



## ERCIYES ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University

Araştırma Makalesi / Research Article  
18(3), 226-230, 2021  
DOI:10.32707/ercivet.1019563

### Şanlıurfa'da Safkan Arap Atlarında *Chlamydia abortus* Seropozitifliğinin Belirlenmesi\*

İsmail KARADAŞ<sup>1,a</sup>, Oktay KESKİN<sup>2,b</sup>

<sup>1</sup>Adıyaman İl Tarım ve Orman Müdürlüğü, Adıyaman-TÜRKİYE

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa-TÜRKİYE  
ORCID No: <sup>a</sup>0000-0002-8541-2084; <sup>b</sup>0000-0002-5977-7872

**Sorumlu yazar:** Oktay KESKİN; E-posta: okeskin@harran.edu.tr

**Atif yapmak için:** Karadaş İ, Keskin O. safkan Arap atlarında *Chlamydia abortus* seropozitifliğinin belirlenmesi. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2021; 18(3): 226-230

**Öz:** Bu çalışmada, Şanlıurfa ili merkez ilçelerinde yoğun olarak bulunan Safkan Arap atlarının zoonoz bir etken olan *Chlamydia abortus* (*C. abortus*) açısından seropozitiflik durumunun belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla, Eylül 2019 ve Ağustos 2020 tarihleri arasında, halk elinde yetiştirilen 180 adet pedigri damızlık Safkan Arap atından alınmış serum örnekleri test edildi. Serum örneklerinde *C. abortus* antikorlarını tespit etmek için ticari bir ELISA kiti kullanıldı. Test sonucunda toplamda 180 serumdan 3'ü (%1.67) pozitif olarak değerlendirildi. Bu çalışma, atlarda *C. abortus* enfeksiyonu konusunda Türkiye'de yapılan ilk çalışma olup, Şanlıurfa bölgesinde atlarda *C. abortus*'a karşı oluşmuş antikorlar tespit edildi. Sonuç olarak hem ekonomik kayıp oluşturması hem hayvan refahı hem de halk sağlığı açısından *C. abortus*'a karşı önlem alınmasının yararlı olacağı kanısına varıldı. Ayrıca daha fazla örnek ve ileri tanı yöntemleri kullanılarak yapılacak ileri çalışmaların atlardaki *C. abortus* enfeksiyonunu daha belirgin olarak ortaya koyacağı düşünülmektedir.

**Anahtar kelimeler:** At, *Chlamydia abortus*, ELISA, serolojik tanı

#### Determination of *Chlamydia abortus* Seropositivity in Arabian Thoroughbred Horses in Şanlıurfa

**Abstract:** In this study, it was aimed to determine the seropositivity status of Purebred Arabian horses which were intense in the Şanlıurfa province and its central districts in terms of *Chlamydia abortus* (*C. abortus*) which is a zoonotic agent. For this purpose, serum samples taken from 180 breeding Purebred Arabian horses between September 2019 and August 2020 were tested according to manufacturer's instructions, by using a commercial ELISA kit to detect *C. abortus* antibodies. Horses were randomly selected and all were hand-raised pedigree horses. At the end of study, 3 out of 180 sera were found as positive. This study is the first to be conducted on horses in our region. Determination of anti *C. abortus* antibodies indicated the presence of the disease in the area. Therefore, it was considered that precautions should be taken against *C. abortus* infection for the prevention of economic loss, promotion of animal welfare, and its zoonotic impact. In addition, it was thought that further studies which include more samples and advanced methodology would be necessary in order to demonstrate all infection status more prominently in the region.

**Keywords:** *Chlamydia abortus*, ELISA, Horse, serodiagnosis.

#### Giriş

*Chlamydia abortus*, farklı tür konakçılarda bulunan, dünyanın çeşitli ülkelerinde hayvanlarda ve insanlarda üreme ve solunum yolu hastalıklarına neden olan, mecburi hücre içi yaşama bağlı, Gram negatif bir bakteridir (Aitken ve Longbottom, 2007; Escalante-Ochoa ve ark., 1997; Theegarten ve ark., 2008; Yin ve ark., 2013). Bu hastalık, genellikle koyun ve keçi abortlarının önde gelen nedenlerinden biridir ve birçok ülkede endemik seyretmektedir (Essig ve Longbottom, 2015). Daha çok koyun, keçi ve sığırlarda abort, ölü doğum ve bunlara bağlı ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Di Francesco ve ark., 2006).

Etkenin aborta sebep olduğu türler; koyun, keçi, sığır, at ve domuzdur. *C. abortus* inek ve koyun gibi ruminantlar arasında endemiktir. İnfekte olmuş dişiler ovulasyona yakın, bakteri saçar. Bu nedenle *C. abortus* memelilerde oral ve cinsel yolla bulaşabilmektedir (Longbottom ve ark., 2013; Sachse ve ark. 2015).

Atlarda ise etken genelde konjunktivitise neden olmakta ancak *C. abortus*'un plasental fonksiyonları etkileyerek perinatal ölümlere ve aborta sebep olduğu da bilinmektedir. Abort yapan veya infertil kısıraklarda, kronik endometritis daha çok görülmüş ve bu hayvanlardan *C. abortus* izole edilmiştir (Rubio-Navarrete ve ark., 2017; Szeredi ve ark., 2005). *C. abortus* pozitif sığırlarda ölü doğum, perinatal ölüm ve abort oranlarının arttığı bilinmekle beraber, kısıraklarda bu tür bilgiler çok azdır (Papp ve ark., 1996; Longbottom ve ark., 2013). Sağlıklı fakat sürekli abort şekillenen ve tekrarlayan solunum yolu tikanıklığı olan kısıraklarda %90 oranında *C. abortus* olduğu belirtilmiştir (Rubio-

Geliş Tarihi/Submission Date : 16.09.2021

Kabul Tarihi/Accepted Date : 20.10.2021

\*Bu makale aynı isimli Yüksek Lisans tezinden özetlenmiş olup, kongrelerde sunulmamış, özeti yayınlanmamıştır.

Navarrete ve ark., 2017). Yine sağlıklı atlarda yapılan bir çalışmada, alınan 99 nazal sürüntünün 47'sinde (%47.47) *C. abortus* pozitif bulunmuştur (Szeredi ve ark., 2005). Güney Afrika'da yapılan bir çalışmada, *C. abortus*'un atlarda düşüklere ve konjunktivitelere sebep olduğu kanıtlanmıştır. Ayrıca bu kısıraklarda solunum güçlüğü ve ateşin olduğu da belirtilmiştir. Gebeliğin dokuzuncu ayında abortun şekillendiği ve genel itibarıyla şekillenen abortlardan yapılan çalışmalarda, fetüslerden %27.1 ile %55 arasında değişen bir oranda *C. abortus*'un izole edildiği bildirilmiştir (Henning ve ark., 2000).

Etken zoonotik olması nedeniyle insan sağlığı açısından da önem arz etmektedir. İnfekte atlar ile temasta olan hamile kadınların düşük riskleri oldukça yüksektir (Essig ve Longbottom, 2015; Papp ve ark., 1996). *C. abortus* ile enfekte hayvanlar süt, vajinal akıntı, dışkı ve abort materyali ile elementer cisimcikleri etrafa saçarlar. enfeksiyon bu akıntı ve materyallerin bulaştığı yemlerle bulaşmaktadır (Çaya ve ark., 2006). Güney Galler'de 2014 yılında pnömoni bulguları gösteren bir hastanın anamnezinde, abort yapan bir kısırağın fötal membranları ile direkt temas etmiş olması, en belirgin risk faktörü olarak değerlendirilmiştir (Bassan ve Ayalon, 1971).

Etken, Türkiye'de ilk kez 1954 yılında Eskişehir'in Beylikahır ve civar köylerinde atık yapan 80 koyunun 13'ünden (%16.3) izole edilmiştir (Çaya ve ark., 2006). Gökçe ve ark. (2007) Türkiye'nin kuzeydoğu bölgesinde abort yapan koyunlarda %13.98, abort yapan ineklerde ise %8.33 seropozitiflik saptamışlardır.

Atlarda enfeksiyonun sebep olduğu laboratuvar bulguları üzerine çok az yayın bildirilmiştir. *C. abortus*'un teşhisi, etkenin nükleik asidinin tespit edilmesine, etkenin identifikasyonu ve izolasyonu esasına dayanmaktadır. Etkenin izolasyonu için mutlaka canlı hücreye ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla sıkı biyogüvenlik önlemleri altında çeşitli hücre kültürleri ve embriyolu tavuk yumurtası (ETY) kullanılabilir. Abort veya ölü doğum sonrası *C. abortus*'a karşı antikor titresinde artış ELISA ile tespit edilebilmektedir (Borel ve ark., 2008; Pantchev ve ark., 2010).

Safkan Arap atı atik, hızlı, güçlü anatomik yapısı olan, dayanıklı, az yemle yetinen akıllı, uyumlu, dışarıdan bakıldığında beğenilen bir ırktır. Bu nedenle Türkiye'de at ıslahında kullanılmakta ve yetiştirilmesinde üretici ülkelerin başında gelmektedir. Türkiye'de özellikle at yarışları için yetiştirilen tüm safkan Arap atlarının yaklaşık %60'ı Şanlıurfa'da yetiştirilmekte ve halk elindeki bu atlara yarış için bakılmakta ayrıca periyodik olarak ülkemizin çeşitli bölgelerine yarışlar için sevk edilmektedir (Webtarım, 2021). Yapılan literatür taramasında gerek Şanlıurfa bölgesinde gerekse Türkiye'de atlarda *C. abortus*'un saptanmasına yönelik bir çalışmaya ulaşılmadı. Ancak

ruminant atıklarında Malal ve Türkyılmaz (2021) tarafından yapılan bir çalışmada Marmara bölgesinde görülen atık vakalarından toplanan fetal doku, fetal mide içeriği, plasenta, kotiledon, vajinal sürüntü örneklerinde real-time PCR ile keçilerde %21.4, koyunlarda %16.6, mandalarda %7.7 ve sığırlarda %3 oranında *C. abortus* pozitifliği saptanmıştır. Bu nedenle oldukça geniş bir konakçı yelpazesine sahip olan etkenin atlardaki durumunun belirlenmesi hem diğer türlere hem de insan sağlığına olan etkisini ortaya çıkarma açısından önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın amacı, atlarda *C. abortus* antikorlarının varlığını değerlendirmek ve atlardaki seropozitiflik durumunun tespit edilmesi ile olası riskleri açısından farkındalık oluşturmaktır.

## Gereç ve Yöntem

### Çalışma serumları

Bu tez çalışması Harran Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 05/07/2019-E.28767 tarih ve sayılı kararı ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada 2019 Eylül ayı ile 2020 Ağustos ayları arasında Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na getirilen, Şanlıurfa merkez ilçelerinde bakılan 7-20 yaş aralığında pedigrili ve sahipli 180 dişi safkan Arap kısırağına ait kan serumları kullanıldı.

### ELISA

Çalışmada, *C. abortus*'a karşı oluşan IgG antikorlarının saptanması amacı ile ticari olarak temin edilen ELISA test kiti (ID screen *Chlamyphila abortus* Indirect Multi-species, IDvet, Fransa) kullanıldı.

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji AnaBilim Dalı Mikrobiyoloji Laboratuvarı'nda -20°C'de saklanan kan serum örnekleri, üreticinin talimatlarına göre ELISA ile test edildi ve sonuçlar kolorimetrik okuyucu (Versamax) ile 450 nm dalga boyunda absorbans değerleri belirlendi.

Elde edilen absorbans değerleri, üretici firmanın antiserumu için talimatlarına göre belirtilen formül ile hesaplandı ve %60'tan yüksek değerler pozitif, %50-60 arası şüpheli, %50'den küçük olanlar negatif olarak kabul edildi.

### Bulgular

Kan serumlarının ELISA ile incelenmesi sonucunda 180 atın 3'ünde *C. abortus* antikorları saptandı ve seropozitiflik oranı %1.67 olarak bulundu. Diğer 177 at serumu ise negatif olarak değerlendirildi, şüpheli olarak değerlendirilen serum örneği olmadı. *C. abortus* seropozitif olan kısırakların 7, 9 ve 12 yaşlarında oldukları görüldü. Çalışmada elde edilen sonuçlar Tablo 1.'de gösterilmiştir.

**Tablo 1.** Test edilen kan serumlarının ELISA sonuçları

Örneklerin Alındığı Yer	Kan Alınan At Sayısı	Seropozitif At Sayısı (%)	Seronegatif At Sayısı (%)
Şanlıurfa Merkez	180	3 (%1.67)	177 (%98.33)

### Tartışma ve Sonuç

*C. abortus* çeşitli konakçılarda bulunan, dünyanın birçok ülkesinde hayvanlarda ve insanlarda üreme ve solunum yolu hastalıklarına neden olan Gram negatif, zorunlu hücre içi bir bakteridir (Aitken ve Longbottom, 2007).

Atlarda, *Chlamydia* kaynaklı abort olayları genellikle nadir kabul edilir. Ancak bazı çalışmalarda, atlarda bildirilen abort ve konjunktivit vakalarında *Chlamydia*'nın önemli bir rol oynadığına dair bildirimler yapılmıştır (Pienaar ve Schutte, 1975). Henning ve ark. (2000), solunum sistemi bulguları ve ateşi olan bir kısıraktan gebeliğin dokuzuncu ayında abort olmuş bir at fetüsünden, *Chlamydia* izole etmişlerdir. Forster ve ark. (1997), *Chlamydia* enfeksiyonlarının atlarda solunum yolu hastalıklarına neden olabileceğini, ancak abortla ilişkili olmadığını savunmuşlardır. Atlar yanında yak ve bufalolarda da pnömoni vakalarında klamidyal enfeksiyonlar bildirilmiştir (Yin ve ark., 2013).

Atlarda bildirilmiş olan *Chlamydia psittaci* (*C. psittaci*) vakaları bulunmaktadır. *Chlamydia psittaci* serotip 1 daha sonra *Chlamydophila abortus* (Everett ve ark., 1999) ve yakın zamanda *Chlamydia abortus* olarak adlandırılmıştır. Bu nedenle, muhtemelen *C. psittaci* olarak tanımlanan bazı izolatlar artık *C. abortus* olarak tanımlanabilir (Sachse ve ark. 2015). Ölümcül solunum sistemi hastalığı olan bir atın akciğer dokularından *C. psittaci* izole edilmiş, ayrıca enfekte midililerde görülen subklinik hastalık olgularında mikroskopik olarak generalize bir klamidyal enfeksiyon belirlenmiş ve araştırmacılar, *C. psittaci*'nin pnömoniye neden olabileceği ve invaziv hale gelebileceği sonucuna vardıklarını rapor etmişlerdir (McChesney ve ark., 1974). Moorthy ve Spradbrow (1978), akut solunum yolu hastalığı olan atların burun yolundan *C. psittaci* izole ettiklerini, ancak, 14 aborte tayin dokularından klamidya izole edilmediğini bildirmişlerdir. Szeredi ve ark. (2005), Macaristan'da atlarda aborte fetüslerin fetal membranlarında *C. psittaci* enfeksiyonu için yüksek bir prevalans tespit etmişlerdir. Araştırmacılar immünohistokimya, PCR ve modifiye Ziehl-Neelsen boyaması ile yapılan testler sonucunda, atlarda genital kanalda oluşan klamidyal enfeksiyonların at üreme bozukluklarında olası bir faktör olduğunu rapor etmişlerdir. Son zamanlarda, Jelocnik ve ark. (2017), at plasentitis vakasından, daha sonra insanda ortaya çıkan psittakoz vakası ile ilişkili olan *C. psittaci* izole etmişler ve bu nedenle, *C. psittaci*'nin atlarda görülen abortlar ve oluşan bu abortların zoonotik potansiyelini vurgulamışlardır. Ayrıca Di Francesco ve ark. (2006), klinik olarak sağlıklı atlarda, test edilen örneklerden %26.5'inde *Chlamydia pneumoniae* identifiye edildi-

ğini belirtmişlerdir. Tavşanlarda, kobaylarda ve farelerde abortus vakalarından izole edilen *C. abortus* gibi atlarda da abortus vakalarından *C. abortus* izole edildiği rapor edilmiştir (Everett ve ark., 1999). Almanya'da, klinik olarak sağlıklı ve tekrarlayan hava yolu obstrüksiyonu olan atlarda *C. abortus* identifiye edilmiştir (Theegarten ve ark., 2008). Atlarda üreme bozukluklarında bir patojen olarak *C. abortus*'un önemini araştırıldığı bir çalışmada, *Chlamydia* spp. yönünden pozitif bulunan plasenta dokularının %91'inde RT-PCR ile *C. abortus* saptanmıştır (Pantchev ve ark., 2010). Nervo ve ark. (2019), kronik endometritisli subfertil kısıraklarda *C. abortus* varlığını araştırdıkları çalışmada *Chlamydia* pozitif altı hayvanın beşinde endometrial lezyonlarda *C. abortus* varlığını saptamışlardır.

Her ne kadar atlarda *C. abortus* enfeksiyonları sıklıkla görülmesine de, yukarıda verilen araştırmacıların bildirimleri dikkate alındığında, özellikle at popülasyonunun yoğun olduğu bölgelerde hastalığın gözardı edilmemesi sonucuna varılabilir.

Dünya'da atlarda *C. abortus* açısından yapılan serolojik çalışmalar oldukça sınırlı olup, ELISA ile gerçekleştirilen az sayıda araştırma bulunmaktadır. Jimenez ve ark. (2008), atlarda görülen önemli enfeksiyöz etkenlerin varlığını araştırdıkları bir çalışmada ticari bir ELISA kiti kullanarak 146 at serumundan 7'sini (% 4.8) pozitif olarak saptamışlardır. Rubio-Navarrate ve ark. (2017) ise yine bir ticari ELISA kiti ile 301 at serumu örneğini test etmiş ve dört hayvanı (%1.32) pozitif olarak saptamışlardır. Araştırmacılar pozitif hayvanların erkek ve 2.6 yaştan daha büyük olduğunu bildirmişlerdir. Sunulan bu çalışmada da bildirilen aynı ticari kit kullanılarak ELISA gerçekleştirilmiş ve 180 kısırağın üçü (%1.67) *C. abortus* yönünden pozitif bulunmuştur. Bu sonuç araştırmacıların pozitiflik oranlarıyla uyumludur. Çalışmada sadece kısırak serumları test edilmiş olup, pozitif olarak saptanan kısırakların 7, 9 ve 12 yaşlarında olduğu saptanmıştır. Araştırmacı *C. abortus* yönünden sadece aygırlarda pozitiflik saptadığını bildirirken, sunulan bu çalışmada ise kısıraklarda araştırmacının aygırlar için bildirdiği seropozitiflik oranına benzer seropozitiflik saptanması, gerek aygırlarda, gerekse kısıraklarda *C. abortus* yönünden benzer oranlarda seropozitiflik saptanabileceğini düşündürmektedir. Öte yandan sunulan bu çalışmada 7-20 yaş aralığında yer alan kısırakların serumları test edilmiş olup, daha küçük yaşta hayvanlara ait sonuçlar olmadığı için Rubio-Navarrate ve ark. (2017)'nin yaşla ilgili bulgusu ile tam olarak karşılaştırılamamıştır. Ancak, araştırmacının bildirdiği 2.6 yaştan büyük olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak bu çalışma ile Şanlıurfa ilinde safkan

Arap atlarında *C. abortus* seropozitifliğinin durumu ilk kez araştırılmış ve *C. abortus* pozitifliği %1.67 olarak tespit edilmiştir. Bölgede atların gerek yarış amaçlı, gerekse çiftleştirme amacıyla yurtiçinde gerçekleştirilen hareketleri hastalığın bölgeler arası yayılımı açısından önem arz etmektedir. Hastalığın zoonoz olduğu da dikkate alındığında, neden olduğu kayıpların önlenmesi için hayvanlar ve insanlar açısından koruyucu önlemlerin alınması oldukça önemlidir. Öte yandan epidemiyolojik değerlendirme için az sayıda örneğinin test edildiği bu çalışmanın, daha fazla sayıda örnek kullanarak *C. abortus* seroprevalansının saptanmasına yönelik yapılacak ileri çalışmalara referans olabileceği kanısına varılmıştır.

### Teşekkür

Bu yüksek lisans tezinin gerçekleştirilmesinde, 19254 proje numarası ile maddi destek sağlayan Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Aitken ID, Longbottom D. Chlamydial abortion. Aitken I, ed. In: Diseases of Sheep. Oxford: Blackwell Publishing LTD; 2007; pp.105-12.
- Bassan Y, Ayalon N. Abortion in dairy cows inoculated with epizootic bovine abortion agent (*Chlamydia*). Am J Vet Res 1971; 32: 703-10.
- Borel N, Kempf E, Hotzel H, Schubert E, Torgerson P, Slickers P, Ehricht R, Tasara T, Pospischiil A, Sachse K. Direct identification of chlamydiae from clinical samples using a DNA microarray assay: A validation study. Mol Cell Probes 2008; 22(1): 55-64.
- Çaya H, Aslantaş Ö, İyisan A, Mirioğlu S, Tunca M, Taşkın Ş. *Chlamydia abortus*'a (*Chlamydia psittaci* serotype 1) karşı oluşan antikorların mikrokomplement fikzasyon (mCFT) ve enzim-linked immunosorbent assay (ELISA) ile araştırılması. Etlik Vet Mikrobiyol Derg 2006; 17: 1-2.
- Di Francesco A, Donati M, Mattioli L, Naldi M, Salvatore D, Poglayen G, Cevenini R, Baldelli R. *Chlamydia pneumoniae* in horses: A seroepidemiological survey in Italy. New Microbiol 2006; 29(4): 303-5.
- Escalante-Ochoa C, Díaz-Aparicio E, Segundo-Zaragoza C, Suárez-Güemes F. Isolation of *Chlamydia psittaci* involved in abortion of goats in Mexico: First report. Rev Latinoam Microbiol 1997; 39(3-4): 117-21.
- Essig A, Longbottom D. *Chlamydia abortus*: New aspects of infectious abortion in sheep and potential risk for pregnant women. Curr Clin Micro Rpt 2015; 2: 22-34.
- Everett KD, Bush RM, Andersen AA. Emended description of the order Chlamydiales, proposal of Parachlamydiaceae fam. nov. and Simkaniaceae fam. nov. each containing one monotypic genus, revised taxonomy of the family Chlamydiaceae, including a new genus and five new species, and standards for the identification of organisms. Int J Syst Bacteriol 1999; 49(2): 415-40.
- Forster JL, Wittenbrink MM, Hani HJ, Corboz L, Pospischiil A. Absence of *Chlamydia* as an aetiological factor in aborting mares. Vet Rec 1997; 141: 424.
- Gokce HI, Kacar C, Genc O, Sozmen M. Seroprevalance of *Chlamydia abortus* in aborting ewes and dairy cattle in the north-east part of Turkey. B Vet J Pulawy 2007; 51: 9-13.
- Henning K, Sachse K, Sting R. Nachweis von Chlamydien bei einem Stutenabortion (Demonstration of Chlamydia from an equine abortion). Dtsch Tierarztl Wochenschr 2000; 107(2): 49-52.
- Jelocnik M, Branley J, Heller J, Raidal S, Alderson S, Galea F, Gabor M, Polkinghorne A. Multilocus sequence typing identifies an avian-like *Chlamydia psittaci* strain involved in equine placentitis and associated with subsequent human psittacosis. Emerg Microbes Infect 2017; 6(2): e7.
- Jiménez-Estrada JM, Escobedo-Guerra MR, Arteaga-Troncoso G, López-Hurtado M, de Haro-Cruz MJ, Montes de Oca-Jiménez R, Guerra-Infante FM. Detection of *Chlamydia abortus* in sheep (*Ovis aries*) in Mexico. Am J Vet Sci 2008; 3: 91-5.
- Longbottom D, Livingstone M, Maley S, van der Zone A, Rocchi M, Wilson K, Wheelhouse N, Dagleish M, Aitchison K, Wattedegera S, Nath M, Entrican G, Buxton D. Intranasal infection with *Chlamydia abortus* induces dose-dependent latency and abortion in sheep. PLoS One 2013; 8(2): e57950.
- Malal, M, Türkyılmaz, S. Identification and genotyping of *Chlamydia abortus* with MLVA from ruminant abortions in the Marmara region of Turkey. The Thai J Vet Med 2021; 51(1): 169-75.
- McChesney AE, Becerra V, England JJ. Chlamydial polyarthritis in a foal. J Am Vet Med Assoc 1974; 165(3): 259-61.
- Moorthy AR, Spradbrow PB. *Chlamydia psittaci* infection of horses with respiratory disease. Equine Vet J 1978; 10(1): 38-42.
- Nervo T, Nebbia P, Bertero A, Robino P, Stella M, Rota A, Appino S. Chronic endometritis in subfer-

- tile mares with presence of chlamydial DNA. J EquineVet Sci 2019; 73: 91-4.
- Pantchev A, Sting R, Bauerfeind R, Tyczka J, Sachse K. Detection of all *Chlamydophila* and *Chlamydia* spp. of veterinary interest using species-specific real-time PCR assays. Comp Immunol Microbiol Infect Dis 2010; 33(6): 473-84.
- Papp JR, Shewen PE. Pregnancy failure following vaginal infection of sheep with *Chlamydia psittaci* prior to breeding. Infect Immun 1996; 64(4): 1116-25.
- Pienaar JG, Schutte AP. The occurrence and pathology of chlamydiosis in domestic and laboratory animals: A review. Onderstepoort J Vet Res 1975; 42(3): 77-89.
- Rubio-Navarrete I, Oca-Jiménez R, Acosta-Dibarrat J, Monroy-Salazar Gustavo H, Morales-Erasto V, Fernández-Rosas P, Elghandour MMY, Odongo EN. Prevalence of *Chlamydia abortus* antibodies in horses from the northern state of Mexico and its relationship with domestic animals. JEVs 2017; 56: 110-3.
- Sachse K, Bavoil PM, Kaltenboeck B, Stephens RS, Kuo C, Rosello-Mora R, Horn M. Emendation of the family Chlamydiaceae: Proposal of a single genus, *Chlamydia*, to include all currently recognized species. Syst Appl Microbiol 2015; 38(2): 99-103.
- Szeredi L, Hotzel H, Sachse K. High prevalence of chlamydial (*Chlamydophila psittaci*) infection in fetal membranes of aborted equine fetuses. Vet Res Commun 2005; 29: 37-49.
- Theegarten D, Sachse K, Mentrup B, Fey K, Hotzel H, Anhenn O. *Chlamydophila* spp. infection in horses with recurrent airway obstruction: similarities to human chronic obstructive disease. Respir Res 2008; 9-14.
- Webtarım. Türkiye'nin Arap Atları Şanlıurfa'da Yetiştiriyor. <http://webtarimtv.gov.tr/tr/video-detay/trkyenn-arap-atlari-anliu-1065>; Erişim Tarihi: 23.05.2021.
- Yin L, Kalmar ID, Boden J, Vanrompay D. Chlamydial infections in Chinese livestock. Rev Sci Tech 2013; 32(3): 817-31.

