

Investigation of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Slaughtered Sheep in Abattoir of Niğde Using ELISA Test

Serkan GÜLER¹, Mustafa KARATEPE^{2*}

¹Niğde Ömer Halisdemir University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Biology Department, 51240, Niğde, Turkey

²Niğde Ömer Halisdemir University, Arts and Sciences Faculty, Biotechnology Department, 51240, Niğde, Turkey

ABSTRACT

The objective of this study is to determine seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies with ELISA test in the sheep slaughtered in Niğde slaughterhouse. Blood samples were taken from one year and older 175 sheep between January and April. The serum samples obtained from the blood samples were examined with ELISA test, and anti-*T. gondii* antibodies were detected in 11 out of the 175 samples (6.28%). Serological examination of the sheep shows that the highest seropositivity rate of 12.5% (5/40) was detected in March, while the seropositivity rate in January was 5.9% (2/34), and in February it was 6.7% (4/60). However, none of the sheep inspected in April were seropositive for *T. gondii*. Comparison of the seropositivity rates of the sheep with regards to months did not reveal statistical significance ($P>0.05$). In conclusion, the presence of *T. gondii* in the sheep slaughtered in Niğde province have been determined.

Keywords: *Toxoplasma gondii*, Sheep, Niğde, Slaughterhouse, ELISA

Niğde Mezbahasında Kesilen Koyunlarda Anti-*Toxoplasma gondii* Antikorlarının ELISA Testi ile Araştırılması

ÖZ

Bu çalışmada, Niğde mezbahasında kesilen koyunlarda anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının ELISA testi ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Ocak ve Nisan ayları arasında bir yaş ve üzerindeki toplam 175 koyundan kan alınmıştır. Serumları çıkarılan kan örnekleri ELISA testi ile incelenmiş ve toplam 175 koyunun 11 (%6.28)'inde anti-*T. gondii* antikorları saptanmıştır. Koyunların serolojik incelemesinde en yüksek seropozitiflik oranı %12.5 (5/40) ile Mart ayında belirlenirken, Ocak ayında %5.9 (2/34), Şubat ayında %6.7 (4/60) oranında seropozitiflik belirlenmiştir. Buna karşılık Nisan ayında muayene edilen koyunların hiçbirinde *T. gondii* seropozitifliği tespit edilememiştir. Aylar açısından koyunlardaki seropozitiflik oranları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak bir farklılık bulunamamıştır ($P>0.05$). Sonuç olarak, Niğde yöresinde mezbahada kesilen koyunlarda *T. gondii*'nin varlığı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Toxoplasma gondii*, Koyun, Niğde, Mezbağa, ELISA

To cite this article: Güler S, Karatepe M. Investigation of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies in Slaughtered Sheep in Abattoir of Niğde Using ELISA Test. Kocatepe Vet J. (2019) 12(2):200-204.

Submission: 15.04.2019 Accepted: 23.05.2019 Published Online: 02.06.2019

ORCID ID; SG: 0000-0002-9241-5494, MK: 0000-0002-2944-6837

*Corresponding author e-mail: mkaratepe@ohu.edu.tr

GİRİŞ

Toxoplasmosisin etkeni olan *Toxoplasma gondii* ilk kez Nicolle ve Monceaux tarafından 1908 yılında Kuzey Afrika'da *Ctenodactylus gundii* adı verilen ve parazitin tür ismini aldığı bir kemiricide tanımlanmıştır. Cins ismini ise organizmanın yay şekline benzemesi nedeniyle Yunan dilinde aynı anlamdaki toxon kelimesinden almıştır (Dubey 1998, Dubey ve Beattie 1988).

Etken zorunlu hücre içi paraziti olup eritrositler hariç tüm hücrelerde gelişim gösterebilir. Parazitin konak türüne ve enfeksiyon dönemine göre değişen takizoit, bradizoit ve ookistten oluşan üç farklı yaşam formu bulunmaktadır (Dubey 1998, Dubey ve Beattie 1988). Parazitin yalnızca kedigillerde bulunan ookist formu 10x12µm boyutlarında, oval şekilli olup kalın ve dayanıklı duvara sahiptir. Kedi dışkıyla ile dış ortama çıktığında henüz enfeksiyöz olmayan ookistler, uygun ısı ve nem varlığında sporlanarak enfeksiyöz hale gelir. Sporulasyon süresi ortamdaki ısı ve oksijenine bağlı olarak değişmektedir. Olgun ookistteki sporozoitler, enfekte hayvandaki takizoitler ve kistlerdeki bradizoitler, hem kediler için hem de diğer konak ve insanlar için enfeksiyon kaynağıdır (Dubey 1998, Dubey ve Beattie 1988).

Zoonoz karakterli toxoplasmosis koyun ve diğer hayvanlarda subklinik bir seyir göstermektedir. Türkiye'de koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin varlığını belirlemek için çok sayıda seroprevalans çalışması yapılmış olup bu çalışmalarda %2.8-98.9 arasında anti-*T. gondii* antikoru saptanmıştır (Aktaş ve ark. 2000a, Çiçek ve ark. 2011). Niğde yöresinde toxoplasmosis ile ilgili daha önce yapılan çeşitli çalışmalarda; koyunlarda SFDT ile %50.90 oranında seroprevalans saptanmış bunun yanında at, sığır, keçi, hindi, güvercin, bildircin ve rodent gibi ara konaklarda ve son konak kedilerde enfeksiyonun varlığı ortaya konulmuştur (Karatepe ve ark. 2003, 2004a,b, 2008, 2010, 2011, Babür ve ark. 2008, Kılıç ve ark. 2017). Bu çalışmada, Niğde mezbahasında kesilen koyunlarda anti-*Toxoplasma gondii* antikoru ELISA testi kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesi için, Niğde ili mezbahasında Ocak-Nisan 2011 tarihleri arasında kesilen bir yaşın üzerindeki 175 koyundan kan alınmıştır. Kanlardan usulüne uygun olarak serumları çıkarılmış ve serolojik analizler yapılmaya kadar laboratuvarında -20°C'lik derin dondurucuda saklanmıştır. Ayrıca, mevcut çalışma için HADMEK'in 05.06.2009 tarih ve "Araştırma kapsamı

dışında teşhis ve tedavi amaçlı hayvanlara yapılan; klinik uygulamalar, ölü hayvanla veya ölmüş hayvan dokusu ile yapılan çalışmalar, mezbaha materyalleri, atık fetuslar, süt sağma, dışkı veya altlık örneği toplama, kan alma, swap ile örnek alma vb. müdahalelerde Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulundan izin alınmasına gerek olmadığına" dair 12 sayılı kararına istinaden etik kurul onayı alınmamıştır. Çalışmada, *T. gondii* antikoru araştırılması amacıyla CHEKIT-Toxotest ELISA Test Kiti (IDEXX, Switzerland AG) kullanılmıştır. ELISA testi, CHEKIT-Toxotest ELISA Test Kiti ile üretici firmanın prosedüründe belirtildiği şekilde yapılmıştır. ELISA testi sonucunda mikrotiter plateler 450nm'de ELISA mikropate okuyucusunda (MR-96A) okutulmuş ve saptanan değerler üretici firmanın kit prosedüründe belirttiği formül ile hesaplanmıştır.

Formül;

$$\% \text{ Değer} = \frac{\text{O.D. örnek} - \text{O.D. negatif}}{\text{O.D. pozitif} - \text{O.D. negatif}} \times 100$$

O.D. örnek : Örneklerin Optikal Yoğunluğu

O.D. pozitif : Pozitif Kontrollerin Optikal Yoğunluğu

O.D. negatif : Negatif Kontrollerin Optikal Yoğunluğu

% Değer;

≥%100 ise pozitif,

≥%30 - <%100 ise zayıf pozitif,

≥%20 - <%30 ise şüpheli,

<%20 ise negatif olarak değerlendirilmiştir.

Araştırmada koyunların aylara göre seropozitiflik oranlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde Ki-kare testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Niğde mezbahasında kesilen bir yaş ve üzerindeki toplam 175 koyunun 11'inde ELISA testi ile *Toxoplasma gondii*'ye karşı antikoru tespit edilmiş ve *T. gondii*'nin seroprevalansı Niğde yöresi koyunlarında %6.28 oranında saptanmıştır.

Tablo 1'e göre aylar açısından; Ocak ayında 34 koyunun 2 (%5.88)'sinde, Şubat ayında 60 koyunun 4 (%6.66)'ünde, Mart ayında 40 koyunun 5 (%12.5)'inde *T. gondii* yönünden seropozitiflik tespit edilmiştir. Buna karşılık Nisan ayında incelenen 41 koyunun hiçbirinde seropozitiflik saptanmamıştır. Seropozitif hayvanlar arasında aylar açısından seropozitifliğin istatistiksel yönden önemsiz olduğu belirlenmiştir (P>0.05).

Tablo 1. Koyunlarda *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin aylara göre dağılımı

Table 1. Distribution of *Toxoplasma gondii* seropositivity in sheep according to months

Aylar	Muayene Edilen Hayvan Sayısı	Pozitif Hayvan Sayısı	Seropozitiflik (%)
Ocak	34	2	5.88
Şubat	60	4	6.66
Mart	40	5	12.5
Nisan	41	-	-
Toplam	175	11	6.28

TARTIŞMA ve SONUÇ

Toxoplasmosis gibi tüm dünyada yaygın olarak görülen zoonoz protozoer enfeksiyonlar halk sağlığı açısından önemli bir problem oluşturmakla beraber hayvancılık ekonomisinde de önemli kayıplara sebep olmaktadır. Toxoplasmosis, genellikle latent enfeksiyonlara neden olduğundan gözden kaçmakta ve ciddi ekonomik kayıplar oluşturmaktadır. *Toxoplasma gondii*, enfekte koyunlarda et, süt ve yapağı gibi verim kayıplarının yansira meydana getirdiği atıklarla da önemli protozoon parazitlerdendir. (Dubey ve Beattie 1988).

Türkiye’de koyunlarda ilk çalışma 1967 yılında Ekmen tarafından yapılmış ve SFDT ile %43.1 ve CFT ile %20 seropozitiflik oranı bulunmuştur (Ekmen 1967). Daha sonra ülkenin birçok bölgesinde koyunlarda toxoplasmosisin yaygınlığı üzerine SFDT, ELISA, IFAT, IHA ve LAT gibi farklı serolojik testler kullanılarak yapılmış araştırmalarla Orta Anadolu, Adana, Elazığ, Ankara, Çankırı, KKTC, Kayseri, Konya, Malatya, Kars, Kırıkkale, Amasya, Yozgat, Hatay, Şanlıurfa, Mersin, Aydın, Van, Afyon, Yalova, Samsun ve Nevşehir’de sırası ile %36, %22-25.5, %22.5-46.8, %14.6-72, %88.7, %52.1, %33.7, %10.1-13, %33.2, %51.4-95.7, %63.9, %66.6, %45.4, %53.3, %42.7-55.6, %48, %72, %46, %54.6-98.9, %65-66.6, %50, %10 oranları tespit edilmiştir (Arda ve ark. 1987, Öz ve ark. 1995, Dumanlı ve ark. 1991, Zeybek ve ark. 1995, Babür ve ark. 1996, 1997, İnci ve ark. 1999, Nalbantoğlu ve ark. 1999, Aktaş ve ark. 2000a, b, Sevinç ve ark. 2000, Aslantaş ve Babür 2000, Yıldız ve ark. 2000, Karatepe ve ark. 2001, Babür ve ark. 2001, Kamburgil ve ark. 2001, Aslan ve Babür 2002, Öztürk ve ark. 2002, Paşa ve ark. 2004, Tütüncü ve ark. 2001, Çiçek ve ark. 2004, 2011, Öncel ve ark. 2005, Sevgili ve ark. 2005, Mor ve Arslan 2007, Acici ve ark. 2008, Aköz ve ark. 2009). Niğde yöresinde mezbahada kesilen koyunlar üzerinde yapılan bu çalışmada ELISA ile %6.28 seropozitiflik oranı saptanmıştır. Konya’da, Sevinç ve ark. (2000) ile Aköz ve ark. (2009)’nın yaptıkları çalışmalarda elde edilen %10.1 ve %13’lük oranlar bu çalışmada elde edilen sonuca benzerlik göstermektedir. Bu durum çalışmaların yapıldığı illerin aynı coğrafi bölgede bulunmasından kaynaklanabilir.

Yine Çakmak ve Karatepe (2017)’nin Nevşehir’de ELISA ile yaptıkları çalışmada tespit edilen %10’luk sonuç, bu çalışmada saptanan sonuca oldukça

yakındır. Bunun sebebi aynı test tekniğinin kullanılması ve komşu şehir olan Niğde ile Nevşehir illerinin sahip olduğu coğrafi benzerlik olabilir. Türkiye’de yapılan bazı çalışmalarda çok yüksek seropozitiflik oranları elde edilmiştir. Bu farklılıkta, bölgeler arasında iklim ve konum farklılıkları ile birlikte kullanılan metodun da etkili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında, araştırmanın yürütüldüğü Niğde yöresinde Karatepe ve ark. (2004) tarafından SFDT ile koyunlar üzerinde yapılan bir çalışmada %50.90 oranında seropozitiflik saptanmıştır. Aynı yörede yapılan bu iki çalışma arasındaki farklılık, analizde kullanılan serolojik testlerin farklı olmasından ve çalışmaların farklı yıl ve farklı koyunlarda yapılmış olmasından kaynaklanabilir. Niğde yöresinde koyunlarda gerçekleştirilen bu çalışmayı dünyada koyunlar üzerinde yapılan araştırmalar ile karşılaştığımızda benzer sonuçları görmek mümkündür. O’Donoghue ve ark. (1987)’nin Kuzey Avustralya’da IHAT ile 1159 koyun üzerinde yaptıkları araştırmada %7.4 oranında seropozitiflik saptanmıştır. Pakistan’da Zaki (1995) 40 koyun üzerinde LAT ile yaptığı araştırmada %2.5 oranında ve Sharma ve ark. (2008) Bangladeş’te aynı yöntemi (ELISA) kullanarak yaptıkları serolojik çalışmada 186 koyunda %0.27 oranında seropozitiflik elde etmişlerdir. Aynı testin kullanılması ve farklı sonuçların elde edilmesine coğrafi koşulların farklılığı sebep olabilir.

Ülkemizde ve dünyada çeşitli oranlarda yaygınlık gösteren toxoplasmosisin korunma ve kontrolünde öncelikli olarak parazitin zorunlu olan konağı olan kedilerle mücadele etmek gerekmektedir. Çiftlik hayvanları ile yemleri, kedi ve kedi dışkılarından uzak tutulmalıdır. Hastalık zoonoz olduğundan özellikle hamilelerin kediler ile temastan kaçınması gerekir. Çiğ et ve çiğ et bulunan yiyecekleri tüketme alışkanlığının enfeksiyonun yayılmasında etkili olduğu unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, toplam 175 koyundan ELISA ile elde ettiğimiz %6.28 seropozitiflik oranına bakarak toxoplasmosisin Niğde mezbahasında kesilen

koyunlarda yaygın olmasa da varlığının tespit edildiğini söyleyebiliriz. Toxoplasmosisin insan ve hayvan sağlığı açısından etkisinin tam olarak ortaya çıkarılabilmesi ve gerekli kontrol ve korunma önlemlerinin alınabilmesi için Niğde yöresinde daha geniş çapta serolojik ve moleküler çalışmalar yapılmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiş (Proje No : SSB-2010/01), Serkan GÜLER'in Yüksek Lisans tezinden özetlenmiş ve 19. Ulusal Parazitoloji Kongresi'nde (05-09 Ekim 2015, Erzurum) sunulmuştur.

KAYNAKLAR

- Acici M, Babur C, Kilic S, Hokelek M, Kurt M.** Prevalance of antibodies to *Toxoplasma gondii* infection in humans and domestic animals in Samsun province, Turkey. Trop Anim Health Prod. 2008; 40: 311-315.
- Aköz M, Aydın İ, Kamburgil K, Handemir, E.** Konya'nın Karapınar ilçesindeki abort yapan ve yapmayan koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansının İndirekt Floresan Antikor (IFA) tekniği ile belirlenmesi. Vet Bil Derg. 2009; 25: 37-43.
- Aktaş M, Dumanlı N, Babür C, Karaer, Z, Öngör H.** Elazığ yöresinde gebe ve yavru atmış koyunlarda Sabin-Feldman(SF) testi ile *Toxoplasma gondii* yönünden seropozitiflik oranının belirlenmesi. Türk J Vet Anim Sci. 2000a; 24: 239-241.
- Aktaş M, Babür C, Düzgün A.** Malatya yöresinde koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansı. FÜ Sağlık Bil Derg. 2000b; 14: 65-67.
- 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 üzerinde bir çalışma. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 1987; 34: 195-206.
- Aslan G, Babür C.** Şanlıurfa'da koyun ve sığırlar ile mezbaha çalışanlarında *Toxoplasma gondii* seroprevalansı. Türk Mikrobiyal Cem Derg. 2002; 32: 102-105.
- Aslantaş Ö, Babür C.** Kars yöresinde sığır ve koyunlarda Bruselloz ve Toxoplazmoz üzerine seroepidemiolojik araştırmalar. Etlik Vet Mikrobiyol Derg. 2000; 11: 47-55.
- Babür C, Karaer, Z, Çakmak A, Yarah C, Zeybek H.** Ankara yöresinde Sabin-Feldman(SF), İndirekt Floresan Antikor(IFA), Latex Aglutinasyon (LA) testleri ile koyun toxoplasmosisinin prevalansı. FÜ Sağlık Bil Derg. 1996; 10: 273-277.
- Babür C, İnci A, Karaer Z.** Çankırı yöresinde koyun ve keçilerde *Toxoplasma gondii* seropozitifliğinin Sabin-Feldman boya testi ile saptanması. Türkiye Parazitol Derg. 1997; 21: 409-412.
- Babür C, Esen B, Bıyıkoglu G.** Yozgat'ta koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansı. Türk J Vet Anim Sci. 2001; 25: 283-285.
- Babür C, Karatepe B, Kılıç S, Karatepe M, Ergün G.** A note on seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in turkeys. Indian Vet J. 2008; 85: 994.
- Çakmak ÖD, Karatepe B.** Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Sheep from Nevşehir Province in Turkey. Türkiye Parazitol Derg, 2017; 41: 148-51.
- Çiçek H, Babür C, Karaer Z.** Afyon yöresinde Sabin-Feldman (SF) boya testi ile koyunlarda *Toxoplasma gondii* seroprevalansı. AÜ Vet Fak Derg. 2004; 51: 229-231.
- Çiçek H, Babür C, Eser M.** Afyonkarahisar İlinde Pırlak Irkı Koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin Seroprevalansı. Türkiye Parazitol Derg, 2011; 35: 137-9.
- Dubey JP.** Advances in the life cycle of *Toxoplasma gondii*. International Journal for Parasitology. 1998; 28: 1019-1024.
- Dubey JP, Beattie CP.** Toxoplasmosis of Animals and Man. CRC Press, Boca Raton, Florida, 1988.
- Dumanlı N, Güler S, Köroğlu E, Orak S.** Elazığ yöresinde koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin yayılışı. Doğa Tr Vet Anim Sci. 1991; 16: 10-18.
- Ekmen H.** Toxoplasmozis'te enfeksiyon kaynakları, Koyun ve sığırlarda *Toxoplasma* antikorları. Mikrobiyol Bült. 1967; 1(4): 243-248.
- İnci A, Aydın N, Babür C, Çam Y, Akdoğan C, Kuzan Ş.** Kayseri yöresinde sığır ve koyunlarda toxoplazmozis ve brusellozis üzerine seroepidemiolojik araştırmalar. Pendik Vet Mikrobiyol Derg. 1999; 30: 41-46.
- Mor N, Arslan MÖ.** Kars yöresindeki koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansı. Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 2007; 13: 165-170.
- Nalbantoğlu S, Babür C, Çakmak A, Karaer Z, Korudağ E.** Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde Sabin-Feldman Dye testi ile koyun ve keçilerde *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansı. Türk Hij Den Biyol Derg. 1999; 56: 83-86.
- Kamburgil K, Durgut R, Handemi, E.** Hatay yöresinde atık problemi olan koyun sürülerinde toxoplazmozisin seroprevalansı. Veterinarium. 2001; 12: 1-4.
- Karatepe M, Babür C, Karatepe B.** Gümüşhacıköy (Amasya) Yöresi Koyunlarında *Toxoplasma gondii*'nin Sabin-Feldman Boya Testi ile Seroprevalansı. Türkiye Parazitol Derg. 2001; 25: 110-112.
- Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Çakmak A, Nalbantoğlu S.** Niğde Yöresinde Sığırlarda *Toxoplasma gondii*'nin Sabin-Feldman Dye Testi ile Seroprevalansı. Etlik Vet Mikrob Derg. 2003; 14: 18-21.
- Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Çakmak A, Nalbantoğlu S.** Seroprevalance of toxoplasmosis in sheep and goats in the Niğde province of Turkey. Indian Vet J. 2004a; 81: 974-976.
- Karatepe M, Babür C, Karatepe B, Kılıç S, Çakır M.** Prevalence of *Toxoplasma gondii* Antibodies in Anatolian Ground Squirrels, *Spermophilus xanthobrymnus* (Rodentia : Sciuridae) from Nigde, Turkey. Revue Med Vet. 2004b; 155: 530-532.
- Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Kılıç S, Dündar B.** Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies and intestinal parasites in stray cats from Nigde, Turkey. Ital J Anim Sci. 2008; 7: 113-118.
- Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Kılıç S.** Seroprevalence of toxoplasmosis in horses in Niğde Province of Turkey. Trop Anim Health Prod. 2010; 42: 385-389.
- Karatepe M, Kılıç S, Karatepe B, Babür C.** Prevalence of *Toxoplasma gondii* Antibodies in Domestic (*Columba livia domestica*) and Wild (*Columba livia livia*) Pigeons in Niğde region, Turkey. Türkiye Parazitol Derg. 2011; 35: 23-26.

- Kılıç S, Karatepe M, Babür C, Karatepe B.** Niğde Yöresinde Bildiricilerde (*Coturnix coturnix japonica*) *Toxoplasma gondii*'nin Seroprevalansı. Kocatepe Vet J. 2017; 10: 129-133.
- O'Donoghue JP, Riley MJ, Clarke JF.** Serological survey for *Toxoplasma* infections in sheep. Aust Vet. J. 1987; 64: 40-45.
- Öncel T, Vural G, Babür C, Kılıç S.** Detection of Toxoplasmosis gondii seropozitivite in sheep in Yalova by Sabin-Feldman dye test and latex agglutination test. Türkiye Parazitoloj Derg. 2005; 29(1): 10-12.
- Öz İ, Özyer M, Çorak M.** Adana yöresi sığır, koyun ve keçilerinde ELISA ve IHA testleri ile toxoplasmosisin yaygınlığının araştırılması. Etlik Vet Mikrob Derg. 1995; 8: 80-86.
- Öztürk C, Babür C, Aslan G.** Mersin yöresinde koyunlarda ve mezbaha çalışanlarında Sabin-Feldman boya testi ile anti-*Toxoplasma gondii* antikorlarının araştırılması. Genel Tıp Derg. 2002; 12: 21-24.
- Paşa S, Babür C, Kılıç S, Gazyağcı S, Bayramlı G.** Seroprevalance of toxoplasmosis in sheep in Aydın region in Turkey. Indian Vet J. 2004; 81: 376-377.
- Sevgili M, Babür C, Nalbantoğlu S, Karaş G, Vatanserver Z.** Determination of seropositivity for *Toxoplasma gondii* in sheep in Şanlıurfa province. Turk J Vet Anim Sci. 2005; 29: 107-111.
- Sevinç F, Kamburgil K, Dik B, Güçlü F, Aytekin H.** Konya yöresinde atık yapan ve yapmayan koyunlarda indirekt fleurosan antikor (IFA) testi ile toxoplazmozis araştırması. FÜ Sağlık Bil Derg. 2000; 24: 180-185.
- Sharma S, Sandhu KS, Bal MS, Kumar H, Verma S, Dubey JP.** Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in sheep, cattle and buffaloes in Punjab, India. J Parasitol. 2008; 94: 1174-1175.
- Tütüncü M, Akkan HA, Babür C, Ayaz E, Karaca M.** The seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in sheep detected by Sabin Feldman Dye Test in the region of Van, Turkey. YYÜ Vet Fak Derg. 2001; 12(1-2): 33-35.
- Yıldız K, Babür C, Kılıç S, Aydenizöz M, Dalkılıç İ.** Kırıkkale Mezbahası'nda kesilen koyun ve sığırlar ile mezbaha çalışanlarında anti-*Toxoplasma* antikorlarının araştırılması. Türkiye Parazitoloj Derg. 24: 2000; 180-185.
- Zaki M.** Seroprevalance of *Toxoplasma gondii* in domestic animals in Pakistan. J Pak Med Assoc. 1995; 45: 4-5.
- Zeybek H, Yaralı C, Nishikawa F, Nishikawa F, Dündar B.** Ankara yöresi koyunlarında *Toxoplasma gondii*'nin prevalansının saptanması. Etlik Vet Mikrob Derg. 1995; 8: 80-86.