

## Türkiye'nin Adana Yöresindeki Koyunlarda *Toxoplasma gondii* ve *Neospora caninum* Seroprevalansının Araştırılması\*

Funda Eřki<sup>1</sup>, Pınar Demir<sup>2</sup>, Cahit Babür<sup>3</sup>, Armağan Erdem Ütük<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.

<sup>2</sup>Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvancılık Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Kars, Türkiye.

<sup>3</sup>Refik Saydam Hıfzısıhha Mrk. Bşk, Salgın Hastalıklar Araştırma Müdürlüğü, Parazitoloji Lab, Ankara, Türkiye.

<sup>4</sup>Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.

Geliř Tarihi / Received: 23.04.2014, Kabul Tarihi / Accepted: 29.05.2018

**Özet:** *Toxoplasma gondii* ve *Neospora caninum* evcil ruminantlarda ekonomik kayıplara neden olan hücre içi parazitik protozoonlardır. *T.gondii* koyunların, *N.caninum* ise sığırların önemli abort etkenleri arasında yer alır. *T.gondii*'nin zoonotik özelliği aynı zamanda onun ciddi bir halk sağlığı problemi olmasına neden olur. Bu çalışmanın amacı Adana yöresi koyunlarında *T.gondii* ve *N.caninum* seroprevalansını belirlemektir. Bu amaçla Adana'nın tüm ilçelerinden farklı ırk, yaş ve cinsiyette toplam 234 koyundan kan örneği alınmış, *T.gondii* yaygınlığı Sabin Feldman Dye (SFD), *N.caninum* yaygınlığı ise c-ELISA testi ile araştırılmıştır. Seroprevalans oranları *N.caninum* için %12.4 (29/234), *T.gondii* için %78.6 (184/234) ve miiks enfeksiyon ise %11.53 (27/234) olarak belirlenmiştir. Rakım, ırk, yaş ve cinsiyet gibi değişkenler ile *T.gondii* ve *N.caninum* seroprevalansı arasındaki ilişki istatistiksel olarak ki-kare ( $X^2$ ) testi ile incelenmiştir. *Neospora caninum* seroprevalansı ile rakım, ırk, cinsiyet ve yaş değişkenleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz ( $p>0.05$ ) bulunmuştur. *Toxoplasma gondii* seroprevalansı ile cinsiyet ve yaş değişkenleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz ( $p>0.05$ ) iken, rakım ve ırk değişkenleri arasındaki ilişki önemli ( $p<0.05$ ) bulunmuştur. Bu çalışma ile ilk kez hem Adana yöresindeki koyunlarda anti-*N.caninum* antikorlarının varlığı belirlenmiş, hem de Türkiye'de koyunlarda *T.gondii* ve *N.caninum* birlikte değerlendirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, Koyun, c-ELISA, SFDT, Adana.

### A Research on the Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in Sheep in Adana Province of Turkey

**Abstract:** *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* are intracellular parasitic protozoa that cause economic losses in domestic ruminants. *T.gondii* primarily causes abortion in sheep and *N.caninum* in cattle. Due to the zoonotic nature of *T.gondii*, it becomes a serious public health problem. The aim of this study was to determine the seroprevalence of *T.gondii* and *N.caninum* in sheep in Adana province. For this aim, 234 blood samples were collected from sheep in different breed, age and sex in 15 different counties of Adana. Obtained sera were examined with Sabin Feldman Dye (SFD) and c-ELISA tests for the seroprevalences of *T.gondii* and *N. caninum*, respectively. Seroprevalances were determined as 12.4% (29/234) for *N. caninum*, 78.6% (184/234) for *T.gondii* and 11.53% (27/234) for both parasites. Correlation between the seropositivities of both parasites and the variants (altitude, breed, age and sex) was investigated with chi-square ( $X^2$ ) test. There was no statistical correlation between seropositivity and altitude, breed, sex and age for *N.caninum* ( $p>0.05$ ). The relationship between seroprevalence of *T.gondii* and sex and age variables was statistically insignificant ( $p>0.05$ ), while the relationship between altitude and race variables was significant ( $p<0.05$ ). With this study, not only the presence of anti-*N.caninum* antibodies were determined in sheep in Adana province, but also two parasites were examined together in sheep for the first time in Turkey.

**Key words:** *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum*, Sheep, c-ELISA, SFDT, Adana.

### Giriř

*Toxoplasma gondii* ve *Neospora caninum* Toxoplasmatidae ailesinde yer alan zorunlu hücre içi parazitik protozoonlardır. Her iki etken de ara konak pozisyonunda olan evcil ve yabani memeli-

lerde parazitlenerek ciddi ekonomik kayıplara neden olur. *T.gondii* ve *N. caninum*'un son konakları sırasıyla Felidae ve Canidae ailesindeki türlerdir. Bu canlılar aynı zamanda her iki etkene ara konaklık da yapar [8, 9].

\*Bu çalışma 25-27 Ekim 2017 tarihleri arasında Adana'da düzenlenen II. International Mediterranean Science and Engineering Congress'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

**Yazışma adresi / Correspondence:** Funda Eřki, Çukurova Üniversitesi, Ceyhan Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Adana, Türkiye. E-posta: fundaksi01@gmail.com

Genel kanı *T.gondii*'nin koyunlarda, *N. caninum*'un ise sığırlarda primer parazitik abort etkenleri olduğu yönündedir. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar *N. caninum*'un koyun ve keçilerde de aborta neden olabileceğini göstermiştir [8, 9]. *T.gondii*'nin zoonotik özelliği, kadınlarda aborta, enfekte çocuklarda serebral ve oküler bozukluklara sebep olması yönüyle ayrı bir önem arz eder. *N.caninum* ise zoonotik öneme sahip olmayıp, oluşturduğu enfeksiyon hayvanlarla sınırlıdır [10]. Her iki hastalığın ara konaklardaki yaygınlığının belirlenmesinde serolojik (ELISA, IHA, LAT, IFAT, Sabin Felman Dye Test) ve moleküler yöntemler (PCR ve modifikasyonları) kullanılır [4, 8, 9].

Ülkemizde koyunlarda *T.gondii*'nin yaygınlığı konusunda çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen *N.caninum* ile ilgili yeterli yayın bulunmamaktadır [6, 11, 24].

Bu çalışmanın amacı Sabin Felman Dye Testi (SFDT) ve c-ELISA yöntemleri ile Adana yöresi koyunlarında *T.gondii* ve *N.caninum* seroprevalansını belirlemektir.

## Materyal ve Metot

Adana'nın her ilçesinden minimum 15 olmak üzere farklı ırk, yaş ve cinsiyetten toplam 234 koyundan kan örneği alındı (Şekil 1). Serumlar ayrıldıktan sonra kullanılıncaya kadar -20°C'de muhafaza edildi. *Toxoplasma gondii* ve *Neospora caninum* seroprevalansını belirlemek amacıyla Sabin Feldman Dye

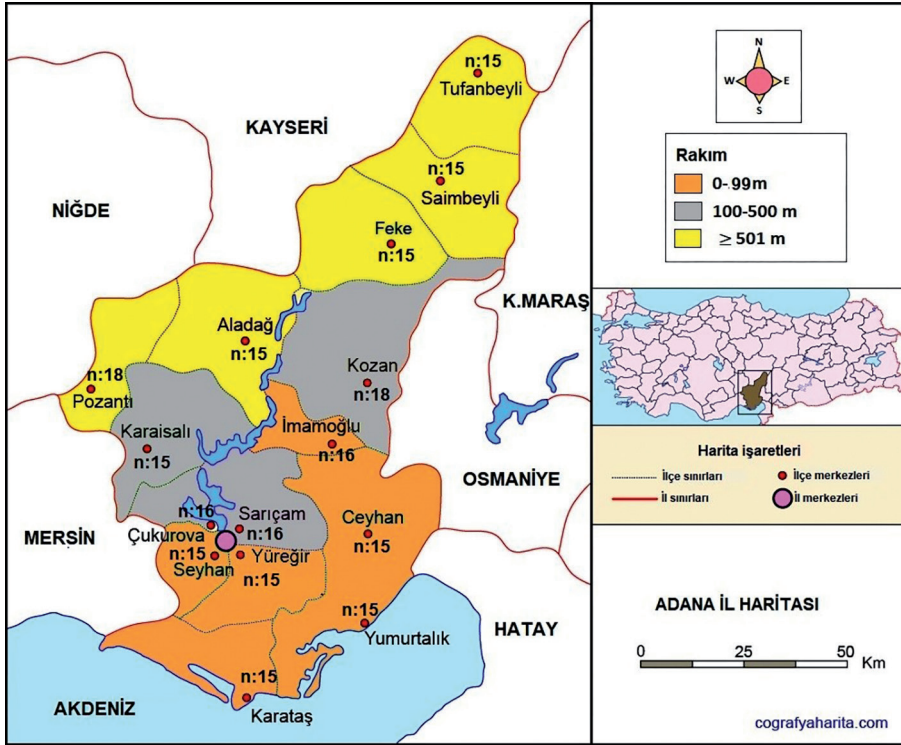
(SFDT) ve c-ELISA testleri (VMRD, USA) kullanıldı. Sabin Feldman Dye testi Ankara Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı, Salgın Hastalıklar Araştırma Müdürlüğü, Parazitoloji Laboratuvarında yapıldı. SFDT'de 1/16 ve üzeri titreler, c-ELISA testinde ise yüzde inhibisyon değeri  $\geq 30$  olan serumlar pozitif olarak kabul edildi [3, 23]. Rakım, ırk, yaş ve cinsiyet gibi değişkenler ile *T.gondii* ve *N.caninum* seroprevalansı arasındaki ilişki istatistiksel olarak ki-kare ( $X^2$ ) testi ile incelendi.  $P < 0.05$  olarak belirlenen analiz sonuçları önemli kabul edildi. Çalışma için gerekli izin Adana Veteriner Kontrol Enstitüsü Müdürlüğü Yerel Etik Kurulu'ndan alındı (18.07.2016 tarih ve 3-2072 sayı).

## Bulgular

Seroprevalans oranları *N.caninum* için %12.4 (29/234), *T.gondii* için %78.6 (184/234) ve mikis enfeksiyon için ise %11.53 (27/234) olarak belirlendi. *Neospora caninum* seroprevalansı ile rakım, ırk, cinsiyet ve yaş değişkenleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz ( $p > 0.05$ ) bulundu. *T.gondii* seroprevalansı ile cinsiyet ve yaş değişkenleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz ( $p > 0.05$ ) iken, rakım ve ırk değişkenleri arasındaki ilişki önemli ( $p < 0.05$ ) bulundu. Yapılan çalışmada *T.gondii* seroprevalansı 0-99 m'de %74.7, 100-500 m'de %70.8 iken bu oran 500 m ve üstü yerlerde %89.7 olarak; Akkaraman ırkında %85, diğer ırklarda (merinos, kangal, melez, sakız) %79.7 iken İvesi ırkında %64.9 olarak tespit edildi (Tablo 1).

**Tablo 1.** Adana yöresindeki koyunlara ait epidemiyolojik veriler ( $p < 0.05$ ).

Epidemiyolojik veriler	Hayvan sayısı (n)	<i>T.gondii</i>			<i>N. caninum</i>		
		n	%	P	n	%	P
Rakım (m)	0-99	91	68	74.7	11	12.1	0.103
	100-500	65	46	70.8	4	6.2	
	$\geq 501$	78	70	89.7	14	17.9	
İrk	Akkaraman	113	96	85	11	9.7	0.351
	Ivesi	57	37	64.9	7	12.3	
	Diğer	64	51	79.7	11	17.2	
Yaş	<3	108	87	80.6	14	13	0.807
	>3	126	97	77	15	11.9	
Cinsiyet	Dişi	181	139	76.8	25	13.8	0.223
	Erkek	53	45	84.9	4	7.5	



**Şekil 1.** Adana ilinde örnek toplanan ilçeler, rakım ve örnek sayıları (n) [2].

## Tartışma

Koyunlarda *T.gondii*'nin dünyadaki seroprevalansının %3-84.5, Türkiye'de ise %2.8-98.9 arasında olduğu belirtilmektedir [1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 13-18, 20, 24]. Etkenin seroprevalansını belirlemek amacıyla MAT, IFAT, İHA, LAT, ELISA ve SFDT gibi spesifikite ve sensitiviteyi birbirinden farklı olan serolojik testler kullanılmaktadır. Bu testlerden SFDT'nin CF, IFAT, İHA, ELISA ve LAT'dan daha duyarlı olduğu ve epidemiyolojik çalışmalarda tercih edilmesi gerektiği bildirilmiştir [4]. Bu çalışmada SFDT ile hastalığın Adana yöresi koyunlarındaki yaygınlığı %78.6 (184/234) olarak belirlenmiştir.

*T.gondii* ile karşılaştırıldığında koyun neosporosis'inin yaygınlığı konusunda dünyada ve ülkemizde az sayıda çalışma bulunmaktadır [9, 11, 24].

Koyunlarda anti-*N.caninum* antikorlarını belirlemek amacıyla i-ELISA, c-ELISA ve IFAT gibi serolojik testler kullanılmıştır [9]. IFAT neosporosis'in tanısında referans test olarak kabul edilmektedir ancak testin uygulama güçlüğü ve tür spesifik konjugat gerektirmesi nedeni ile büyük ölçekli epidemiyolojik çalışmalarda c-ELISA daha pratik bir tarama yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır [5].

Koyun neosporosisinin seroprevalansının dünya genelinde %0.45-63 arasında, ülkemizde ise %0-2.7 arasında olduğu bildirilmiştir [9, 11, 24]. Bu çalışmada c-ELISA testi ile koyunlarda *N.caninum* seroprevalansı %12.4 (29/234) olarak belirlenmiştir.

Çalışmamızda Adana yöresi koyunlarında *T.gondii* seroprevalansının dünyada ve Türkiye'de yapılan çalışmalarda elde edilen alt ve üst sınırlar içerisinde olduğu [3, 4, 6, 7, 8, 10, 13-17, 20, 24], *N.caninum* seroprevalansının ise dünya genelindeki sınırlar içerisinde ancak Türkiye'de yapılan diğer çalışmalardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Nitekim *N.caninum* seroprevalansı Kars'ta %2.13 (8/376), Karaman'da %0.8 (1/120), Konya'da %2.7 (12/450) ve Zonguldak'ta %0 (0/40) olarak belirlenmiştir [9, 11, 24].

Dünyada koyunlarda hem *T.gondii* hem de *N.caninum*'un seroprevalansının birlikte araştırıldığı çalışmalarda miks enfeksiyon oranları %2.75-9.03 olarak tespit edilmiştir [12, 19, 21, 22]. Bu çalışmada ise miks enfeksiyon oranı %11.53 olarak belirlenmiştir.

Ülkemizde koyun toxoplasmosisinin yaygınlığı konusunda yapılan çalışmaların çoğunda ırk, yaş, cinsiyet, lokalizasyon ve rakım gibi epidemiyolojik

faktörlerin hastalığın yaygınlığı üzerine etkisi konusunda istatistiksel bir değerlendirmeye rastlanmamıştır [3, 4, 7, 13, 14, 20]. Çakmak ve Karatepe [6] Nevşehir yöresinde koyunlar üzerinde yaptıkları çalışmada seropozitiflik ile yaş ve cinsiyet arasındaki ilişkinin önemsiz, çalışma merkezlerinin ise önemli olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada da yaş ve cinsiyet değişkenleri arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak önemli olmadığı, farklı rakımlardaki ilçeler arasındaki ilişkinin ise önemli olduğu belirlenmiş ve her üç parametre konusunda iki çalışmanın sonuçlarının örtüştüğü görülmüştür. İlave olarak ırk ve seroprevalans arasındaki ilişki de değerlendirilmiş ve *T.gondii* seroprevalansının ivesi ırkı koyunlarda diğer ırklardan daha düşük olduğu görülmüştür (Tablo 1).

Türkiye’de koyunlarda *N.caninum* seroprevalansı konusunda yapılan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır [11, 24]. Kars yöresi koyunları üzerine yapılan bir çalışmada *N.caninum* seroprevalansı ile ırk ve lokalizasyon arasındaki ilişki önemli, yaş ise önemsiz bulunmuştur [16]. Dünyada yapılan çalışmalarda ise bazı sürülerde dişilerde erkeklerden, bazılarında ise erkeklerde dişilerden yüksek olduğu ancak her iki durumda da istatistiksel olarak önemlilik bulunmadığı, yaşın hastalığın prevalansı üzerinde etkisi olmadığı belirtilmiştir [9]. Bu çalışmada ise seroprevalans ile rakım ırk cinsiyet ve yaş değişkenleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Bu çalışma ile Adana yöresi koyunlarında *T.gondii* ve *N.caninum* gibi iki önemli paraziter abort etkeni birlikte araştırılmış ve Türkiye’de koyunlarda *N.caninum* seroprevalansı konusunda oldukça az sayıda olan literatürlere bir yenisi eklenmiştir. Çalışma sonucunda koyunlarda önemli paraziter abort etkenlerinden biri olan *T.gondii* enfeksiyonunun Adana yöresindeki koyunlarda yaygın olduğu tespit edilmiştir. *N. caninum* ’un ise Adana yöresindeki koyunların sığır neosporozisi için rezervuar olabileceği, *N.caninum* seropozitif koyun sürülerinde abortların şekillenebileceği akılda bulundurulmalıdır. Ayrıca her iki hastalığın koyun sürülerinde birlikte görülebileceği ve çığ ya da az pişmiş koyun eti tüketiminin bölgede halk sağlığı açısından ciddi problem olabileceği ortaya çıkmıştır.

## Kaynaklar

- Altıntaş K, Güngör C, Zeybek H, Yarıcı C, (1997). *Prevalence of Toxoplasma gondii in sheep of Ankara region with Sabin-feldman test*. Acta Parasitol Turcica. 21, 63-65.
- Anonim, (2017). *Adana ili haritası*. Erişim adresi: [http://cografyaharita.com/haritalarim/4l\\_adana\\_ili\\_haritasi.png](http://cografyaharita.com/haritalarim/4l_adana_ili_haritasi.png), Erişim tarihi: 21.12.2017.
- Babür C, Karaer Z, Çakmak A, Yarıcı C, Zeybek H, (1996). *Ankara yöresinde Sabin-Feldman (SF) indirekt floresan antikor (IFA) latex aglütinasyon (LA) testleri ile koyun Toxoplasmosis’inin prevalansı*. FÜ Sağlık Bil Derg. 10, 273-277.
- Babür C, İnci A, Karaer Z, (1997). *Çankırı yöresinde koyun ve keçilerde Toxoplasma gondii seropozitifliğinin Sabin Feldman boya testi ile saptanması*. T Parazitol Derg. 21(4), 409-412.
- Björkman C, Uggla A, (1999). *Serological diagnosis of Neospora caninum infection*. Int J Parasitol. 29, 1497-1507.
- Çakmak DÖ, Karatepe B, (2017). *Seroprevalence of Toxoplasma gondii in Sheep from Nevşehir Province in Turkey*. Türkiye Parazitol Derg. 41, 148-151.
- Çiçek H, Babür C, Eser M, (2011). *Afyonkarahisar ilinde pırlak ırkı koyunlarda Toxoplasma gondii’nin seroprevalansı*. Türkiye Parazitol Derg. 35, 137-139.
- Dubey JP, (2010). *Toxoplasmosis of Animals and Humans*. Second edition. CRC Press, Taylor & Francis Group. p. 119.
- Dubey JP, Hemphill A, Calero-Bernal R, Schares G, (2017). *Neosporosis in sheep*. Dubey JP, Hemphill A, Calero-Bernal R, Schares G, eds. *Neosporosis in Animals*. CRC Press, Taylor & Francis Group. p. 317-327.
- Dumanlı N, Aktaş M, (2010). *Toxoplasmatidae (Toxoplasma, Neospora)*. Dumanlı N, Karaer Z, eds. *Veteriner Protozooloji*. 1. Baskı. Medisan Yayınevi, Ankara. p. 119-135.
- Gökçe G, Mor N, Kırmızıgül A, Bozukluhan K, Erkilic E, (2015). *The first report of seropositivity for Neospora caninum in sheep from Turkey*. Isr J Vet Med. 70, 40-44.
- Guimarães A, Raimundo JM, Moraes L, Silva AT, Santos HA, Pires MS, Machado, Baldani RZ, Baldani CD, (2015). *Occurrences of anti-Toxoplasma gondii and anti-Neospora caninum antibodies in sheep from four districts of Tocantins state, Brazilian Legal Amazon Region*. Pesqui Vet Bras. 35(2), 110-114.
- İnci A, Aydın N, Babür C, Çam Y, Akdoğan C, Kuzan S, (1999). *Seroepidemiological studies on toxoplasmosis and brucellosis in cattle and sheep around Kayseri*. Pendik Vet Mikrobiyol Derg. 30, 41-46.
- Karatepe M, Babur C, Karatepe B, (2001). *Seroprevalence of Toxoplasma gondii detected by the Sabin-Feldman Dye Test in sheep in the region of Gümüşhacıköy (Amasya)*. Türkiye Parazitol Derg. 25, 110-112.
- Karatepe B, Babür C, Karatepe M, Cakmak A, Nalbantoglu S, (2004). *Seroprevalence of toxoplasmosis in sheep and*

- goats in the Nigde Province of Turkey. Indian Vet J. 81, 974-976.
16. Mor N, Arslan MO, (2007). Kars yöresindeki koyunlarda *Toxoplasma gondii*'nin seroprevalansı. Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 13, 165-170.
  17. Öncel T, Vural G, Babür C, Kılıç S, (2005). Detection of toxoplasmosis gondii seropositivity in sheep in Yalova by Sabin Feldman dye test and latex agglutination test. Türkiye Parazitoloj Derg. 29, 10-12.
  18. Öz I, Özyer M, Çorak R, (1995). Adana yöresi sığır, koyun ve keçilerinde ELISA ve IHA testleri ile toxoplasmosis'in yaygınlığının araştırılması. J Etlik Vet Microbiol. 8, 87-89.
  19. Panadero R, Paineira A, López C, Vázquez L, Paz A, Díaz P, Dacal V, Cienfuegos S, Fernández G, Lago N, (2010). Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in wild and domestic ruminants sharing pastures in Galicia (Northwest Spain). Res Vet Sci. 88(1), 111-115.
  20. Paşa S, Babür C, Kılıç S, Gasyağcı S, Bayramlı G, (2004). Seroprevalance of *Toxoplasmosis* in sheep in Aydın region in Turkey. Indian Vet J. 81, 366-367.
  21. Romanelli PR, Freire RL, Vidotto O, Marana ER, Ogawa L, De Paula VSO, Garcia JL, Navarro IT, (2007). Prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in sheep and dogs from Guarapuava farms, Parana State, Brazil. Res Vet Sci. 82(2), 202-207.
  22. Tafner Ferreira MS, Silveira Flores Vogel F, Sangioni LA, Skrebsky Cezar A, Rezer de Menezes F, (2016). *Neospora* spp, and *Toxoplasma gondii* infection in sheep flocks from Rio Grande do Sul, Brazil. Semina Ciênc Agrár. 37(3), 1397-1406.
  23. Utuk AE, Eski F, (2017). Detection of anti-*Neospora caninum* antibodies in a goat flock in Kilis Province of Turkey. I J V S. 6, 114-117.
  24. Zhou M, Cao S, Sevinc F, Sevinc M, Ceylan O, Liu M, Wang G, Moumouni PFA, Jirapattharasate C, Suzuki H, Nishikawa Y, Xuan X, (2016). Enzyme-linked immunosorbent assays using recombinant TgSAG2 and NcSAG1 to detect *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum*-specific antibodies in domestic animals in Turkey. J Vet Med Sci. 78, 1877-1881.