

**Türkiye’de Karadeniz Bölgesindeki Koyunlarda Mavidil Enfeksiyonunun Seroprevalansı****Hanne Nur KURUÇAY^{1,a,*}, Bahadır MÜFTÜOĞLU^{2,b}, Cüneyt TAMER^{1,c}**

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye.

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Deney Hayvanları Anabilim Dalı, Samsun, Türkiye.

^aORCID: 0000-0001-5157-2090

^bORCID: 0000-0002-7789-1038

^cORCID: 0000-0003-3240-8425

Geliş Tarihi: 07.11.2022

Kabul Tarihi: 30.01.2023

Bu makale Nasıl kaynak gösterilir: Kuruçay HN, Müftüoğlu B, Tamer C. (2023). Türkiye’de Karadeniz Bölgesindeki Koyunlarda Mavidil Enfeksiyonunun Seroprevalansı. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 12(1): 9-13, DOI:10.31196/huvfd.1200399.

***Yazışma adresi:** Hanne Nur KURUÇAY

19 Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı Samsun, Türkiye.

e-mail: kurucayhannenur@gmail.com

Online erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/huvfd>

Özet: Mavidil virusu (MDV) Avrupa’da önemli verim kayıplarına sebep olan vektörlerle nakledilen ve özellikle koyunlarda teratojenik etkiye sahip bir virustur. Bu çalışma koyunlarda Orta Karadeniz Bölgesinde yer alan Samsun, Sinop, Ordu, Giresun ve Amasya illerinde MDV’nin seroprevalansını araştırmak amacıyla yapılmıştır. Her bir ilden 80 adet olmak üzere toplam 400 adet koyundan serum örnekleri toplandı. MDV’ye spesifik antikor varlığını belirlemek için antikor (Ab) ELISA test tekniği kullanıldı. Test sonucunda 10 koyunun (%2,5) MDV (Ab) yönünden pozitif olduğu tespit edildi. Amasya’da %2,5, Sinop’ta %10 oranında seropozitiflik tespit edilirken Samsun, Ordu ve Giresun illerinde seropozitiflik belirlenmedi. Elde edilen veriler MDV enfeksiyonun bölgede düşük seroprevalansa sahip olduğunu göstermektedir. Etkene karşı aşılama yapılmayan Orta Karadeniz Bölgesinde seropozitifliğin tespit edilmesi bölgede aşılama çalışmalarının gerekliliğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: ELISA, Karadeniz, Mavidil, Seroloji.

Seroprevalence of Bluetongue Infection in Sheep in the Black Sea Region of Turkey

Abstract: Bluetongue virus (BTV) is transmitted by vectors that cause significant losses in Europe and has a teratogenic effect, especially in sheep. This study was carried out to investigate the seroprevalence of MDV in Samsun, Sinop, Ordu, Giresun, and Amasya provinces of Turkey's Central Black Sea region. Serum samples were collected from 400 sheep, 80 from each province. Ab ELISA test technique was used to determine the presence of antibodies specific to BTV. As a result of this test, ten sheep (2.5%) were determined to be positive for BTV antibodies. While 2.5% and 10% positivity rates were detected in Amasya and Sinop provinces, no positive samples were found in Samsun, Ordu, and Giresun provinces. The obtained data showed that bluetongue infection had a low seroprevalence in the region of this study. Seropositivity detection of BTV in the Central Black Sea region, where vaccination against the causative agent is not performed, shows the necessity of vaccination studies.

Keywords: Black Sea, Bluetongue, ELISA, Serology.

Giriş

Mavidil (MDV), koyunlar başta olmak üzere sığır, keçi, manda, antilop, geyik ve develer de dahil evcil ve yabancı ruminantları etkileyen, *Culicoides* cinsi sinekler ile nakledilen arboviral bir enfeksiyondur (WOAH, 2021). Vektörler üzerine yapılan araştırmalar, *Culicoides oxystoma* ve *C. imicola'nın* enfeksiyonun yayılmasında başlıca sorumlu vektörler olduğunu göstermiştir (Archana ve ark., 2016; Maheshwari, 2012). Hastalığın etkeni *Sedoreoviridae* ailesinin *Orbivirus* cinsi içerisinde yer almaktadır ve bugüne kadar 32 farklı serotipi tanımlanmıştır (Qi ve ark., 2022). MDV serotiplerinin coğrafi dağılımı çoğunlukla tropikal ve ılıman bölgelerdir (Gibbs ve Grainer, 1994; MacLachlan ve Osburn, 2006). *Culicoides* cinsi sivrisinekler MDV enfeksiyonunun birincil kaynağı olmaya devam etse de MDV'nin bulaşması vektörden bağımsız olarak da gerçekleşebilmektedir. Hem geviş getiren çiftlik hayvanlarında hem de vahşi etoburlarda oral ve transplasental yolla MDV enfeksiyonu tanımlanmıştır (Alexander ve ark., 1994; Backx ve ark., 2009; Gibbs ve ark., 1979). MDV enfeksiyonu yüksek morbidite ve mortalite, döl veriminde azalma, düşük doğum ağırlığı, abortlar, ölü doğumlar, fetal anomaliler, süt veriminde azalma ve kilo kaybı nedenleri ile ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır (MacLachlan ve Osburn, 2006). Enfeksiyonun klinik belirtileri ateş, seröz-mukopürülant burun akıntısı, dudaklarda, çene altı bölgeler ile yüzde hiperemi ve ödem, oral mukozada erozyonlar ve ülserler, dilde siyanoz, topallık, solunum güçlüğü ve ölümlü sonuçlanan kas nekrozlarıdır (MacLachlan ve ark., 2008). Enfeksiyon koyun, beyaz kuyruklu geyik, lama, alpaka ve kunduzlarda klinik olarak şiddetli seyretmekle birlikte sığırlarda asemptomatik seyir göstermektedir ve sığırlar hastalığın önemli rezervuarlarıdır (Backx ve ark., 2007 ; MacLachlan ve ark., 2009; Schulz ve ark., 2012). Hastalık ilk olarak 1876'da Güney Afrika'da klinik olarak tanımlanmıştır (Verwoerd, 2009). Vektör hareketleri ve uluslararası hayvan ticaretinin yaygınlaşmasıyla birlikte Asya, Avrupa, Kuzey

Amerika ve Avustralya'da da tanımlanmış ve kıtalararası hastalık olarak kabul edilmiştir (MacLachlan, 2011).

Ülkemizde MDV ilk olarak 1944 yılında tespit edilmiştir (Girgin, 1988). Takip eden yıllarda ülkemizin farklı bölgelerinden enfeksiyonun varlığına yönelik pek çok çalışma yapılmıştır (Azkur ve ark., 2011; Gümüşova, 2021; Bolat, 1986a; Bolat, 1986b; Burgu ve ark., 1984; Duman ve ark., 2009; Ertürk ve ark., 2004; Gür, 2008b; Kulaç ve ark., 2016; Özgünlük, 2009; Ozan ve ark., 2012; Özgünlük ve Cabalar, 2013; Özgünlük, 2019). Bu araştırmanın gerçekleştirildiği coğrafyada rutin aşılama yapılmaması ve enfeksiyonun koyun dışındaki ruminantlarda asemptomatik seyretmesi, bölgede virus varlığının sürmesinde önemli rol oynamaktadır. Bu çalışmada MDV enfeksiyonu seroprevalansının Orta Karadeniz Bölgesindeki Samsun, Sinop, Ordu, Giresun ve Amasya illerindeki koyunlarda saptanması ve güncel verilerin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Örnekler: Çalışmamızda Ocak 2018 ile Aralık 2020 tarihleri arasında Orta Karadeniz Bölgesindeki Samsun, Sinop, Ordu, Giresun ve Amasya illerinin her birinden 80 adet olmak üzere, herhangi bir hastalık belirtisi olmayan, aşısız, 1-2 yaşları arasında toplam 400 adet koyundan toplanan ve Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi Viroloji Anabilim Dalı laboratuvarında arşivlenen serum örnekleri kullanılmıştır. Kullanılan serum örnekleri Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik Madde 2 (2) b bendinde yer alan "Deneyisel olmayan klinik veteriner hekimliği uygulamaları" maddesi gereği HADYEK iznine tabi değildir. Alınan serumlar 56 °C'de 30 dakika inaktivasyonu yapıldıktan sonra enzim-Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) testi yapılana kadar -20 °C'de saklanmıştır.



Şekil 1. Örnekleme yapıldığı Karadeniz Bölgesindeki iller.

Tablo 1. İllere göre Mavidil virusu seropozitiflik dağılımı.

İl	Serum adet	Pozitif Serum	Seropozitiflik (%)
Samsun	80	0	0
Sinop	80	8	%10
Ordu	80	0	0
Giresun	80	0	0
Amasya	80	2	%2.5
Toplam	400	10	%2.5

ELISA: MDV antikor varlığının tespiti için ticari olarak temin edilen "IDEXX Bluetongue Ab ELISA test kit (katalog numarası: P00450-5)" kullanılarak üretici firmanın belirttiği talimatlara göre uygulandı. Plakalar 450-650 nm okundu. Örnekleme yapıldığı iller Şekil 1'de gösterilmiştir.

Bulgular

Toplamda 400 adet koyun serum örneği MDV antikor varlığı yönünden test edildi. 400 serum örneğinin 10 tanesi (%2,5) pozitif tespit edildi. İllere göre seropozitiflik oranı ise Sinop 8/80 (%10), Samsun 0/80, Ordu 0/80, Giresun 0/80, Amasya 2/80 (%2,5) olarak tespit edilmiştir. (Tablo 1).

Tartışma ve Sonuç

MDV enfeksiyonu, çeşitli *Culicoides* türleri tarafından bulaştırılan, evcil ve yabani geviş getiren hayvanların ekonomik açıdan önemli arboviral hastalığıdır (Mellor ve ark., 2000). MDV, birçok evcil ve yabani ruminantları enfekte edebilmektedir. Hastalığa en duyarlı türler olan koyunlarda klinik belirtiler daha şiddetli seyretmektedir. Keçiler ve sığırlar enfeksiyona duyarlı olmakla birlikte hastalık her iki türde de hafif veya subklinik seyir göstermektedir. Sığırlar koyunlardan çok daha uzun süre viremi göstermekte ve enfeksiyonun rezervuarı olarak kabul edilmektedir (Bonneau ve ark., 2002; Maclachlan ve ark., 2009; Zanella ve ark., 2013). MDV, hızlı bir yayılım göstermesi ve küresel ölçekte önemli ekonomik kayıplara sebep olması nedeniyle de Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü'nün (WOAH) bildiri zorunlu hastalıklar listesinde yer almaktadır (WOAH, 2021).

MDV enfeksiyonu Avrupa'da ve Türkiye'de de yaygın olarak görülmektedir. Ülkemizde enfeksiyonun koyunlardaki varlığına yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır. Şu ana kadar yapılan serolojik çalışmalarda farklı oranlarda seropozitiflikler saptanmıştır.

Bulut ve ark. (2006) Konya ve Burdur'da toplam 381 koyun serumu kullanarak yaptıkları çalışmada sırasıyla %17,1, %1,5 oranında seropozitiflik tespit etmişlerdir. Güneydoğu Bölgesinde 684 koyunda yapılan bir çalışmada %29,5 oranında seropozitiflik bildirilmiştir (Gür, 2008b). Afyonkarahisar'da 568 koyunla yapılan çalışmada %24,8 seropozitiflik tespit edilmiştir (Gür, 2008a). Albayrak ve Ozan (2010), Karadeniz Bölgesinde 200 adet koyun serumunda %3

seropozitiflik bildirmiştir. Kırıkkale yöresinde küçük ruminantlarda yapılan bir çalışmada koyunlarda %49,8 seropozitiflik belirlenmiştir (Azkur, 2011). Şanlıurfa yöresindeki koyunlarda yapılan bir başka çalışmada %87,50 seroprevalans tespit edilmiştir (Özgünlük ve Çabalar, 2013). Alpay ve ark. (2014), bir ada ekosistemi olan Gökçeada'da yaptıkları çalışmada koyunlardaki seropozitifliği %5,6 olarak tespit etmişlerdir. Yavru ve ark.(2015), Karaman'da bulunan koyun işletmelerinde yaptıkları çalışmada %33,14 oranında seropozitiflik bildirmişlerdir. Kars ilinde 460 koyunda yapılan bir çalışmada %10,65 seropozitiflik tespit edilmiştir (Yılmaz ve ark., 2015). Çelik ve Şahin (2019), Siirt ilinde 465 koyunda %73,12 seroprevalans bildirmişlerdir. Karadeniz Bölgesinde köpek, koyun, keçi ve sığırlarda yapılan bir başka çalışmada koyunlarda %8,6 oranında pozitiflik tespit edilmiştir (Gümüşova, 2021).

Bu çalışmada MDV enfeksiyonunun, Karadeniz Bölgesinde yer alan Samsun, Sinop, Ordu, Giresun ve Amasya illerindeki seroepidemiolojisi araştırıldı. Çalışma sonucunda örneklenen illerde genel seropozitiflik oranı %2,5 olarak saptandı. Çalışmamızda örneklenen illerden Sinop'ta %10, Amasya'da ise %2,5 seropozitiflik tespit edildi. Elde edilen bu sonuç, hem Karadeniz Bölgesinde yapılan önceki çalışmalar, hem de ülke genelinde yapılan çalışma sonuçları ile karşılaştırıldığında şu anda enfeksiyonun bölgede oldukça düşük bir seroprevalansa sahip olduğunu göstermektedir. Etkenin taşıyıcı vektörünün geliştiği iklim koşulları göz önüne alındığında ülkemizde özellikle Ege ve Güneydoğu bölgelerinde tespit edilen yüksek seropozitiflik oranına karşın bölgemizde tespit ettiğimiz düşük oran arasındaki farkın tutarlı olduğu görüşündeyiz. Örnekleme yapılan illerden Sinop ve Amasya'da pozitiflik tespit edilmesi bu bölgede bulunan ırmak, çay, akarsu ve göllerin varlığına bağlı olarak vektörlerin üremesi için uygun koşulları oluşturmakta ve bu alanda vektörlerin yaygın olabileceğinin bir göstergesi olarak düşünülmektedir.

Sığırların, MDV enfeksiyonunda rezervuar rol oynamasının da elde ettiğimiz pozitif sonuç üzerinde bir etkisi olduğu düşünülebilir. Sığırlarda vireminin uzun sürmesi ve taşıyıcı vektörün havanın soğuk olduğu kış dönemlerini sığırlarda geçirmesi koyunlar için risk oluşturmaktadır. Ayrıca virusun mekanik yol dışında transplasental yolla da bulaşabildiği göz önüne alındığında enfekte anneden doğan buzağılarda enfeksiyon oluşturabilmektedir. Aynı zamanda enfekte boğaların da veneral yolla virus bulaştırabileceği

bilinmektedir. Bu bağlamda sığırlarda oluşabilecek her türlü MDV enfeksiyonu koyunlar için risk teşkil edebilmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar, bölgenin iklim yapısı göz önüne alındığında hastalığın taşıyıcı vektörünün bu bölgedeki sirkülasyonunun düşük olduğunu düşündürmektedir. Enfeksiyonun seroprevalansı her ne kadar bölgemizde düşük olsa da ülkemizin coğrafi yapısı ve iklim koşulları, virusun taşıyıcısı olan Culicoides vektörleri için uygun koşullara sahiptir.

Sonuç olarak hem büyükbaş hem de küçükbaş hayvancılık için ciddi ekonomik kayıplara yol açabilme potansiyeline sahip olan MDV'nin, kontrollü hayvan hareketi, vektör mücadelesi ve etkili rutin aşılama çalışmalarıyla kontrol altına alınabileceği ve enfeksiyonla ilgili sığırları da içine alan daha kapsamlı çalışmalar yapılması gerektiği görüşündeyiz.

Çıkar çatışması

Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Etik izin

Bu çalışma "Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik" Madde 2 (2) gereği HADYEK iznine tabi değildir.

Finansal destek

Bu çalışma herhangi bir kurum/kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

Benzerlik Oranı

Makalenin benzerlik oranının sisteme yüklenen raporda belirtildiği gibi %8 olduğunu beyan ederiz.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: HNK, BM, CT
Tasarım: HNK, BM
Denetleme/Danışmanlık: HNK
Veri Toplama ve/veya İşleme: HNK, BM, CT
Analiz ve/veya Yorum: HNK, CT
Kaynak Taraması: HNK
Makalenin Yazımı: HNK
Eleştirel İnceleme: HNK

Kaynaklar

Albayrak H, Ozan E, 2010: Orta Karadeniz Bölgesinde ruminant ve tek tırnaklılarda kan emici sineklerle nakledilen bazı arboviral enfeksiyonların seroprevalansı. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 16 (1), 33-36.
Alexander KA, MacLachlan NJ, Kat PW, House C, O'Brien SJ, Lerche NW, Osburn BI, 1994: Evidence of natural bluetongue virus infection among African carnivores. *Am J Trop Med*, 51 (5), 568.

Alpay G, Tuncer P, Yeşilbaş K, 2014: Bir ada ekosistemindeki siğir, koyun ve keçilerde bazı viral enfeksiyonların serolojik olarak araştırılması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 61, 43-48.
Archana M, D'Souza PE, Prasad CR, Byregowda SM, 2016: Prevalence of different species of Culicoides in Bangalore rural and urban districts of South India. *J Parasit Dis*, 40 (3), 591-604.
Azkur AK, Gazyağcı S, Aslan M, 2011: Serological and epidemiological investigation of bluetongue, maedi-visna and caprine arthritis-encephalitis viruses in small ruminant in Kırıkkale district in Turkey. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 17 (5), 803-808.
Backx A, Heutink CG, Van Rooij EMA, Van Rijn PA, 2007: Clinical signs of bluetongue virus serotype 8 infection in sheep and goats. *Vet Rec*, 161 (17), 591.
Backx A, Heutink R, Van Rooij E, Van Rijn P, 2009: Transplacental and oral transmission of wild-type bluetongue virus serotype 8 in cattle after experimental infection. *Vet Microbiol*, 138 (3-4), 235-243.
Bolat Y, 1986a: Elazığ, Diyarbakır ve Şanlıurfa illerinde koyunların mavidil hastalığının yayılması üzerine serolojik araştırmalar. *Selçuk Üniv Vet Fak Derg*, 2, 103-112.
Bolat Y, 1986b: Investigation of antibodies of the Bluetongue diseases in sera of cattle and goats in Elazığ. *DOĞA Tr J Vet Sci*, 10 (3), 235-238.
Bonneau KR, DeMaula CD, Mullens BA, MacLachlan NJ, 2002: Duration of viraemia infectious to Culicoides sonorensis in bluetongue virus-infected cattle and sheep. *Vet Microbiol*, 88 (2), 115-125.
Bulut O, Yavru S, Yapıcı O, Simsek A, Kale M, Avcı O, 2006: Serological investigation of bluetongue virus infection by serum neutralization test and ELISA in sheep and goats. *Bull Vet Inst Pulawy*, 50 (3), 305.
Burgu İ, Öztürk F, Akça Y, 1984: Tahirova devlet üretme çiftliği koyunlarında viral enfeksiyonlar üzerine serolojik araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 31, 167-179.
Çelik ÖY, Şahin T, 2019: Investigation of Seroprevalence of Bluetongue Diseases in Sheep in the Province of Siirt. *Dicle Üniv Vet Fak Derg*, 12 (1), 53-56.
Duman R, Yavru S, Kale M, 2009: Virological and serological investigations of bluetongue virus (BTV) infection in sheep in Konya region. *J Anim Vet Adv*, 8 (11), 2399-2403.
Ertürk A, Tatar N, Kabaklı O, İncöğlü S, Çizmeci SG, Barut FM, 2004: The current situation of bluetongue in Turkey. *Vet Ital*, 40 (3), 137-140.
Gibbs EP, Greiner EC, 1994: The epidemiology of bluetongue. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis*, 17, 207-220.
Gibbs EPJ, Lawman MJP, Herniman KAJ, 1979: Preliminary observations on transplacental infection of bluetongue virus in sheep-A possible overwintering mechanism. *Res Vet Sci*, 27: 118-120.
Girgin H, 1988: Türkiye'deki Koyunların Mavidil Hastalığının Serolojik, Etiyolojik ve Patolojik Durumu Üzerinde Araştırmalar. *Et Vet Microbiol*, 6 (3), 13-24.
Gümüşova S, 2021: Köpek, siğir, keçi ve koyunlarda mavi dil seroprevalansı. *MAE Vet Fak Derg*, 6(3), 99-103.
Gür S, 2008a: Afyonkarahisar ilinde koyunlarda mavi dil virus enfeksiyonunun kompetatif elisa ile araştırılması. *EJVS*, 24 (1), 35-39.
Gür S, 2008b: A serological investigation of bluetongue virus (BTV) in cattle, sheep and gazella subgutturosa subgutturosa in South-Eastern Turkey. *Trop Anim Health Prod*, 40, 217-221.
Kulaç E, Kırmızıgül AH, Yıldırım Y, 2016: Rize Yöresindeki Sığırlarda Mavi Dil Enfeksiyonunun Seroprevalansı. *Atatürk Üniversitesi Vet Bil Derg*, 11 (2), 151-158.
MacLachlan NJ, 2011: Bluetongue: history, global epidemiology, and pathogenesis. *Prev Vet Med*, 102 (2), 107-111.

- MacLachlan NJ, Crafford JE, Vernau W, Gardner IA, Goddard A, Guthrie AJ, Venter EH, 2008: Experimental reproduction of severe bluetongue in sheep. *Vet Pathol*, 45 (3), 310–315.
- MacLachlan NJ, Drew CP, Darpel KE, Worwa G, 2009: The pathology and pathogenesis of bluetongue. *J Comp Pathol*, 141 (1), 1–16.
- MacLachlan NJ, Osburn BI, 2006: Impact of bluetongue virus infection on the international movement and trade of ruminants. *J Am Vet Med A*, 228 (9), 1346–1349.
- Maheshwari G, 2012: Current status of bluetongue disease, its vector and pathogenesis in India. *PNAS India Section B Bio Sci*, 82 (4), 463-475.
- Mellor PS, Boorman J, Baylis M, 2000: Culicoides biting midges: their role as arbovirus vectors. *Annu Rev Entomol*, 45 (1), 307-340.
- Ozan E, Turan HM, Albayrak H, Cavunt A, 2012: Serological determination of pestivirus, bluetongue virus and peste des petits ruminants virus in small ruminants in Samsun province of Turkey. *Ataturk Univ Vet Bilim Derg*, 7 (1), 27-33.
- Özgünlük İ, 2009: A serologic investigation of bluetongue virus serotypes (BTV-9, BTV-16) in cattle in the Southeastern Anatolia Project Area in Turkey. *J Anim Vet Adv*, 8 (12), 2613-2616.
- Özgünlük İ, 2019: Aydın Yöresindeki Sığırlarda Mavidil Enfeksiyonunun (BTV serotip 4, 9 ve 16) Serolojik Araştırılması. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 8 (2): 180-185.
- Özgünlük İ, Çabalar M, 2013: Şanlıurfa Yöresindeki Koyun ve Keçilerde Mavidil Virus Antikorlarının Araştırılması. *Harran Üniv Vet Fak Derg*, 2 (1), 12-17.
- Qi Y, Wang F, Chang J, Jiang Z, Sun C, Lin J, Wu J, Yu L, 2022: Genetic characteristics and pathogenicity of the first bluetongue virus serotype 20 strain isolated in China. *Transbound Emerg Dis*, 69(5), e2164-e2174.
- Schulz C, Eschbaumer M, Rudolf M, König P, Keller M, Bauer C, Hoffmann B, 2012: Experimental infection of South American camelids with bluetongue virus serotype 8. *Vet Microbiol*, 154 (3-4), 257-265.
- Verwoerd DW, 2009: History of bluetongue research at Onderstepoort: transboundary diseases. *Onderstepoort J Vet*, 76 (1), 99-102.
- WOAH-OIE. World Organisation for Animal Health: Terrestrial Manuel 2021.Chapter 3.1.3.-Bluetongue (Infection with bluetongue virus).
- Yavru S, Avcı O, Yapıcı O, Bulut O, Simsek A, Kale M, 2015: A serological investigation of Blue Tongue Virus infection in sheep breeds in Karaman province. *EJVS*, 31 (4), 214-217.
- Yılmaz V, Yıldırım Y, Coşkun N, 2015: Serological investigation of Bluetongue virus and Rift valley fever virus infections in sheep in Kars province of Turkey. *Van Vet J*, 26 (3), 119-122.
- Zanella G, Martinelle L, Guyot H, Mauroy A, De Clercq K, Saegerman C, 2013: Clinical pattern characterization of cattle naturally infected by BTV-8. *Transbound Emerg Dis*, 60 (3), 231-237.