

Van, Muş, Siirt ve Diyarbakır İllerinde Sığırlarda Anaplasmosis'in Seroprevalansı

Bekir OĞUZ^{1*}, Nalan ÖZDAL¹, Özlem ORUNÇ KILINÇ², Ayşe KARAKUŞ¹, Burçak ASLAN ÇELİK³, M. Serdar DEĞER¹

¹Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Van

²Van Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Özalp MYO Tıbbi Laboratuvar Teknikerliği Bölümü, Van

³Siirt Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı, Siirt

*Corresponding author e-mail: bekiroguz@yyu.edu.tr

ÖZ

Rickettsiales dizisi, Anaplasmatocae ailesindeki Anaplasma türlerinin meydana getirdiği anaplasmosis, tropik ve subtropik iklim bölgelerindeki memeli hayvanlarda görülen enfeksiyöz bir hastalıktır. Sığır anaplasmosisi genellikle *Anaplasma marginale* ile ilişkilendirilir ve bu hastalık hem kan emici sinekler ile mekanik hem de keneler ile biyolojik yolla nakledilir. Bu çalışma Van, Muş, Siirt ve Diyarbakır İllerinde sığırlarda Anaplasma spp. seroprevalansının araştırılması amacıyla yapılmıştır. Serum örnekleri ticari cELISA kiti ile Anaplasma'ya karşı gelişen antikorlar yönünden analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda incelenen 182 sığırın 52'sinde (%28,6) Anaplasma spp. antikorları bakımından seropozitiflik saptanmıştır. Dişi sığırlarda seroprevalans %29,3, erkeklerde ise %27,1 olarak belirlenmiş ve bu farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. İstatistiksel olarak sığırlarda yaş gruplarına göre farklı seropozitiflik saptanmış olup, en yüksek oran 3-5 (%45,1) yaş arasındaki hayvanlarda bulunmuştur. Ayrıca çalışma merkezleri arasında en yüksek seropozitiflik %78,7 oranı ile Siirt ilinde belirlenmiştir. Sonuç olarak, Van, Muş, Siirt ve Diyarbakır illerinde sığırlarda subklinik ve kronik Anaplasma enfeksiyonlarının varlığı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelime: Anaplasmosis, Sığır, cELISA, Seroprevalans

Seroprevalance of Anaplasmosis in Cattle in Van, Muş, Siirt and Diyarbakır Provinces

ABSTRACT

Anaplasmosis, caused by the genus Anaplasma related to the family Anaplasmatocae the order Rickettsiales, is an infectious disease occurs in mammals in tropical and subtropical climatic regions. Bovine anaplasmosis is usually associated with *Anaplasma marginale* infection in cattle and its can be transmitted both mechanically by biting flies or and biologically by ticks. The purpose of this study was to investigate the presence of Anaplasma spp. in cattle in Van, Mus, Siirt and Diyarbakir provinces. cELISA was used to detect specific anti-Anaplasma spp. antibodies in the serum samples. 52 (28.6%) of the 182 asymptomatic cattle were seropositive against Anaplasma. The prevalence of anaplasmosis in female and male cattle was found as 29.3% and 27.3%, respectively and this difference was not found significant. Seropositive rate was statistically differ among the age groups of cattle and the highest seropositive rate was found in 3-5 years. Moreover, the highest seropositive rate of study sites was determined in Siirt as 78.7%. As a result, this is serologic survey for subclinical and chronic Anaplasma spp. infections performed on cattle in Van, Mus, Siirt and Diyarbakir province.

Keywords: Anaplasmosis, Cattle, cELISA, Seroprevalans

To cite this article: Oğuz B. Özdal N. Orunç Kalınç Ö. Karakuş A. Aslan Çelik B. Değer M. S. Van, Muş, Siirt ve Diyarbakır İllerinde Sığırlarda Anaplasmosis'in Seroprevalansı. Kocatepe Vet J. (2018) 11(3): 208-214.

GİRİŞ

Sığırlarda anaplasmosis, intraeritrositik riketsiya grubunda yer alan *Anaplasma marginale*, *A. centrale*, *A. bovis* (*Ehrlichia bovis*) ve *A. phagocytophilum* (*E. phagocytophila*, *E. equi* ve HGE etkeni) tarafından oluşturulan enfeksiyöz bir hastalıktır. Bu türler arasında özellikle *A. marginale* oldukça yüksek patojeniteye sahiptir. Anaplasmosis sığırlarda anemi, ikterus, yüksek ateş gibi klinik semptomlarla seyretmekte olup verim kaybı, abort ve ölümlere yol açarak özellikle tropik ve subtropik iklim bölgelerinde ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Sevinç 2004). Anaplasmosis sığırlara vektör keneler tarafından biyolojik olarak nakledilirken bazı kan emici sinekler de (*Tabanus* ve *Psorophora* spp.) Anaplasma türlerini mekanik olarak nakledebilmektedirler. Ayrıca enjektörler, kulak küpeleri, boynuz kesme veya kastrasyon ekipmanları gibi kanla kontamine cisimler de sığırlar arasında anaplasmosisin mekanik olarak bulaşmasına sebep olabilmektedir. Biyolojik nakilde ise, çeşitli kene türleri (*Argas persicus*, *Ornithodoros laborensis*, *Rhipicephalus annulatus*, *R. decoloratus*, *R. microplus*, *R. bursa*, *R. sanguineus*, *R. simus*, *Derma-centor albipictus*, *D. andersoni*, *D. occidentalis*, *D. variabilis*, *Hyalomma excavatum*, *Ixodes ricinus*) görev almaktadır (Gökçe ve ark. 2013). Bu kene türlerinden *I. ricinus*, *R. annulatus*, *R. bursa*, *H. excavatum*, *A. persicus* ve *O. laborensis*' in Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde görüldüğü bildirilmiştir (Taşcı 1989, Sayın ve Dumanlı 1982, Dumanlı 1983, Güler ve ark. 1993, Özer ve Aydın 1996, Arslan ve ark. 1999, Akdemir 2002).

Bu hastalığın Dünya'daki durumuna bakıldığında özellikle Amerika Kıtasında oldukça yaygın olduğu görülmektedir. Türkiye'de ise sığırlarda anaplasmosis konusunda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Gökçe ve ark. (2013) 188 sığır üzerinden yaptıkları serolojik bir çalışmada *A. marginale* antikorlarını %52.1 olarak bildirmektedir. Yapılan bir başka çalışmada 484 sığırın 287'sinin serolojik olarak *A. marginale* yönünden pozitif olduğu bildirilmektedir (Ekici ve Sevinç 2011). Birdane ve ark. (2006) 645 sığırın % 55.35'ini *A. marginale* yönünden seropozitif bulmuşlardır. Son yıllarda bu alanda sınırlı sayıda da olsa moleküler çalışmaların varlığı dikkati çekmektedir. Bu çalışmalarda Türkiye'de sığırlarda *A. marginale*, *A. centrale* ve *A. phagocytophilum*'un varlığı ortaya konulmuştur (Aktaş ve ark., 2009; 2011). Karadeniz bölgesinde yapılan bir moleküler çalışmada toplanan kenelerin %6.56'sı *A. centrale* yönünden pozitif bulunmuştur (Aktaş ve ark. 2012).

Anaplasmosis' in teşhisinde, yüksek ateş (41°C), progresif anemi, sarılık gibi genel klinik semptomlar şüpheleri artırabilmektedir. Hastalık bu

semptomlarla sığırlarda görülen başka enfeksiyöz hastalıklara benzerlik gösterebilmektedir. Ancak akut dönemde enfeksiyonun teşhisi perifer kandan yapılmış ve giemsa ile boyanmış preparatların mikroskopik muayenesi ile eritrositler içerisinde mavimor renge boyanmış etkenlerin görülmesiyle yapılabilmektedir. Latent hayvanlarda mikroskopik bakı tanı için yeterli olamamaktadır. Taşıyıcı hayvanların teşhisi, Anaplasma türüne karşı şekillenen spesifik antikorların veya parazite ait DNA'nın tespit edilmesi ile mümkündür. Kompetitif ELİSA yöntemi, sensitivitesi ve spesifitesinin oldukça yüksek olması ve enfeksiyondan 6 yıl sonra bile teşhis koyabilme özelliğinden dolayı son yıllarda özellikle epidemiyolojik çalışmalarda güvenilir bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Torioni de Echaide ve ark. 1998, Kocan ve ark. 2000, Woldehiwet 2010, Ekici ve Sevinç 2011).

Bu çalışma Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun bazı illerindeki (Van, Muş, Siirt ve Diyarbakır) sığırlarda Anaplasma etkenlerine karşı oluşan antikorların varlığının saptanması ve sığır anaplasmosisi üzerine epidemiyolojik verilerin elde edilmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Hayvan materyali ve kan örnekleri

Çalışmanın materyalini, 2016-2017 yılları arasında Van, Muş, Siirt ve Diyarbakır'da meraya çıkmış ve sağlıklı görünümlü toplam 182 sığır oluşturmuştur. Hayvanlara ait bilgiler (yaş, cinsiyet, ırk) hayvan sahiplerinden alınmış ve kaydedilmiştir. Rastgele seçilen toplam 182 sığırın vena jugularis'inden tekniğine uygun olarak 5 ml'lik steril EDTA'lı (disodium ethylenediamine tetra-acetate) tüplere kan alınmış ve örnekler soğuk zincirde taşınarak Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilmiştir. Alınan bu kan örnekleri 1500 rpm' de 10 dak. santrifüj edildikten sonra serumları ayrılarak analiz gününe kadar -20°C'de saklanmıştır.

c-ELISA Testi

Çalışma için ticari kompetitif ELISA (C-ELISA) kiti kullanılmıştır. C-ELISA testi, üretici firmanın test prosedürüne göre yapılmıştır (Anaplasma antibody test kit, C-ELISA, catalog number: 282-2VMRD-USA). Kompetitif ELISA yönteminin prensibi antijen antikor reaksiyonuna dayanır.

ELISA Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Test sonucu, spektrofotometrik olarak 630 nm filtre absorpsanlarında okunmak suretiyle belirlenmiştir. Pozitif kontrol ve örneklerin değerlendirilmesi test prosedüründe belirtilen (İnhibisyon yüzdesi, %I=100-[(Serum O.D. X 100)

: (Ortalama Negatif kontrol O.D)] formül ile yapılmıştır. Bu aşamada negatif kontrol optik dansite (OD) 0.40-2.10 aralığında alınmıştır. Pozitif kontrol hesaplamalar sonucunda %30'a eşit ve büyük olarak kabul edilmiştir. İnhibisyonun %30' a eşit ve daha fazla olduğu örnekler pozitif, diğerleri ise negatif olarak değerlendirilmiştir.

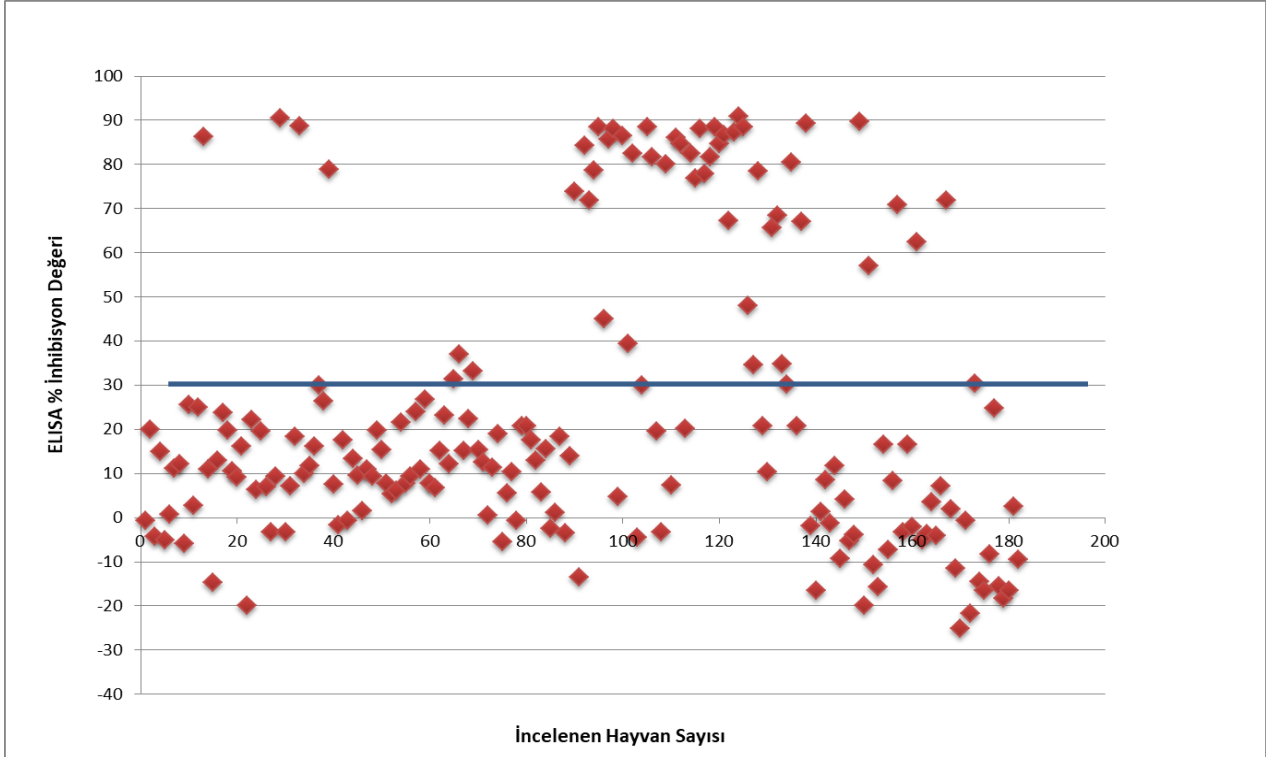
İstatiksel Analizler

Sonuçların istatiksel değerlendirilmesinde sığırlarda Anaplasmosis prevalansı ile yaş, cinsiyet, ırk ve yer faktörlerinin ilişkisi, Pearson's Chi Square testiyle

araştırılmıştır. İstatistik hesaplamaları SPSS 22 programı kullanılarak yapılmıştır.

BULGULAR

Bu araştırmada 4 farklı merkezden (Van, Muş, Siirt, Diyarbakır) toplanan 182 sığra ait serum örneği Anaplasma antikorlarının varlığı yönünden serolojik olarak incelenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen örneklerin %28.6'sı (52/182) Anaplasmosis yönünden seropozitif bulunmuştur. ELISA ile incelenen örneklerde saptanan inhibisyon değerleri Şekil 1'de gösterilmiştir.



Şekil 1: İncelemesi yapılan sığırlarda cELISA ile saptanan inhibisyon değerlerinin (% I) dağılımı
Figure 1: Distribution of inhibition values (% I) detected by cELISA in the examined cattle

Sığırlarda cELISA sonuçlarına göre Anaplasmosisin yerleşim yerlerindeki dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. İncelenen hayvanlarda en yüksek pozitiflik %78.7 oranıyla Siirt ilinde görülmüş, bunu Diyarbakır (%15.2), Van (%10.9) ve Muş (%7) illeri izlemiştir (p=0.000). Çalışmada saptanan pozitifliklerin yaş, ırk ve cinsiyete göre dağılımları Tablo 2 'de verilmiştir. cELISA testi sonuçlarına göre seropozitiflik oranı dişi sığırlarda %29.3 (36/123), erkek sığırlarda %27.1 (16/59) olarak tespit edilmiştir. Sığırlarda cinsiyet durumuna göre seropozitiflik oranları karşılaştırılmış ve seropozitif hayvanlar arasında cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>0,05; p=0,764). Anaplasmosis seropozitifliği en fazla %45.1 oranı ile 3-5 yaş arasındaki sığırlarda, en az

%9.3 ile 2 yaş ve altı sığırlarda tespit edilmiştir. 3-5 yaş arasındaki hayvanların seropozitiflik oranı ile diğer yaş gruplarının seropozitiflik oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p=0.000). En yüksek anaplasmosis seropozitifliği

Holstein ırkı sığırlarda görülmüş (%48.4), bunu yerli (%27.3) ve melez ırkı (%21.6) takip etmiştir (p=0.020).

Tablo 1: Sığırlarda anaplasmosisin yerleşim yerlerine göre yaygınlığı
Table 1: The prevalence of cattle anaplasmosis according to localities

Yerleşim Yeri	Muayene Edilen Sığır Sayısı	Seropozitif	
		Sığır sayısı	%'si
Van	46	5	10.9
Muş	43	3	7
Siirt	47	37	78.7
Diyarbakır	46	7	15.2
Toplam	182	52	28.6

Tablo 2: Sığırlarda anaplasmosis prevalansının yaş, cinsiyet ve ırkla ilişkisi
Table 2: The correlation of the anaplasmosis prevalence in cattle with age, sex and race

Epidemiyolojik Veriler	İncelenen Sığır Sayısı	Seropozitif Sığır Sayısı	%
Yaş*			
≤2	43	4	9.3
3-5	71	32	45.1
≥6	68	16	23.5
Toplam	182	52	28.6
İrk**			
Melez	74	16	21.6
Holstein	31	15	48.4
Yerli	77	21	27.3
Toplam	182	52	28.6
Cinsiyet***			
Erkek	59	16	27.1
Dişi	123	36	29.3
Toplam	182	52	28.6

*P=0.000, **P=0.020, ***P>0.05

TARTIŞMA

Anaplasmosis evcil hayvan ve insanlarda görülen, klinik seyri hafiften ölümcüle kadar değişebilen riketsiyal bir hastalıktır. *A. marginale*, *A. centrale*, *A. bovis*, *A. ovis*, *A. platys* ve *A. phagocytophilum* olmak üzere 6 önemli Anaplasma türü içerisinde sığırları etkileyen en patojen tür *Anaplasma marginale*'dir. *A. marginale*, eritrosit içerisinde, 0.3-1.0 mikron büyüklüğünde olup özellikle eritrosit duvarında veya duvara yakın bir bölgede yerleşim gösterirken, *A. centrale*, eritrositlerin merkezinde veya merkeze yakın olarak bulunur. Anaplasma türlerinin konak hücrelerine tutunmalarında ve enfeksiyon oluşturma kabiliyetlerinde majör yüzey antijenleri önemli rol oynamaktadır. *A. marginale*'de; MSP1a, MSP4, MSP5, MSP1b, MSP2 ve MSP3 olmak üzere altı adet merozoit yüzey antijeni bulunmaktadır. *Anaplasma marginale* yüzey antijenlerinden MSP5, tek bir gen tarafından kodlanmakta ve diğer yüzey antijenlerine göre farklı coğrafik bölgelerdeki izolatların ayırımında stabil bir

genetik marker olarak kullanılabilir (Kocan ve ark. 2003). Bu nedenle bu antijen ve antijene spesifik monoklonal antikor kullanılarak geliştirilmiş olan kompetitif ELISA (cELISA), anaplasmosisin teşhisinde kullanılan son derece duyarlı ve özgül bir testtir (Torioni de Echaide ve ark. 1998, Corona ve Martinez 2009, Corona ve ark. 2009). Bu çalışmada Van, Muş, Siirt ve Diyarbakır illerinde yetiştirilen sığırlarda Anaplasma spesifik antikorların varlığını araştırmak için cELISA testi kullanılmıştır.

Akut anaplasmosisin teşhisi mikroskopik muayene ile kolayca yapılabilirken, subklinik veya kronik enfeksiyonlarda düşük parazitemi nedeniyle hastalığın saptanması oldukça zor olmaktadır (Shompole ve ark. 1989). Böyle hayvanların teşhisinde serolojik testlerden (IFA ve cELISA testleri vb.) ve moleküler tekniklerden yararlanılmaktadır (Dik ve Sevinç 2002). Irak'ta ELISA testi ile 184 sığırın 24'ünde (%13.04) *A. marginale* antikorları belirlenmiş olup, seropozitif

hayvanlar PZR-RFLP (Restriksiyon Parça Uzunluğu Polimorfizmi) ile analiz edilmiş, genetik karakterizasyon çalışmaları sonucunda ise 20'sinin *A. marginale* olduğunu tespit edilmiştir (Jassem ve Agaar 2015). Atif ve ark. (2013) tarafından Pakistan'ın kuzey kesiminde (Sargodha, Khushab ve Rawalpindi) 1050 sığırdan toplanan kan örneklerinin 326'sında (%31.05) cELISA testi ile *A. marginale* antikorları tespit edilmiştir. Tembue ve ark. (2011) Mozambik'te indirekt ELISA yöntemiyle inceledikleri sığırların %76.5'ini *A. marginale* enfeksiyonu yönünden pozitif bulmuşlardır. Hornok ve ark. (2007) Macaristan'da cELISA testi ile incelenen sığırların %80.8'inin (21/26) Anaplasma antikorları yönünden seropozitif olduklarını belirlemiş ve 12 seropozitif örneğin 4'üne sekans analizi yapılarak *A. marginale* olduğunu tespit etmişlerdir. Malezya'da 267 sığırın cELISA yöntemiyle incelenmesi sonucu 212'sinin (%74.9) *A. marginale* yönünden pozitif olduğu tespit edilmiştir (Pong ve Nik Him 2012).

Türkiye'de anaplasmosis konusunda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Yapılan az sayıdaki çalışmada mikroskopik, serolojik ve son yıllarda moleküler olarak özellikle vektör kenelerde anaplasmosis araştırılmıştır. Selçuk ve ark. (2015) Bursa yöresinde klinik muayenelerinde anaplasmosisten şüphelenilen 61 sığırın %45.9'unda cELISA testi ile Anaplasma enfeksiyonu yönünden seropozitiflik belirlemişlerdir. Birdane ve ark. (2006) 645 sığır üzerinde yaptığı bir çalışmada sığırların mikroskopik olarak %34.11'nin, serolojik olarak ise %55.35'nin *A. marginale* yönünden pozitif olduğunu rapor etmişlerdir. Yapılan bir başka çalışmada sığırlarda anaplasmosis yönünden serolojik olarak cELISA ve IFA testlerinin karşılaştırılması yapılmıştır (Ekici ve Sevinç 2011). Bu çalışmada testlerin spesifitesi %100 bulunurken, sensitivitesini ise cELISA için %87.3, IFA için %90.3 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar cELISA testinin kullanımının kolay olması, ucuz olması ve özel laboratuvar şartlarına ihtiyaç duyulmaması nedeniyle tavsiye etmektedirler. Aktaş ve ark. (2011) Karadeniz bölgesinde 6 ilde 389 sığır üzerinde yaptıkları moleküler çalışmada Anaplasma enfeksiyonlarının %9 olarak bulmuşlardır. Açıcı ve ark. (2016) tarafından Karadeniz bölgesinde yapılan bir çalışmada 270 sığırın 102'si (37.8) *A. marginale* enfeksiyonu yönünden pozitif bulunmuştur. Gökçe ve ark. (2013) Kars yöresindeki sığırlarda cELISA yöntemiyle *A. marginale* seroprevalansını %52.1 (98/188) oranında bildirmişlerdir. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun bazı illerinde yapılan bu çalışmada incelenen 182 sığırın 52'si (%28.6) Anaplasma antikorlarının varlığı yönünden pozitif bulunmuştur. Çalışmaların yapıldığı bölgeler arasındaki coğrafik ve iklimsel farklılıklar, vektör kene popülasyonu ve enfeksiyonun yayılmasında

rol oynayan rezervuar konak yoğunluğu Anaplasma enfeksiyonlarının görülme sıklığını doğrudan etkileyen faktörlerdir (Ahmadi-Hamedani ve ark. 2009, Altay ve ark. 2014). Bu sebeplere bağlı olarak hastalığın yayılışı bölgeden bölgeye değişiklik gösterebilir.

Tembue ve ark. (2011), *Anaplasma spp.* antikorlarını dişi sığırlarda %76,6, erkeklerde ise % 76,4 olarak saptamışlar ve cinsiyete bağlı enfeksiyon oranlarında istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığını kaydetmişlerdir. Benzer şekilde bu çalışmada dişi sığırlarda %29,3, erkeklerde ise %27,1 oranında *Anaplasma spp.* antikorları tespit edilmiş ve cinsiyetler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Bu çalışmada ırklara göre anaplasmosis'in dağılışı, en yüksek holstein ırkı sığırlarda (%48,4) saptanmış olup, bunu yerli (%27,3) ve melez (%21,6) ırkları izlemiştir. Irklar arasında, holstein ırkında saptanan enfeksiyon oranı, yerli ve meleze göre istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Benzer şekilde Belal ve ark. (2014), holstein ırkı sığırlardaki enfeksiyon oranını (%30) yerli ırklardan (%20.4) daha yüksek bulmuşlardır.

Birdane ve ark. (2006)'nın İç Ege bölgesindeki sığırlarda yaptıkları bir çalışmada; *A. marginale* seroprevalansı 3-4 yaşlı sığırlarda %58.21; 4 yaşından büyük sığırlarda %82.07 olarak bulunmuştur. Bangladeş'te 398 sığırın mikroskopik muayene yöntemiyle incelenmesi sonucunda 102'sinin (%25.82) *Anaplasma spp.* yönünden pozitif olduğu ortaya konulmuş, enfeksiyon oranının da yaşın ilerlemesine paralel olarak artış gösterdiği tespit edilmiştir (Belal ve ark. 2014). Atif ve ark. (2013), *A. marginale* enfeksiyonunu 4 yaş üstü sığırlarda (% 48.6), 2-4 (% 21.2) ve 1-2 (% 14.7) yaş arası sığırlara oranla daha yaygın bulmuşlardır. Benzer şekilde bu çalışmada ELISA ile seropozitif bulunan sığırların %9.3'ü (2/69) 2 yaş ve altı grubunda, % 45.1'inin de 3-5 yaş grubunda olduğu belirlenmiştir. Enfeksiyonun yayılışının nispeten yaşlı sığırlarda daha yüksek olması, parazitin inkubasyon süresinin uzun olması ile konak-parazit ilişkisinde yaşlı sığırların muhtemelen vektörlere daha uzun süre maruz kalmasıyla açıklanmaktadır (Jonsson ve ark. 2008). Yaptığımız bu çalışmada Anaplasmosis enfeksiyonu en yüksek olarak Siirt ilinde %78.7 oranında bulunurken, en düşük Muş ilinde (%7) bulunmuştur. Bu durum bölgesel iklim, kene türleri farklılıkları ve kan emici sineklerin görülme sıklığından kaynaklanabilir. Bu çalışmada kan örneği alınan sığırların hiçbirinde anemi, ateş, sarılık gibi klinik anaplasmosis belirtileri saptanmamasına karşın, nispeten yüksek oranda Anaplasma seropozitifliği tespit edilmiştir. Bu sonuç sığırların kronik olarak enfekte veya taşıyıcı olduklarını göstermektedir (Kocan ve ark 2000).

SONUÇ

Bu araştırma, Van, Muş, Siirt ve Diyarbakır illerinde sığırlarda Anaplasmosis enfeksiyonunu ortaya koyan epidemiyolojik bir ön çalışmadır. Elde edilen bu veriler daha sonra bu alanda yapılacak olan çalışmalara literatür katkısı sağlayacaktır. Antikor tespitine dayalı serolojik teşhis metodlarının, incelenen örneklerde etkeni her zaman tam olarak teşhis edememesi nedeniyle, serolojik muayene sonuçlarının PZR gibi DNA tabanlı yöntemlerle desteklenmesi veya doğrulanmasının gerekli olduğu kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Açıci M, Bölükbaş CS, Pekmezci GZ, Gürler AT, Umur Ş, Karaer KZ, Çakmak A, Nalbantoğlu AS, Nisbet C.** Seroepidemiological survey of bovine tick-borne infections in the Black Sea Region of Turkey. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 2016; 40: 1-5.
- Ahmadi-hamedani M, Khaki Z, Rahbari S, Kazemi B, Bandehpour M.** Molecular identification of anaplasmosis in goats using a new PZR-RFLP method. *Iran J Vet Res.* 2009; 10: 367-72.
- Akdemir C.** Van yöresi koyunlarında bulunan kene türlerinin (Fam: Ixodidae) tespiti ve epidemiyolojisi üzerine araştırmalar. Doktora tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı, 2002.
- Aktas M, Vatansever Z, Altay K, Aydın MF, Dumanli N.** Molecular evidence for *Anaplasma phagocytophilum* in *Ixodes ricinus* from Turkey. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2009; 104: 10-15.
- Aktas M, Altay K, Dumanli N.** Molecular detection and identification of *Anaplasma* and *Ehrlichia* species in cattle from Turkey. *Ticks Tick Borne Dis.* 2011; 2: 62-65.
- Aktas M, Altay K, Ozubek S, Dumanli N.** A survey of ixodid ticks feeding on cattle and prevalence of tick-borne pathogens in the Black Sea Region of Turkey. *Vet. Parasitol.* 2012; 187(3-4):567-571.
- Altay K, Dumanli N, Aktas M, Özübek S.** Survey of *Anaplasma* infections in small ruminants from East part of Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2014; 20: 1-4.
- Arslan MÖ, Umur Ş, Aydın L.** Kars yöresi sığırlarında Ixodidae türlerinin yaygınlığı. *T Parazitol Derg.* 1999; 23: 331-335.
- Atif FA, Khan MS, Muhammad F, Ahmad B.** Seroepidemiological study of *Anaplasma marginale* among cattle. *J Anim Plant Sci.* 2013; 23: 740-744.
- Aydın L, Bakırcı S.** Geographical distribution of ticks in Turkey. *Parasitol Res.* 2007; 101: 163-166.
- Belal SMSH, Mahmud MAA, Ferdous MJ.** Prevalence of anaplasmosis in cattle in Sirajganj district of Bangladesh. *Res Agric Livest Fish.* 2014; 1: 97-103.
- Birdane FM, Sevinç F, Derinbay Ö.** *Anaplasma marginale* infections in dairy cattle: Clinical disease with high seroprevalence. *Bull Vet Inst Pulawy.* 2006; 50: 467-470.
- Corona B, Machado H, Rodríguez M, Martínez S.** Characterization of recombinant msp5 *Anaplasma marginale* Havana isolate. *Braz J Microbiol.* 2009; 40(4): 972-979.
- Corona B, Martinez S.** Differences and similarities between *Anaplasma marginale* and *Anaplasma phagocytophilum*. *Revista de Salud Animal* 2009; 31(1): 1-7.
- Dumanlı N.** Elazığ ve yöresinde *Hyalomma excavatum* (Koch, 1844)'un biyo-ekolojisi üzerinde araştırmalar. *Tübitak Doğa Bilim Derg.* 1983; 7: 23-31.
- Ekici ÖD, Sevinc F.** Comparison of cELISA and IFA tests in the serodiagnosis of anaplasmosis in cattle. *African J Microbiol Res.* 2011; 5: 1188- 1191.
- Gökçe G, Kırmızıgül AH, Yıldırım Y, Erkalıç EE.** Kars yöresindeki sığırlarda *Anaplasma marginale* seroprevalansı. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2013; 19: 187-190.
- Güler S, Özer E, Erdoğan SZ, Köroğlu E, Bektaş İ.** Malatya ve bazı Güneydoğu Anadolu illerinde sığır, koyun ve keçilerde bulunan kene (Ixodidae) türleri. *Doğa Tr J Vet Anim Sci.* 1993; 17: 229-231.
- Hornok S, Elek V, de la Fuente J, Naranjo V, Farkas R, Majoros G, Földvári G.** First serological and molecular evidence on the endemicity of *Anaplasma ovis* and *A. marginale* in Hungary. *Vet Microbiol* 2007; 122(3-4): 316-22.
- Jassem, GA, Agaar OA.** Molecular and biochemical study of *Anaplasma marginale* in cattle in Wassit Province of Iraq. *Afr. J. Microbiol. Res.* 2015; 30: 36-41
- Jonsson NN, Bock RE, Jorgensen WK.** Productivity and health effects of anaplasmosis and babesiosis on *Bos indicus*

cattle and their crosses, and the effects of differing intensity of tick control in Australia. *Vet Parasitol.* 2008; 155: 1-9

Kocan KM, Blouin EF, Barbet AF. Anaplasmosis: Control, past, present, and future. *Ann N Y Acad Sci.* 2000; 916: 501-509.

Kocan KM, de la Fuente J, Guglielmo AA, Melendez RD. Antigens and alternatives for control of *Anaplasma marginale* infection in cattle. *Clin Microbiol Rev.* 2003; 16: 698-712.

Özer E, Aydın L. Malatya'da sığırlarda *Otobius megnini* (Duges, 1883)'in bulunuşu (Presence of *Otobius megnini* (Duges, 1883) in Cattle in Malatya). *Tr J Vet Anim Sci.* 1996; 20: 231-234

Pong S, Nik Him NAI. Seroprevalence of bovine anaplasmosis caused by *Anaplasma marginale* in Malaysia. In: Proceedings of the 2nd Annual International Conference Syiah Kuala University and the 8th IMT-GT Uninet Biosciences Conference Banda Aceh. 2012.

Sayın F, Dumanlı N. Elazığ bölgesi evcil hayvanlarda görülen kene (*Ixodoidea*) türleri ile ilgili epizootiyolojik araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 1982; 29: 344-362

Selçuk Ö, Alver O, Çatık S, Aydın L, Şenlik B. Determination of diagnostic value of cELISA for the diagnosis of anaplasmosis in clinically suspected ruminants. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2015; 21(5): 691-695.

Sevinç F. Sığırlarda Anaplasmosis. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg.* 2004; 1: 113-118.

Shompole S, Waghela SD, Rurangirwa FR, McGuire TC. Cloned DNA probes identify *Anaplasma ovis* in goats and reveal a high prevalence of infection. *J Clin Microbiol.* 1989; 27(12): 2730-2735.

Taşçı S. Van bölgesinde sığır ve koyunlarda görülen kene türleri ile bunların taşıdığı kan parazitleri (protozoon) arasındaki ilişkiler. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 1989; 36: 53-63

Tembue AA, da Silva JB, da Silva FJ, Pires MS, Baldani CD, Soares CO, Massard CL, da Fonseca A H. Seroprevalence of IgG antibodies against *Anaplasma marginale* in cattle from South Mozambique. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2011; 20: 318-324

Torioni De Echaide S, Knowles DP, McGuire TC, Palmer GH, Suarez CE-McElwain TF. Detection of cattle naturally infected with *Anaplasma marginale* in a region of

endemicy by nested PCR and a competitive enzyme-linked immunosorbent assay using recombinant major surface protein 5. *J Clin Microbiol.* 1998; 36: 777-782.

Woldehiwet Z. The natural history of *Anaplasma phagocytophilum*. *Vet Parasitol.* 2010; 167(2-4): 108-122.