

KONYA YÖRESİNDE ATIK YAPAN VE YAPMAYAN KOYUNLARDA İNDİREKT FLUORESAN ANTİKOR (IFA)TESTİ İLE TOXOPLASMOZİS ARAŞTIRMASI*

Ferda SEVİNÇ¹ Kadir KAMBURĞİL² Bilal DİK¹ Feyzullah GÜÇLÜ¹ Hasan AYTEKİN²

¹Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Konya-TÜRKİYE

²Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Konya- TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 03.01.2000

The Seroprevalence of Toxoplasmosis by Indirect Fluorescent Antibody (IFA) Test in Ewes with and without Abortion in Konya Province.

SUMMARY

This study was carried out to determine the seroprevalence of toxoplasmosis by IFA test in healthy ewes and ewes with abortion in Konya province. The blood samples were collected from 283 ewes with abortion and from 827 healthy ewes in Çumra, Kadınhanı and Altınekin districts between October 1996 and December 1997. The serum samples were examined for the presence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies by IFA test. Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies were detected at titres of $\geq 1/64$ in 13.78% and 10.16% of the sheep with and without abortion, respectively. These results showed that there was no significant difference between two groups ($p>0.05$). In the present study, the antibody titres were varied from 1/64 to 1/2048. There was a correlation between the seroprevalence of *Toxoplasmosis* and the age of the sheep.

Key words: Sheep, Toxoplasma gondii, Konya.

ÖZET

Bu çalışma Konya yöresinde atık yapan ve yapmayan koyunlarda Toxoplasmosisin yaygınlığının İndirekt Floresan Antikor (IFA) testi ile belirlenmesi amacıyla yapıldı. Bu amaçla, 1996 yılının Ekim ayı başından 1997 yılının Aralık ayı sonuna kadar, Çumra, Kadınhanı ve Altınekin ilçelerinde 283'ü atık yapmış, 827' si atık yapmamış, toplam 1110 koyunun vena jugularislerinden 10' ar ml kan alındı. Alınan kan örneklerinin serumları ayrıldı ve anti-*Toxoplasma gondii* antikorları yönünden IFA testine tabi tutuldu. Serum sulandırılmalarına 1/16' dan başlandı. 1/64 ve daha yukarı titrelerdeki reaksiyonlar pozitif olarak değerlendirildi. Atık yapan 283 koyunun 39' unda (% 13.78), atık yapmayan 827 koyunun ise 84'ünde (% 10.16) IFA testi ile *T.gondii* antikorları tespit edildi. Bu iki grup arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlendi ($p>0.05$). Bu çalışmada, antikor titreleri 1/64 ile 1/2048 arasında tespit edildi. *T. gondii*'nin seroprevalansının koyunların yaşı ile paralel olarak arttığı saptandı.

Anahtar kelimeler: Koyun, Toxoplasma gondii, Konya.

* Bu araştırma TAGEM tarafından desteklenmiştir (Proje No: TAGEM-HS-97-10-04-0011)

GİRİŞ

Toxoplasmosis, koyun, keçi ve sığır gibi hayvanlarda abortlara ve ölü doğumlara neden olan zoonoz bir hastalıktır (10, 12, 20, 21, 27).

Toxoplasmosisin teşhisi etkenin değişik formlarının mikroskopta görülmesiyle veya serolojik testlerle yapılmaktadır (5, 12, 15, 18, 19, 30, 33). Ayrıca histopatolojik muayenede kist ve pseudokistlerin görülmesiyle teşhis edilebilirse de, histopatolojik muayenede bu formları her zaman görmek mümkün değildir (12). Munday ve Dubey (27) histolojik tekniklerin zaman israfına yol açması ve pahalı olmasından dolayı konjenital Toxoplasmosis'in teşhisinde pratik ve ekonomik olmadığını bildirmektedirler. Bu nedenle Toxoplasmosis'in teşhisinde serolojik testlerden yararlanılmaktadır. Toxoplasmosis'in teşhisinde kullanılan başlıca serolojik testler; Direkt Aglutinasyon (DA) Testi (23), Lateks Aglutinasyon (LA) Testi (9, 18, 30), Modifiye Aglutinasyon (MA) Testi (10, 11, 13, 15, 18, 19, 20), İndirekt Hemaglutinasyon (IHA) Testi (12), Sabin-Feldman (SF) Boya Testi (1, 4, 9, 10), ELİSA (26, 33), İndirekt Floresan Antikor (IFA) Testi (5, 25, 26, 27, 33), Komplement Fiksasyon (KF) Testi ve Pasif Aglutinasyon (PA) Testidir (12).

Toxoplasmosis, Yeni Zelanda, İngiltere (14, 16, 17), Rusya, Avustralya ve Kanada' da (31) koyun abortlarının en büyük nedenlerinden biridir. A.B.D.' nin Connecticut ve Oregon eyaletlerinde, koyunlarda görülen yavru atma olgularında, etiyolojik ajanın *T. gondii* olduğu saptanmıştır (16, 17, 20). Koyunlarda *T. gondii*'nin seroprevalansını A.B.D.' nde Dubey ve Beattie (12) % 21.3; Malik ve ark. (26) ELİSA ve IFA testi ile sırasıyla % 62.46 ve % 55.07; Sudan' da Zain Eldin ve ark. (34) IHA testi ile % 34 olarak tespit etmişlerdir.

Türkiye'de *T. gondii*'nin koyunlardaki yayılışı ile ilgili ilk serolojik çalışmanın 1967 yılında Ekmen tarafından yapıldığı ve bu çalışmanın SF testi ve KBR ile incelediği 123 koyunda Toxoplasmosis oranını sırasıyla % 39 ve % 20.7 olarak tespit ettiği bildirilmiştir (1). Daha sonra Türkiye'nin değişik yörelerinde koyunlarda Toxoplasmosis'in seroprevalansını belirlemek amacıyla bir çok araştırmacı SF (1, 2, 4, 7, 8, 32), IHA (6, 22, 28), LA (29, 35), ELİSA (28) ve KBR (1) testlerini uygulayarak % 6.87 ile %88.70 arasında pozitiflik tespit etmişlerdir.

Babür ve ark. (9) Ankara yöresi koyunlarında Toxoplasmosis'in prevalansını SF testi ile %16-86, IFA testi ile %61-88, LA testi ile %14-56 olarak tespit etmişler ve SF ve IFA testlerinin özgüllük ve duyarlılık yönünden birbirleri ile uyumlu olduğu ve LA testine oranla daha iyi sonuç verdiklerini ifade etmişlerdir.

Bu araştırma Konya yöresinde atık yapan ve yapmayan kı yunlarda IFA testi ile Toxoplasmosis'in seroprevalansını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Konya'nın Altnekin, Çumra ve Kadınhanı ilçelerinde, Ekim 1996- Aralık 1997 tarihleri arasında, yaşları 1-5 yaş arasında değişen, 283'ü abort yapmış 827'si abort yapmamış, toplam 1110 adet koyunun vena jugularis'lerinden 10'ar ml kan örnekleri alındı. Serumlar ayrıldıktan sonra, kullanılıncaya kadar -20 °C' de dipfrizde bekletildi ve daha sonra IFA testi ile test edildi. Her test uygulamasının paralelinde pozitif ve negatif kontrol serumları da teste tabi tutuldu. Serum sulandırılmalarına 1/16' dan başlandı. 1/64 ve yukarı titreler pozitif olarak değerlendirildi.

Atık yapmış koyun serumları, Konya Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Bakteriyojji Laboratuvarı kayıtlarından tespit edilerek Brucellosis, Camphylobacteriosis, Chlamydiosis ve Salmonellosis yönünden negatif olan koyunlara ait sürülerden temin edildi. Yavru atmamış koyun serumları ise rastgele sürülerden sağlandı.

Antijen: Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezinden getirilen enfekte farelerin periton sıvılarından çıkarılan *T.gondii* trofozoitlerinin Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Laboratuvarındaki farelere seri pasajları yapıldı. Bu pasajlar sırasında fare periton sıvısından çıkarılan *T.gondii* trofozoitleri fizyolojik tuzlu su (FTS) ile 3 kez yıkandıktan sonra mikroskopta 40'lık objektifte 50 kadar trofozoit bulunacak şekilde, FTS ile sulandırıldı. Bu sıvıdan, önceden hazırlanan özel lamların her bir çukuru içine 10'ar mikrolitre damlatıldı. Bu çukurlara antijen konduktan sonra, lamlar oda sıcaklığında kurutuldu ve -20°C dipfrizde, nem almayacak şekilde hazırlanmış plastik torbalar içinde 3-6 ay saklandı.

Konjugat: Konjugat olarak FITC Conjugated anti-sheep Ig G (Sigma No: F-7634) kullanıldı.

Pozitif ve Negatif Serum: Pozitif ve negatif serum olarak, daha önceden Konya Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü'nde IFA testi ile negatif ve pozitifliği tespit edilmiş, ardından Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi'nde Sabin Feldman Boya Testi ile negatif ve pozitiflikleri yüksek titrede doğrulanmış koyun kan serumları kullanılmıştır.

Testin uygulanması: Önceden hazırlanmış olan antijen lamlarının her bir çukuru üzerine şüpheli, pozitif ve negatif serumların 1/16'dan başlayan dilüsyonlarından 10'ar mikrolitre damlatıldı. Bu lamlar, nemli bir küvetin içine konulduktan sonra 37 °C' lik etüvde yarım saat bekletildi. PBS ile 5'er dakika süreyle üç kez yıkandı ve oda sıcaklığında havada kurutuldu. Kuruyan lamların üzerine 1 / 32 oranında PBS ile sulandırılan konjugattan 10'ar mikrolitre ilave

edildi ve 37 °C' de 30 dakika bekletildi. Ettüvden çıkarılan preparatlar PBS ile 5'er dakika süreyle üç kez yıkandı. Kurumadan, üzeri 1 kısım PBS ile 9 kısım gliserin karışımından oluşan kaplama solüsyonu ile kaplandı ve lamel kapatılarak fluoresan mikroskopta incelendi. 1/64 ve yukarı titreler pozitif olarak değerlendirildi.

İstatistik hesaplamalar " Bağımlı İki Yüzde Arasındaki Farkın Önemi (t testi)" testine göre (24) yapıldı.

BULGULAR

Konya yöresinde atık yapan ve yapmayan koyunlarda *T. gondii*'nin seroprevalansı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Konya Yöresinde Atık Yapan ve Yapmayan Koyunlarda *T. gondii*' nin IFA Testi İle Seroprevalansı.

İlçeler	İncelenen	Atık Yapan		İncelenen	Atık Yapmayan	
		Pozitif	Enf.oranı (%)		Pozitif	Enf.oranı (%)
Altınekin	70	9	12.86	330	29	8.79
Çumra	116	17	14.65	277	34	12.27
Kadınhanı	97	13	13.40	220	21	9.54
Toplam	283	39	13.78	827	84	10.16

Tablo 1'e göre, atık yapan koyunlarda *T. gondii*'nin seroprevalansı Altınekin'de %12.86, Çumra'da %14.65, Kadınhanı'nda %13.40 olarak bulunmuştur. Bu durum atık yapmayan koyunlarda ise Altınekin'de %8.79, Çumra'da %12.27, Kadınhanı'da %9.54 olarak belirlenmiştir. Toplam serum sayıları dikkate alındığında *T. gondii*'nin seroprevalansı atık yapan koyunlarda %13.78 ve atık yapmayan koyunlarda

%10.16 olarak tespit edilmiş ve iki grup arasındaki farkın istatistik açıdan önemsiz olduğu saptanmıştır ($p>0.05$).

Konya yöresinde Toxoplasmosis yönünden seropozitif olan atık yapmış ve yapmamış koyunların IFA testi antikor titreleri Tablo 2 'de verilmiştir.

Tablo 2. Konya Yöresinde Toxoplasmosis Yönünden Seropozitif olan Atık Yapmış ve Yapmamış Koyunların IFA Testi Antikor Titrelemi.

İlçeler	İS	PS	Antikor Titrelemi (Atık yapmış / Atık yapmamış)					
			1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024	1:2048
Altınekin	70/330	9/29	3/7	3/11	1/6	1/4	1/1	-/-
Çumra	116/277	17/34	4/8	5/11	4/9	2/4	1/1	1/1
Kadınhanı	97/220	13/21	4/5	4/6	3/5	2/3	-/1	-/1
Toplam	283/827	39/84	11/20	12/28	8/20	5/11	2/3	1/2

İS: İncelenen Serum Sayısı PS: Pozitif Serum Sayısı

Tablo 2'den anlaşılacağı gibi, her üç ilçenin genel toplamında atık yapmış 283 koyundan IFA testi ile seropozitif olarak tespit edilen 39 koyunun 11'inde 1/64, 12'sinde 1/128, 8'inde 1/256, 5'inde 1/512, 2'sinde 1/1024 ve 1'inde 1/2048'lik titrelerde pozitiflik saptanmıştır. Atık yapmamış 827 koyundan, IFA testi ile seropozitif olarak tespit edilen 84 koyunun 20'si

1/64, 28'i 1/128, 20'si 1/256, 11'i 1/512, 3'ü 1/1024 ve 2'si 1/2048'lik titrelerde pozitif olarak saptanmıştır.

Konya yöresinde atık yapan ve yapmayan koyunlarda yaşa göre *T.gondii*'nin seropozitiflik oranı Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Atık yapan ve Yapmayan Koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin Yaşa Göre Seropozitiflik Oranı

Yaş	İncelenen	Atık Yapan Pozitif	Enf.oranı (%)	İncelenen	Atık Yapmayan Pozitif	Enf.oranı (%)
<2	70	5	7.14	179	10	5.59
3	99	13	13.13	202	19	9.40
4	73	12	16.44	174	19	10.92
>5	41	9	21.95	272	36	13.23
Toplam	283	39	13.78	827	84	10.16

Tablo 3'e göre koyunların yaşındaki artışa paralel olarak Toxoplazmosis'in görülme oranında da bir artış tespit edilmiş olup; atık yapmış koyunlarda enfeksiyon oranı 2 yaş ve daha küçüklerde % 7.14, 3 yaşındakilerde % 13.13, 4 yaşındakilerde % 16.44, 5 yaş ve daha büyüklerde % 21.95 olarak belirlenmiştir. Atık yapmamış koyunlarda enfeksiyon oranı 2 yaş ve daha küçüklerde % 5.59, 3 yaşındakilerde % 9.40, 4 yaşındakilerde % 10.92, 5 yaş ve daha büyüklerde %13.23 olarak saptanmıştır. Atık yapmış ve yapmamış koyunlarda, t-testine (24) göre, 2 yaş ve daha küçük ile 5 yaş ve daha büyük yaş grupları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$), diğer yaş grupları arasındaki fark önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye'de koyun Toxoplazmosis'i ile ilgili günümüze kadar yapılan çalışmaların (1-4, 6-9, 22, 28, 34) sonuçlarına göre bu hastalığın seroprevalansının, araştırma bölgelerine ve kullanılan serolojik testlere göre farklılık gösterdiği ve %6.87 - 88.70 arasında seyrettiği gözlenmektedir. Bu çalışmada serolojik test olarak IFA testi uygulanmış olup, atık yapmış koyunların %13.78'i, atık yapmamışların %10.16'sı Toxoplazmosis yönünden pozitif olarak tespit edilmiştir.

Schreuder (28), Orta Anadolu Bölgesinde koyunlarda görülen abort olgularının epidemiyolojisi

üzerine yaptığı bir çalışmada, Konya yöresinde LA testi ile incelediği 378 koyun serumunun 26' sının (%6.87) Toxoplazmosis yönünden pozitif sonuç verdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuç Schreuder'in (28) bulgularından biraz daha yüksek çıkmıştır. Bazı araştırmacılar (9, 18) LA testinin IFA testi kadar duyarlı olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların Schreuder'in sonuçlarına oranla daha yüksek çıkması da bu görüşü desteklemektedir.

Underwood ve Rook (30), toxoplazmosis'in koyunlarda düşük oranlarda abortlara yol açtığını ve insidensinin nadiren % 1-2' den yüksek olduğunu ifade etmişlerdir. Konya yöresinde yapılan bu çalışmada, atık yapan ve yapmayan koyunlar arasındaki istatistiksel farkın önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır ($p > 0.05$). Bu sonuç, Underwood ve Rook'un (30) ifadelerini doğrular nitelikte olup, koyunlarda Toxoplazmosis'in genellikle subklinik olarak seyrettiği, yani her zaman abortusa sebep olmadığı anlamına gelebilir.

Altıntaş (2, 3), yaş, ırk ve cinsiyet gibi faktörlerin Toxoplazmosis'in insidansında önemli bir rol oynamadığını ifade etmekle birlikte, bu çalışmada elde edilen sonuçlar, bazı araştırmacıların (11, 12) bulgularında olduğu gibi, yaşın artışına paralel olarak Toxoplazmosis'in görülme sıklığının da arttığını göstermektedir.

Sonuç olarak, Bu araştırma ile Konya yöresindeki koyunlarda, Türkiye'nin çeşitli yörelerine oranla daha düşük olmakla birlikte, küçümsenmeyecek oranda Toxoplasmosis'in varlığı tespit edilmiştir. Atık

yapan ve yapmayan koyunlar arasında toxoplasmosis açısından istatistik olarak önemli bir fark bulunamamıştır.

KAYNAKLAR

1. Altıntaş K. Abort yapan ve yapmayan koyunlara ait fötüslerle gebe olmayan koyunlarda toxoplasma enfeksiyonu yönünden araştırmalar. 1975 Doktora Tezi, Ankara.
2. Altıntaş K. Devlet Üretme Çiftliklerinde koyun ve keçilerde Toxoplasmosis araştırması. T. Parazitol. Derg., 1981, 2 (4): 87-101.
3. Altıntaş K. Türkiye'de hayvanlarda *Toxoplasma gondii* enfeksiyonları. T. Parazitol. Derg., 1996, 20 (3-4): 479-487.
4. Altıntaş K, Güngör Ç, Zeybek H, Yaralı C. Sabin-Feldman Testi ile Ankara yöresi koyunlarında *Toxoplasma gondii* prevalansının saptanması. T. Parazitol. Derg., 1997, 21(1): 63-65.
5. Archer JF, Beverley KA, Watson WA, Hunter D. Further field studies on the Fluorescent antibody test in the diagnosis of ovine abortion due toxoplasmosis. Vet.Rec., 1971, 88:178-180.
6. Arda M, Bisping W, Aydın N, İstanbulluoğlu E, Akay Ö, İzgür M, Diker S, Karaer Z. Orta Anadolu Bölgesi koyunlarında abortus olgularının etiyojisi ve serolojisi üzerine bir çalışma. A.Ü. Vet.Fak.Derg., 1987, 34(2): 195-206.
7. Babür C, Karaer Z. Koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin seroinsidensi ve izolasyonu üzerine araştırmalar. T.Parazitol. Derg., 1997, 21 (3): 293-299.
8. Babür C, İnci A, Karaer Z. Çankırı yöresinde koyun ve keçilerde *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin Sabin-Feldman boya testi ile saptanması. T. Parazitol. Derg., 1997, 21(4): 409-416.
9. Babür C, Karaer Z, Çakmak A, Yaralı C, Zeybek H. Ankara yöresinde Sabin-Feldman (SF), İndirekt Fluoresan Antikor (IFA), Latex aglutinasyon (LA) testleri ile koyun Toxoplasmosisinin prevalansı. F.Ü. Sağlık Bil. Derg., 1996, 10 (2): 273-277.
10. Dubey JP. Serologic prevalence of toxoplasmosis in cattle, sheep, goats, pigs, bison, and elk in Montana. JAVMA, 1985, 186 (9) : 969-970.
11. Dubey JP, Adams DS. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in dairy goats from 1982 to 1984. JAVMA, 1990, 196(2):295-296.
12. Dubey JP, Beattie CP. Toxoplasmosis of animals and man. 1988, Boca Raton, Fla: CRC Press, 1-220.
13. Dubey JP, Desmots G. Serological responses of equids fed *Toxoplasma gondii* oocysts. Equine Vet. J. 1987, 19 (4), 337-339.
14. Dubey JP, Kirkbride CA. Epizootics of ovine abortion due to *Toxoplasma gondii* in north central United States. JAVMA, 1984, 184(6): 657-660.
15. Dubey JP, Kirkbride CA. Economic and public health considerations of congenital toxoplasmosis in lambs. JAVMA, 1989, 195(12):1715-1716.
16. Dubey JP, Schmitz JA. Abortion associated with toxoplasmosis in sheep in Oregon. JAVMA, 1981, 178(7): 675-678.
17. Dubey JP, Sundberg JP, Matiuck SW. Toxoplasmosis associated with abortion in goats and sheep in Connecticut. Am.J.Vet.Res., 1981, 42 (9): 1624-1626.
18. Dubey JP, Desmots G, McDonald C, Walls KW. Serologic evaluation of cattle inoculated with *Toxoplasma gondii*: comparison of Sabin Feldman dye test and other agglutination tests. Am.J.Vet.Res., 1985, 46 (5): 1085-1088.
19. Dubey JP, Emond JP, Desmots G, Anderson WR. Serodiagnosis of postnatally and prenatally induced toxoplasmosis in sheep. Am.J.Vet.Res., 1987, 48 (8): 1238-1243.
20. Dubey JP, Sonn RJ, Hedstrom O, Synder SP, Lassen ED. Serologic and histologic diagnosis of toxoplasmic abortions in sheep in Oregon. JAVMA, 1990, 196 (2) : 291-294.
21. Dubey JP, Sharma SP, Lopes CWG, Williams JP, Williams CSF, Weisbrode SE. . . Caprine toxoplasmosis:abortion, clinical signs, and distribution

- of *Toxoplasma* in tissues of goats fed *Toxoplasma gondii* oocysts. Am.J.Vet.Res., 1980, 41 (7): 1072-1076.
22. Dumanlı N, Güler S, Köroğlu E, Orak S. Elazığ yöresinde koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin yayılışı. Doğa Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences, 1991, 16: 19-29.
23. Fulton JD. Studies on agglutination of *Toxoplasma gondii*. Trans.R. Soc. Trop. Med. Hyg., 1965, 59 (6): 694-704.
24. İnal Ş. "Biyometri". S. Ü. Veteriner Fak. Yayın Ünitesi, 1998, Konya.
25. Kremer M, Minotte JC. Spécificité de la réaction d'immunofluorescence en toxoplasmose dans les affections virales affections virales et certaines dysprotéinémies. Journ.Méd. de Strasbourg, 1971, 2 (5): 521-525.
26. Malik MA, Dreesen DA, Cruz A. Toxoplasmosis in sheep in northeastern United States. JAVMA, 1990, 196 (2): 263-265.
27. Munday BL, Dubey JP. Serology of experimental toxoplasmosis in pregnant ewes and their fetuses. Aus.VetJ., 1986, 63 (11): 353-355.
28. Öz İ, Özyer M, Çorak R. Adana yöresi sığır, koyun ve keçilerinde IHA ve ELISA testleri ile Toxoplasmosis'in yaygınlığının araştırılması. 1994, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, TAGEM-HSA 01-P-07.
29. Schreuder BEC. Epidemiological research on sheep abortion in Central Anatolia, Turkey. 1995. FAO Technical Report AG:DP/TUR/90/015, Rome.
30. Trees AJ, Crozier SJ. Serodiagnosis of ovine toxoplasmosis: an assessment of the latex agglutination test and the value of IgM specific titres after experimental oocyst-induced infections. Res. Vet. Sci., 1989, 46 : 67-72.
31. Underwood WJ, Rook JS. Toxoplasmosis infection in sheep. The Compendium, 1992, 14 (11): 1543-1549.
32. Weiland VG, Dalchow W. Toxoplasma-Infektionen bei Haustieren in der Türkei (Serologische Untersuchungen im Sabin-Feldman-Test). Berl. Münch, Tierarztl. Wochenschr., 1970, 83 : 65-68.
33. Wilson M, Ware DA, Juranek DD. Serologic aspects of toxoplasmosis. JAVMA, 1990, 196 (2) : 277-280.
34. Zain Eldin EA, Elkhawad SE, Kheir HSM. A serological survey for *Toxoplasma* antibodies in cattle, sheep, goats and camels (*Camellus dromedarius*) in the Sudan Rev. Elev.Méd.vét Pays trop., 1985, 38 (3): 247-249.
35. Zeybek H, Yaralı C, Nishikawa H, Nishikawa F, Dündar B. Ankara yöresi koyunlarında *Toxoplasma gondii*'nin prevalansının saptanması. Etlik Vet. Mikrob. Derg., 1995, 8 (1): 80-86.