



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.  
2022; 36 (3): 165 - 168  
http://www.fusabil.org

### Ege Bölgesindeki Koyun ve Keçi İşletmelerinde *Toxoplasma gondii* Seroprevalansının Araştırılması

Ömer Faruk GÖKCECİK<sup>1, a</sup>  
Esat ÇİLLİ<sup>1, b</sup>  
Hakan YEŞİLÖZ<sup>1, c</sup>

<sup>1</sup> İzmir/Bornova Veteriner  
Kontrol Enstitüsü  
Müdürlüğü,  
Parazitoloji Laboratuvarı  
İzmir, TÜRKİYE

<sup>a</sup> ORCID: 0000-0002-5070-6656

<sup>b</sup> ORCID: 0000-0002-4325-7039

<sup>c</sup> ORCID: 0000-0001-8975-763X

Zoonoz bir hastalık olan Toksoplazmozis zorunlu hücre içi protozoon *Toxoplasma gondii* tarafından oluşturulan, insan ve küçükbaş ruminantlarda önemli kayıplara yol açan bir hastalıktır. Bu çalışmada hayvancılık potansiyeli yüksek olan Ege Bölgesinde İzmir ili ve çevresindeki beş ilde abort hikayesi olan küçükbaş hayvancılık işletmeleri taranmıştır. Toplamda 15 işletmeden bir yaş ve üstü 166 küçükbaş hayvana ait (118 adet koyun ve 48 adet keçi) kan serumları toplanmıştır. ELISA testi yapılarak anti-*Toxoplasma gondii* antikorları araştırılmış ve 11 (%73.3) işletmede 34 küçükbaş hayvanda (%20.48) pozitiflik tespit edilmiştir, dört işletmede ise anti-*Toxoplasma gondii* antikorları tespit edilememiştir. Tür düzeyinde pozitiflik oranları koyunlarda %14.4, keçilerde %35.42 olarak tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu çalışma ile İzmir ve çevresindeki illerde abort şikayeti olan koyun ve keçi işletmelerinde *Toxoplasma gondii* antikorlarının yaygınlığı tespit edilmiş ayrıca abort problemlerinin olası *Toxoplasma gondii* kaynaklı saha yansıması ortaya konulmuştur. Gelecek çalışmalarda, Ege Bölgesi'nde atık etkenlerinin araştırılmasında paraziter etkenlerinde dikkate alınması gerektiğinin önemine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Toxoplasma gondii*, Ege Bölgesi, abort, ELISA

#### Investigation of Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Sheep and Goat Farms in Aegean Region

Toxoplasmosis is a zoonotic disease, which is caused by the obligate intracellular protozoan *Toxoplasma gondii*, causing significant losses in humans and ovine ruminants. In this study, sheep and goat farms with a history of abortion cases were screened in the province of İzmir and its surrounding five provinces of the Aegean Region, which has a high livestock potential. Blood serums of 166 sheep and goats (118 sheep and 48 goats) of one year old and older were collected in total from 15 farms. Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies were investigated by using ELISA test and positivity was detected in 34 sheep and goats (20.48%) in 11 farms (%73.33) and anti-*Toxoplasma gondii* antibodies were not detected in four farms. At the species level, the ratios of the positive cases were detected as 14.4% in sheep and 35.42% in goats, respectively. As a result, with this study, the prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in sheep and goat farms with abortion complaints in İzmir and its surrounding provinces was determined, and the possible field reflection of abortion problems caused by *Toxoplasma gondii* was revealed. In future studies, it is important to consider parasitic factors in the investigation of abort causes in the Aegean Region.

**Key Words:** *Toxoplasma gondii*, Aegean Region, abortion, ELISA

#### Giriş

Toksoplazmozis *Toxoplasma gondii*'nin neden olduğu dünya çapında halk ve hayvan sağlığı açısından yüksek öneme sahip bir hastalıktır (1). *T. gondii* ilk olarak 1908 yılında Afrika'da *Cytenodactylus gondii* adı verilen yabancı bir kemiriciden izole edilerek tanımlanmıştır (2). Hücre içi apicomplexan protozoon olan *T. gondii*'nin insanlar, çiftlik hayvanları, evcil hayvanlar ve vahşi yaşamda olağanüstü geniş bir konakçı aralığına sahip olması ve hemen hemen her hücre tipini enfekte edebilmesi onu dünyada en fazla tanınan protozoon parazitlerden biri haline getirmiştir (3). Toksoplazmozisin yaşam döngüsünde kedigiller temel rol oynamaktadır. Yalnızca kedigillerin dışkısı ile dış ortama atılan ookistler dış ortamda sporlanarak nemli topraklarda bir yıldan fazla canlı kalabilmektedir (2, 4, 5). Ara konak koyun ve keçiler doğada sporlanan ookistleri bulaşık yem ve sularla aldıktan sonra bağırsakta sporozoitler serbest kalmaktadır. Bağırsakta serbest kalan sporozoitler epitel hücrelerine girerek ara konakçada akut enfeksiyon oluşturan takizoitlere dönüşürler. Aktif hücre invazyonu ile kana ve lenfatik sisteme yayılan takizoitler tüm nükleuslu hücrelerde hızlı bir çoğalma göstererek hücreyi parçalar ve yeni hücreleri enfekte ederek çoğalmayı devam ettirirler. Ayrıca takizoitler anneden transplasental yolla fetüse geçerek enfekte yavru doğumları ya da abort olayları gerçekleşebilir (4, 6).

Sıcakkanlı hayvanların çoğu ve insanlarda yaygın olarak görülen toksoplazmozis, immunkompetan hayvanlarda genellikle asemptomatik olarak görülmektedir. Hastalığın patojenitesi konakçı türünün doğuştan duyarlılığı, konağın yaşı, suşun virulansı ve konakçı tarafından alınan parazit formu gibi birçok faktöre bağlı olarak değişir. Asemptomatik akut toksoplazmozisin koyun ve keçilerde konjenital enfeksiyonlarda önemli rol oynadığı bildirilmiştir (4, 7). Toksoplazmozis ara konak hayvanlarda subklinik

Geliş Tarihi : 13.05.2022  
Kabul Tarihi : 17.06.2022

#### Yazışma Adresi Correspondence

Ömer Faruk GÖKCECİK  
İzmir/Bornova Veteriner  
Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü,  
İzmir – TÜRKİYE

ofgokcecik@gmail.com

seyretse de meydana gelebilecek akut enfeksiyonlarda vücut sıcaklığında artış, iştahsızlık, anemi, durgunluk, solunum güçlüğü, bazen ishal, lenf yumrularında şişkinlik ve ağrı gibi karakteristik olmayan genel bozukluklar ortaya çıkabilir (6, 7). Akut enfeksiyon immünosupresif hastalarda ve gebelerde önem arz etmektedir. Koyun ve keçilerde primer enfeksiyonlarda abort, embriyonik ölüm ve rezorpsiyon, fetal ölüm ve mumifikasyon, ölü doğum ve neonatal ölümler gibi ciddi kayıplar görülmektedir. Öte yandan hastalığın keçilerde, koyunlardan daha şiddetli bir seyir gösterdiği bildirilmiştir (4). Konjenital bulaşma gebelik döneminde geçirilen akut toksoplazmozis olgularının yaklaşık %50 sinde görülmektedir. Ayrıca gebeliğin ilk 1/3 lük döneminde fetüste çok daha ciddi sonuçlara da yol açmaktadır (7). Toksoplazmoziste klinik belirtiler nonspesifik olup hastalığın subklinik seyretmesi klinik teşhisini zorlaştırmaktadır. Hastalığın teşhisinde *T. gondii*'nin gelişim şekillerinin mikroskopta görülmesi, spesifik antikorların serolojik ve alerjik metotlarla tespiti veya parazit DNA'sının saptanmasına dayandırılan PCR gibi moleküler metotların kullanılmasıyla sağlanmaktadır (2, 4).

Koyun ve keçilerde toksoplazma enfeksiyonu oldukça sık olup dünya genelinde yapılan çalışmalarda koyunlarda seroprevalans değerleri %2.5 ile %98.92 arasında olduğu dikkat çekmektedir (8). Türkiye'de koyunlarda ilk çalışma 1967 yılında Ekmen tarafından yapılmış ve Sabin Feldman Dye Testi (SFDT) ile %43.1 ve Complement Fixation Test (CFT) ile %20 seropozitiflik oranı bulunmuştur (9). İlk çalışmadan itibaren Türkiye'nin değişik bölgelerinde koyunlarda 40'ın üzerine çalışma yapılmış ve yapılan çalışmalarda seropozitiflik oranlarının %4.58 ile %98.92 arasında değiştiği görülmüştür (10, 11). Türkiye'de daha sınırlı çalışmalar yapılan keçilerde bu oran %12.1 ile %95.24 arasındadır (12, 13). Son yıllarda ülkemiz genelinde koyun ve keçilerde yapılan çalışmalarda toksoplazmozis prevalansının oldukça yüksek olduğu ve Ege Bölgesinde hastalıkla ilgili çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir (8). Bu çalışma ile İzmir ve çevresindeki illerde abort şikayeti olan koyun ve keçi işletmelerinde toksoplazmozisin seroprevalansının ELISA metoduyla tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

**Araştırma ve Yayın Etiği:** Canlı hayvan çalışmaları için İzmir/Bornova Veteriner Kontrol Enstitüsü Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 18.02.2022 tarihli ve E-4577519 sayılı kararı ile onay alınarak standart deneysel hayvan çalışmaları etik kurallarına uygun olarak yapılmıştır.

Bu çalışma İzmir ve çevresindeki Aydın, Muğla, Denizli, Uşak ve Kütahya illerinden atık yavru hikayesi olan işletmelerden toplanan örneklerle yapılmıştır. Sahadan örnek toplama işlemi 2022 yılı Mart ayında toplam 15 adet küçükbaş hayvancılık işletmesinden 166 küçükbaş (118 adet koyun ve 48 adet keçi) hayvandan yapılmıştır (Tablo 1). İşletmelerden rastgele örnekleme ile alınan kanlar 3000 rpm de 10 dk santrifüj edilerek serumlar çıkarılmış ve laboratuvar çalışması yapılana kadar -20°C de muhafaza edilmiştir. Çalışmada, *T.*

*gondii* seroprevalansını belirlemek amacıyla ticari ELISA kiti (*T. gondii* Antibody Test Kit, IDEXX Laboratories, Inc., Westbrook, Maine, USA) kullanılmıştır. ELISA testi ticari kit prosedüründe belirtildiği şekilde yapılarak sonuçlar 450 nm dalga boyunda spektrofotometrede okunmuştur. Bulunan optik dansite (OD) değerleri üretici firmanın protokolünde belirtilen şekilde formülize edilerek serum örneklerinin %S/P değerleri saptanmıştır. Bulunan S/P değeri  $\geq 100$  ise pozitif,  $\geq 30$  -  $< 100$  ise zayıf pozitif,  $\geq 20$  -  $< 30$  ise şüpheli,  $< 20$  ise negatif olarak değerlendirilmiştir.

## Bulgular

İzmir ve çevresinde atık yavru hikayesi olan 15 işletmenin 11'inde bir yaş ve üzerindeki toplam 118 koyunun 17'sinde, 48 keçinin ise 17'sinde *T. gondii*'ye karşı antikorlar tespit edilmiş ve bölgedeki yedi ilde yapılan çalışmada küçükbaş hayvanlarda *T. gondii* seroprevalansı %20.48 (34/166) olarak saptanmıştır. Yapılan çalışmada zayıf pozitiflik oranı %11.44 (19/166) ve şüpheli %1.2 (2/166) bulunurken negatiflik %66.86 (111/166) olarak tespit edilmiştir. Ege Bölgesi illerinde daha önce küçükbaş hayvanlarda toksoplazmozis yönünden seroprevalans çalışmasının kısıtlı olduğu göz önüne alınarak yapılan ki kare testi P değeri 0.000 olarak bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada cinsler düzeyinde pozitiflik oranları koyunlarda %14.4 keçilerde %35.42 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Seropozitif hayvanlar arasında koyun ve keçilerde *T. gondii* ile enfekte olma yüzdeleri arasında görülen %21.02'lik fark seropozitifliğin istatistiksel olarak önemi anlamlı bulunmuştur (t = -304.64, P<0.05).

**Tablo 1.** *Toxoplasma gondii* seropozitifliği'nin koyun ve keçilerde dağılımı

Türler	Pozitif		Negatif		Zayıf Pozitif		Şüpheli	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Koyun	17	14.4	86	72.88	13	11.01	2	1.69
Keçi	17	35.4	25	52.08	6	12.5	0	0
Toplam	34	20.48	111	66.86	19	11.44	2	1.2

## Tartışma

Dünya çapında halk sağlığı açısından önemli zoonotik hastalıklar arasında olan ayrıca küçükbaş evcil hayvanlarda abort sebebiyle ciddi ekonomik kayıplara sebep olan toksoplazmozis ülkemizde de benzer kayıplar açısından önemli zoonoz hastalıklar arasında yer alır. Hücre içi protozoon olan *T. gondii*'nin omurgalıları arasında olağanüstü geniş bir konakçı aralığına sahip olması ve hemen her hücre tipini enfekte edebilmesi onun dünyadaki yayılımının geniş ve önemli hale gelmesini sağlamıştır (1, 3).

Dünyanın çeşitli bölgelerinde yapılan çalışmalarda koyunlarda prevalans %2.5 ile %98.92 arasında değiştiği bildirilmiştir (8). Ülkemizde ise 1967 yılından 123 koyunda yapılan ilk çalışmada SFDT ile %43.1 ve CFT ile %20 seropozitiflik oranı bulunmuş ve günümüze kadar birçok farklı serolojik testle Türkiye'nin birçok bölgesinde toksoplazmozisin yayınlığı araştırılmıştır (9,

14). Ülkemizde son yıllarda yapılan bazı çalışmalara (11, 15-19) ait seropozitiflik oranları Nevşehir'de koyunlarda ELISA testi ile yapılan çalışmada %10, Adana'da SFD testi ile yapılan çalışmada %78.6, Kars'ta yine ELISA ile koyunlarda %10.9 ve keçilerde %15.3, Niğde'de yine koyunlarda yapılan ELISA testinde %6.28, Siirt'te ve Erzurum'da aynı yöntemle yapılan çalışmalarda sırasıyla %6.22 ve 4.58 bulunmuştur. Ege bölgesi illerinde daha önce küçükbaş hayvanlarda toksoplazmozis yönünden seroprevalans çalışması oldukça kısıtlı olup Afyonkarahisar ilinde Sabin-Feldman (SF) boya testi ile yapılan iki çalışmada %54.65 ve %98.92 seroprevalans değerleri bulunmuştur (10, 20). Bu çalışmada bulunan %20.48 pozitifliğe karşın daha önce Afyonda yapılan ve %98.92 seroprevalans değeri bulunan çalışmanın geçmişte yavru atma hikayesi olan tek bir işletmedeki süründen seroprevalans ayrıca bu işletmede bulunan kedi mevcudiyetinin, maternal bağışıklık durumunun ve daha önce geçirilmiş enfeksiyonun bu yüksek pozitifliğin oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Çevre şartlarının *T. gondii* enfeksiyonunun doğada yayılışını etkilediği, sıcak ve nemli yerlerde, kuru ve soğuk yerlerden daha yüksek oranda olması ve enfekte kedi varlığının bu pozitiflik oranlarını etkilediği de bilinmektedir (6, 21). Farklı bölgelerde bulunan seropozitiflik değerlerinin çok geniş bir aralığa sahip olması çevresel etmenler, kullanılan test

metotları, son konak dolaşımı ve diğer faktörler dikkate alındığında doğal bir sonuç olarak değerlendirilmektedir (17, 18). Bu çalışmada %20.48 pozitiflik bulunması Türkiye'deki serolojik olarak yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında benzer değerler ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak Ege Bölgesi illerinde toplam 166 küçükbaş hayvanda ELISA ile elde edilen %20.48 pozitiflik oranının Ege Bölgesi illerinde koyun ve keçi atıkları yönünden toksoplazmozisin önemli olduğunu ve hastalıkla ilgili bölgede teşhis, koruma ve kontrol çalışmalarının detaylandırılmasının gerekli olduğu ortaya konmuştur (P=0.000). Toksoplazmozisin bölgedeki küçükbaş hayvan popülasyonu üzerindeki etkilerinin daha geniş çapta araştırılarak farklı hayvan türlerinde, farklı serolojik ve moleküler çalışmalarla araştırılması koruma ve kontrol önlemlerinin alınabilmesi açısından gerekli olduğu düşünülmektedir.

### Teşekkür

Bu çalışmanın ticari test kiti temininde katkıları bulunan Sayın Dr. Gülnur KALAYCI'ya ve laboratuvar çalışmalarında destekleri için İzmir/Bornova Veteriner Kontrol Enstitüsü Viroloji Laboratuvarı personellerine teşekkürlerimi sunarım.

### Kaynaklar

1. Shaapan RM. The common zoonotic protozoal diseases causing abortion. J Parasit Dis 2016; 40: 1116-1129.
2. Hill DE, Chirukandoth S, Dubey JP. Biology and epidemiology of *Toxoplasma gondii* in man and animals. Animal Health Research Reviews 2005; 6: 41-61.
3. Webster JP. Review of "Toxoplasmosis of Animals and Humans (Second Edition)" by J.P. Dubey. Parasites Vectors 2010; 3: 112.
4. Lindsay DS, Dubey JP. Neosporosis, toxoplasmosis, and sarcocystosis in ruminants: An update. Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice 2020; 36: 205-222.
5. Kaltungo BY, Musa IW. A review of some protozoan parasites causing infertility in farm animals. Hindawi Publishing Corporation ISRN Tropical Medicine 2013; 3: 1-6.
6. Karatepe B, Karatepe M. Toxoplasmosis. In: Özcel MA (Editor). Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları-2. 2. Baskı, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını No:24, İzmir 2016: 803-812.
7. Sevinç F. Sığırlarda sarcosporidiosis. In: Özcel MA (Editor). Veteriner Hekimliğinde Parazit Hastalıkları-1. 2. Baskı, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayını No: 24, İzmir 2016: 75-81.
8. Kolören Z, Dubey JP. A review of toxoplasmosis in humans and animals in Turkey. Parasitology 2020; 147: 12-28.
9. Güler S, Karatepe M. Investigation of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in slaughtered sheep in abattoir of nigde using ELISA Test. Kocatepe Vet Derg 2019; 12: 200-204.
10. Çiçek H, Babür C, Eser M. Afyonkarahisar ilinde pırlak ırkı koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansı. Türkiye Parazitol Derg 2011; 35: 137-139.
11. Aktaş MS, Aydın Ö. Seroprevalence and associated risk factors of *Toxoplasma gondii* in sheep in Erzurum province, Eastern Anatolia region, Turkey. Iran J Vet Res 2020; 21: 126-129.
12. Öz İ, Özyer M, Çorak R. Adana yöresi sığır, koyun ve keçilerinde ELISA ve IHA testleri ile toxoplasmosis'in yaygınlığının araştırılması. Etlik Vet Mikrobiyol Derg 1995; 8: 87-89.
13. Beyhan YE, Babür C, Pekkaya S, Dalkılıç B. Investigation of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in goats in Kilis province. Etlik Vet Mikrobiyol Derg 2013; 24: 17-19.
14. Ekmen H. Toksoplazmozis'te enfeksiyon kaynakları, koyun ve sığırlarda *Toxoplasma* antikoları. Mikrobiyol Bul 1967; 1: 243-248.
15. Çakmak DÖ, Karatepe B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in sheep from Nevşehir province in Turkey. Türkiye Parazitol Derg 2017; 41: 148-151.
16. Ekşi F, Demir P, Babür C, Ütük AE. Türkiye'nin Adana yöresindeki koyunlarda *Toxoplasma gondii* ve *Neospora caninum* seroprevalansının araştırılması. Etlik Vet Mikrobiyol Derg 2018; 29: 19-23.
17. Bozokluhan K, Gökçe G, Uzlu E, ve ark. Kars Yöresindeki Koyun ve keçilerde *Toxoplasma gondii* seroprevalansının araştırılması. FÜ Sağ Bil Vet Derg 2018; 32: 169-172.
18. Güler S, Karatepe M. Niğde mezbahasında kesilen koyunlarda anti-*Toxoplasma gondii* antikolarının ELISA testi ile araştırılması. Kocatepe Vet Derg 2019; 12: 200-204.

19. Çelik BA, Çelik ÖY, Mor N, İrak K. Investigation of seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in sheep and goats in Siirt Province in Turkey. Dicle Üniv Vet Fak Derg 2020; 13: 144-148.
20. Çiçek H, Babür C, Karaer Z. Afyon yöresinde Sabin-Feldman (SF) boya testi ile koyunlarda *Toxoplasma gondii* seroprevalansı. Vet Fak Derg 2004; 51: 229-231.
21. Leblebicier A, Yıldız K. Silopi'de koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin yaygınlığının indirekt floresans antikor testi (IFAT) ile serolojik olarak belirlenmesi. Türkiye Parazitol Derg 2014; 38; 1-4.