilidir (Dubey, 1986). Klun ve arkadaşları (2005) da seropozitif sığırlarda antikor titrasyonlarının genellikle düşük düzeyde (<1/400) olduğunu belirtmişlerdir.

Genç hayvanların toxoplasmosise yaşlılardan daha duyarlı oldukları bildirilmektedir (Dubey, 1986). Bu çalışmada 0-1 yaş grubundaki sığırlarda belirlenen seropozitiflik oranının diğer yaş gruplarından önemli düzeyde ($p<0.01$) yüksek olduğu saptanmıştır. Redondo ve Innes (1997) de genç hayvanlarda seropozitiflik oranının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Buna karşın, Aktaş ve arkadaşları (2000) ise 1 yaş üzerindeki sığırlarda seropozitiflik oranının daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Sonuç olarak, bu çalışmada Bursa bölgesindeki sığırlarda toxoplasmosis seroprevalansının yüksek düzeyde olduğu belirlenmiş ve hastalığa gençlerin daha duyarlı oldukları saptanmıştır. Halk sağlığı açısından önemli bir enfeksiyon olan toxoplasmosise karşı profilaktik önlemlerin alınmasının gerekli olduğu; enfekte kedilerin ağırlardan, yem depolarından ve meralardan uzak tutularak kedilerin dışkılarıyla atılan ookistlerin sığırlara bulaşmasının önlenmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

- Aktaş, M., Babür, C., Karaer, Z., Dumanlı, N. (2000) Elazığ Yöresinde Sığırlarda Sabin-Feldman (SF) Testi ile Anti-*Toxoplasma gondii* Antikorlarının Belirlenmesi. Turk J Vet Anim Sci, 24, 535-538.
- Altıntaş, K. (1977) Haralarımız Sığırlarında Serolojik Yöntemlerle Toxoplasmoz Araştırması. Mikrobiyol. Bül, 11, 189-199.
- Arias, M.L., Reyes, L., Chinchilla, M., Linder, E. (1994) Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* (Apicomplexa) in

- Meat Producing Animals in Costa Rica. *Rev Biol Trop*, 42, 1-2, 15-20.
- Aslan, G., Babür, C. (2002) Şanlıurfa'da Koyun ve Sığırlar İle Mezbahe Çalışanlarında *Toxoplasma Gondii* Seroprevalansı. *Türk. Mikrobiyol. Cem. Derg.*, 32, 102-105.
- Aslantaş, Ö., Babür, C. (2000) Kars Yöresinde Sığır ve Koyunlarında Bruselloz ve Toksoplazmoz Üzerine Seropidemiolojik Araştırmalar. *Etlık Vet. Mikrobiyol. Derg.*, 11, 47-55.
- Dubey, J.P. (1986) A Review of Toxoplasmosis in Cattle. *Vet Parasitol*, 75, 177-202.
- Ekmen, H. (1967) Toksoplazmozis'te Enfeksiyon Kaynakları 1- Koyun ve Sığırlarda Toksoplazma Antikorları. *Mikrobiyol. Bül.*, 1: 243-247.
- Eren, H., Babür, C., Erdal, N., Sert, H. (1997) Ankara ve Aydın Yöresi Sığırlarında Sabin-Feldman Testi İle *Toxoplasma Gondii*'nin Prevalansı. *Türk Hij. Den. Biyol. Derg.*, 54, 31-34.
- Hill, D., Dubey, J.P. (2002) *Toxoplasma gondii*. Transmission, Diagnosis and Prevention. *Clin Microbiol. Infect.*, 8, 634-640.
- Huong, L.T.T., Ljungstrom, B.L., Ugglu, A., Bjorkman, C. (1998) Prevalence of Antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Cattle and Water Buffaloes in Southern Vietnam. *Vet. Parasitol.*, 75,53-57.
- İnci, A., Aydın, N., Babür, C., Çam, Y., Akdoğan, C., Kuzan, Ş. (1999) Kayseri Yöresinde Sığır ve Koyunlarda Toksoplazmozis ve Brusellozis Üzerine Seropidemiolojik Araştırmalar. *Pendik Vet. Mikrobiyol. Derg.*, 30, 41-46.
- Ghazaei, C. (2005) Serological Survey of Antibodies to *Toxoplasma*. *The Intern. J. of Vet. Med.*, 2,1, 48-52.
- Gondim, L.F., Barbosa, H.V., Ribeiro, F.C.H.A., Saeki, H. (1999) Serological Survey of Antibodies to *Toxoplasma gondii* in Goats, Sheep, Cattle and Water Buffaloes in Bahia State, Brazil. *Vet. Parasitol.*, 82, 273-276.
- Karagöç, T., Ertabaklar, H., Ulutaş, B., Aypak, S., Ertuğ, S. (2005) Aydın yöresindeki sığırlarda *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansı, *Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 16, 67-70.
- Karatepe, B., Babür, C., Karatepe, M. (2001) Amasya Yöresi Sığırlarında Toksoplazma *Gondii*'nin seroprevalansı. *Etlık Vet. Mikrobiyol. Derg.*, 12, 8-11.
- Klun, I., Gjakovic, O.D., Radivojevic, S.K., Nikolic, A. (2005) Cross Sectional Survey on *Toxoplasma gondii* Infection in Cattle, Sheep and Pigs in Serbia: Seroprevalance and Risk Factors. *Vet. Parasitol.*, 82, 245-255.
- Koestner, A., Cole, C.R. (1961) Neuropathology of Ovine and Bovine Toxoplasmosis. *Am J Vet. Res.*, 22, 53-66.
- Meireles, L.G., Galisteo, A.J., Andrade, H.F. (2003) Serological Survey of Antibodies to *Toxoplasma gondii* in Food Animals from Sao Paulo State, Brazil. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 40:267-271.
- Mirdha, B.R., Samantaray, J.C., Pandey, A. (1999) Seropositivitiy of *Toxoplasma gondii* in Domestic Animals. *Indian J. Public Health*, 43, 2, 91-92.
- Munday, B.L. (1978) Bovine Toxoplasmosis: Experimental Infections. *Int. J. Parasitol.*, 8, 285-288.
- Nalbantoğlu, S., Vatanserver, Z., Deniz, A., Babür, C., Çakmak, A., Karaer, Z., Korudağ, E. (2002) Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Sabin-Feldman (SF) ve İndirekt Floresan (İFA) testleri ile Sığırlarda *Toxoplasma gondii*'nin Seroprevalansı. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 26, 825-828.
- Ogawa, L., Freire, R.L., Vidotto, O., Gondim, L.F.P., Navarro, I.T. (2005) Occurrence of Antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in Dairy Cattle from The Northern Region of The Paraná State, Brazil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 57, 3, 312-316.
- Reiter-Owana, I., Petersen, E., Joynson, D., Aspöck, H., Darde, M.L., Disko, R., Dreazen, O., Dumon, H., Grillo, R., Gross, U., Hayde, M., Holliman, R., Ho-Yen, D.O., Janitschke, K., Jenum, P.A., Naser, K., Olszewski, M., Thulliez, P., Seitz, H.M. (1999) The Past and Present Role of the Sabin Feldman Dye Test in the Serodiagnosis of Toxoplasmosis. *Bull World Health Organ*, 77, 929-935.
- Redondo, I.E., Innes, E.A. (1997). *Toxoplasma gondii* Infection in Sheep and Cattle. *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.*, 2, 191-196.
- Sevinç, F., Birdane, F.M., Sevinç, M., Dik, B., Altınöz, F. (2000) Konya Yöresindeki Sığırlarda *Toxoplasma gondii*'nin İHA (indirekt hemaglutinasyon) ve İFA (indirekt floresan antikor) Testleriyle Seroprevalansı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 24, 176-179.
- Sroka, J. (2001) Seropidemiology of Toxoplasmosis in The Lublin Region. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 8, 25-31.
- Tizard, I.R., Hameson, J., Lai, C.M. (1978) The Prevalence of Serum Antibodies to *Toxoplasma gondii* in Ontario Mammals. *Can. J. Comp. Med.*, 42,177-183
- Weiland, V.G., Dalchow, W. (1970) Toxoplasma-Infektionen bei Haustieren in der Türkei (Serologische Untersuchungen im Sabin-feldman-test). *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*, 4, 65-68.
- Work, K. (1967) Isolation of *Toxoplasma gondii* from The Flesh of Sheep, Swine and Cattle. *Acta Path. Mikrobiol. Scand.*, 71 : 296- 306.
- Yıldız, K., Babür, C., Kılıç, S., Aydenizöz, M., Dalkılıç, İ. (2000) Kırıkkale Mezbahası'nda Kesilen Koyun ve Sığırlar İle Mezbahe Çalışanlarında Anti-Toxoplasma Antikorlarının Araştırılması. *Türk Parazitol. Derg.*, 24,180-185.
- Zardi, O., Giorgi, G., Vecchio, R., Venditti, G., Drisaldi, D. (1968). Serological Studies on *Toxoplasma gondii* Infection in A Limited Number of Animal Species. *Zooprofilassi*, 22: 223-237. *Vet. Bull.*, 38, 550.