

# Bovine Ephemeral Fever virus enfeksiyonunun retrospektif olarak 2012-2023 yılları arasında seroprevalansının araştırılması

Berat Selim Tokgoz<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Adana Veteriner Kontrol Enstitüsü, Adana, Türkiye

Geliş Tarihi / Received: 07.10.2024, Kabul Tarihi / Accepted: 26.11.2024

**Özet:** Bovine Ephemeral Fever (BEF) ülkemizin özellikle Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'nde şiddetli salgınlara neden olan vektör kaynaklı viral bir hastalıktır. Bu çalışmada 2012-2023 yılları arasında BEFV antikorlarının varlığının belirlenmesi ve sonuçların konu ile ilgilenen araştırmacılara toplu olarak sunulması amaçlanmıştır. Bu bağlamda 2012-2023 yılları arasında Adana, Adıyaman, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin, Osmaniye, Şanlıurfa ve Kilis illerinden toplanan 2840 adet sığır serum örneği "Blocking ELISA" ile incelendi. On yıllık süre içerisinde ortalama pozitifliğin %38,09 (1082/2840) olduğu, pozitifliğin en yüksek olduğu ilin Adana %53,81 (247/459), en düşük olduğu ilin ise %26,53 (65/245) ile Kilis olduğu tespit edildi. Yıllara göre bir değerlendirme yapıldığında ise en yüksek pozitiflik %96,69 (117/121) ile 2015, en düşük pozitiflik ise %10,12 (82/810) ile 2017 yılında tespit edildi. Sonuç olarak BEFV bu bölgelerde varlığını devam ettirmektedir ve periyodik aralıklarla salgınlara yol açarak bölge hayvancılığı açısından risk oluşturmaktadır. Bu nedenle hastalığın takibi, korunma ve kontrolüne yönelik çalışmaların sürdürülmesi önem arz etmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Bovine Ephemeral Fever, ELISA, Seroloji, Virus.

## Retrospective investigation of seroprevalence of Bovine Ephemeral Fever virus infection between 2012-2023

**Abstract:** Bovine Ephemeral Fever (BEF) is a vector-borne viral disease that causes severe epidemics especially in the Southern Anatolia and Mediterranean region of our country. In this study, it was aimed to determine the presence of BEFV antibodies between the years 2012-2023 and to present the results to the researchers who are interested in the subject. For this aim, 2840 sera samples collected from Adana, Adıyaman, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin, Osmaniye, Şanlıurfa and Kilis provinces between 2012-2023 years were analyzed by "Blocking ELISA". It was seen that the average positivity was 38.09% (1082/2840) in a ten year period, the provinces with the highest positivity was Adana 53.81% (247/459), the province with the lowest positivity was Kilis 26.53% (65/245). When we make an evaluation by years, it was determined the highest positivity was 96.69% (117/121) in 2015, the lowest positivity was 10.12% (82/810) in 2017. As a result, BEFV continues to exist in these regions and pose a risk for the livestock breeding in the region by causing outbreaks at periodic intervals. For this reason, it is important to continue the studies for the follow-up, prevention and control of the disease.

**Keywords:** Bovine Ephemeral Fever, ELISA, Serology, Virus.

## Giriş

Üç gün hastalığı olarak da adlandırılan Bovine Ephemeral Fever (BEF), sığır ve mandalarda et ve süt veriminde azalma sebebiyle yüksek ekonomik kayıplara neden olan akut seyirli viral bir hastalıktır (Zheng ve ark. 2009; OIE 2016; Pyasi ve ark. 2020). Neden olduğu ekonomik kayıplar sebebiyle BEF vakası bildirilmeyen ülkelerde dahi salgınlara yakından takip edilerek sıkı önleyici tedbirlerin alınmasının önemli olduğu düşünülmektedir (Tonbak ve ark. 2013).

Bovine Ephemeral Fever Virus (BEFV), *Rhabdoviridae* familyasından *Ephemerovirus* genusunda yer almaktadır (Abayli ve ark. 2017; Dorey-Robinson ve

ark. 2019; Omar ve ark. 2020; ICTV 2024). Viron 14,9 kb boyutunda negatif iplikçikli ve tek sarmallı RNA (ssRNA) genomuna sahiptir ve önemli beş yapısal proteini (N, P, M, G ve L), bir (GNS) yapısal olmayan proteini ile birkaç küçük yardımcı proteini kodlayan gen bölgeleri bulunmaktadır (Gleser ve ark. 2023; Benevenia ve ark. 2024). G proteini yüzeyinde dört antijenik bölge (G1, G2, G3 ve G4) tanımlanmıştır. Sadece anti-BEFV antikorları ile G1 parçacığı reaksiyona girmektedir. Blocking ELISA ve İndirekt ELISA G1 parçacığını tespit etmek için kullanılmaktadır (Zheng ve Qiu 2012).

BEFV'nin dünya çapında tek bir serotipi bulunmaktadır (Walker ve ark. 1991; Trinidad ve ark. 2014). Sağlıklı sığır ve inseklerden serolojik çapraz reaksiyon gözlenen birkaç virus izole edilmiştir. Ancak bunların hiçbiri hastalığa neden olmamıştır. Bunlar arasında Avustralya'dan Berrimah virus (BRMV) ve Kimberley virus (KIMV), Afrika'dan Malakal virus ve Asya'dan Puchong virus sayılmaktadır (Walker ve ark. 1991).

Hastalığın mortalite oranı düşük, morbidite oranı ise yüksektir (Walker ve Klement 2015; OIE 2016). BEFV, Avustralya, Afrika, Orta Doğu ve Asya'nın tropik ve subtropik bölgelerinde görülür (Lavon ve ark. 2023; Benevenia ve ark. 2024). Afrika'da çeşitli yabani ruminantlarda anti-BEFV antikorları tespit edilmesine rağmen, hastalığın meydana geldiği bölgelerde sığırlarla birlikte bulunan koyunlarda doğal enfeksiyonlar bildirilmemiştir (Kirkland 2002).

Dünya çapında 38 ° K ve 36 ° G enlemleri arasında BEFV'nin endemik görüldüğü kabul edilmektedir (Pyasi ve ark. 2020). Kıtalar ve ülkeler arası ana bulaşma yolları tamamen açıklanamamıştır (Boaron ve ark. 2012). Vektörlerin hakim rüzgarlar tarafından taşınması ile epizootiklerin meydana geldiği rapor edilmiştir. (Walker 2005; Chaisirirat ve ark. 2018). Kan emen sineklerden (*Culicoides* spp.) izole edilen BEFV'nin bulaştırılmasında rol alan vektörler ile ilgili çalışmalar devam etmektedir (Kirkland 2002; Trinidad ve ark. 2014). Virusun *Culicoides imicola*, *Culicoides coarctus*, *Culicoides kingi*, *Culicoides nivosis*, *Culicoides bedfordi*, *Culicoides pallidipennis*, *Culicoides puncticollis*, *Culicoides brevitarsis*, *Anopheles bancroftii*, *Culex*, *Uranotaenia* ve *Aedes* gibi çeşitli kan emen sineklerden izole edildiği rapor edilmiştir (Walker ve Klement 2015).

Hastalık sıcak mevsimlerde belirgin bir artış sergilemektedir (Tonbak ve ark. 2013). Hastalık Orta Doğu'da Suudi Arabistan'da 1930 yılında, İsrail'de 1931 yılında ve Türkiye'de de 1985 yılında ilk olarak rapor edilmiştir (Omar ve ark. 2020). Türkiye'de salgınlar her 4-5 yılda bir ve genellikle aynı bölgelerde ortaya çıkmaktadır (Erol ve Ark. 2015, Oğuzoğlu ve ark. 2015). Bu bölgeler subtropikal iklim özelliği gösterdiğinden virusun vektörleri için uygun yaşam alanları sağlamaktadır. Akdeniz kıyı bölgesinde BEFV salgınları genellikle yaz sezonu sonunda ortaya çıkmaktadır (Oğuzoğlu ve ark. 2015).

Hastalığın seyri esnasında bifazik ateş, kaslarda sertlik, salivasyon, gözyaşı ve burun akıntısı, iştahsızlık, ruminasyonun durması, topallık ve yatma gibi klinik semptomlar gözlenebilmektedir (Walker 2005). Epidemiyolojik gözlemler ve klinik semptom-

lar hastalıktan şüphelenmesine sebep olsa da kesin teşhis enfekte sığırlardan elde edilen örneklerden virusun izolasyonunun yapılması ile gerçekleştirilebilmektedir. Serolojik teşhis amacıyla iki hafta ara ile çift serum örnekleme yapılarak BEF antikorları ortaya konulmaktadır (Tonbak ve ark. 2013).

Blocking Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (B-ELISA) ve indirekt Enzyme-Linked Immunosorbent Assay BEFV'nin G1 proteinine karşı oluşan antikorları tespit etmek için geliştirilmiştir (Zheng ve Qiu 2012). Hastalığın teşhis ve izlenmesinde B-ELISA testinin, Virus Nötralizasyon testine göre uygulamasının daha kolay ve hassasiyetinin ise daha yüksek olduğu (Zakrzewski ve ark. 1992), bu nedenle geniş çaplı sürü taramalarında tercih edilerek kullanılabildiği vurgulanmıştır (Zheng ve ark. 2010). Doğal BEFV enfeksiyonu geçiren hayvanlarda oluşan nötralizan antikorlar konakları virusa karşı uzun bir süre koruyabilmektedir (Walker 2005).

Bu çalışmada 2012-2023 yılları arasında Adana, Adıyaman, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin, Osmaniye, Şanlıurfa ve Kilis illerinden toplanan kan serum örneklerinde tespit edilen anti-BEFV antikorlarının yaygınlığı, illere ve yıllara göre tasnif edilerek konu ile ilgilenen araştırmacılara toplu bir şekilde sunulması hedeflenmiştir.

## Gereç ve Yöntem

**Gereç:** Bu çalışmanın materyalini, 2012-2023 yılları arasında saha taraması için Haziran-Ekim ayları arasında Adana Veteriner Kontrol Enstitü Müdürlüğü Viroloji Laboratuvarına Adana, Adıyaman, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin, Osmaniye, Şanlıurfa ve Kilis illerinden eşkal bilgileri olmadan gönderilen veya enstitümüz uzmanları tarafından sahadan toplanan kan serum örnekleri oluşturmuştur. Laboratuvarımıza 2015 yılında Şanlıurfa (n:50) ve Adana (n:71)'dan gönderilen serum örnekleri aşıllı hayvanlardan elde edilirken geri kalan örneklerin tamamı aşızsız hayvanlardan elde edilmiştir. Toplanan serum örnekleri 56°C'de 30 dk inaktive edilmiş ve serolojik testlerde kullanılıncaya kadar -20°C'de saklanmıştır. Toplanan örnek sayıları, örneklerin illere ve yıllara göre dağılımları Tablo 1'de özetlenmiştir.

**Yöntem:** Toplanan kan serum örnekleri ticari B-ELISA (Virology Laboratory, EMAI, Camden NSW Avustralya) ile kit prosedürüne uygun olarak incelendi. Test pleytleri 450 nm absorbans değerinde ELISA okuyucu'da (Biochrom Ezread400, İngiltere) okutuldu. Elde edilen absorbans sonuçları <%40 negatif, %40-59 şüpheli ve >%60 pozitif olarak değerlendirildi.

## Bulgular

On yıllık süre içerisinde ortalama pozitifliğin %38,09 (1082/2840) olduğu, pozitifliğin en yüksek olduğu ilin Adana %53,81(247/459), en düşük olduğu ilin ise %26,53 (65/245) ile Kilis olduğu tespit edildi. Yıllara göre bir değerlendirme yapıldığında ise en yüksek pozitiflik %96,69 (117/121) ile 2015, en düşük pozitiflik ise %10,12 (82/810) ile 2017 yılında tespit

edildi. Adana ve Şanlıurfa illerine ait aşıllı hayvanlardan örnek toplanan 2015 yılı haricinde dokuz yıllık süre içerisinde değerlendirme yapıldığında aşısız hayvanlarda ortalama pozitiflik %35,49 (965/2719) olarak belirlendi.

İncelenen numunelere ait detaylı test sonuçları Tablo 1'de özetlenmiştir.

**Tablo 1.** Hayvan örneklerinde anti-BEF antikorlarının tespiti için yapılan B-ELISA test sonuçlarının yıllara ve illere göre dağılımı

İL	2012 % (+/n)	2013 % (+/n)	2014 % (+/n)	2015 % (+/n)	2016 % (+/n)	2017 % (+/n)	2018 % (+/n)	2021 % (+/n)	2022 % (+/n)	2023 % (+/n)	TOPLAM % (+/n)
ADANA	%41,17 (14/34)	%33,84 (22/65)	%75 (3/4)	%98,59 (70/71)	%10 (4/40)	%12,22 (11/90)	%20 (6/30)	%92 (23/25)	%96 (48/50)	%92 (46/50)	%53,81 (247/459)
ADIYAMAN	%68,75 (11/16)	---	---	---	%27,5 (11/40)	%10 (9/90)	%13,33 (4/30)	%68 (17/25)	%52 (26/50)	%34 (17/50)	%31,56 (95/301)
GAZİANTEP	---	---	---	---	%7,5 (3/40)	%5,55 (5/90)	%6,66 (2/30)	%48,14 (13/27)	%96 (48/50)	%44 (22/50)	%33,40 (93/287)
HATAY	---	---	---	---	%12,5 (5/40)	%10 (9/90)	%8 (4/50)	%76 (19/25)	%72 (36/50)	%32 (16/50)	%29,18 (89/305)
KAHRAMAN- MARAŞ	---	---	---	---	%15 (6/40)	%8,88 (8/90)	%20 (6/30)	%80 (20/25)	%90 (45/50)	%28 (14/50)	%35,73 (99/285)
MERSİN	%14,28 (1/7)	---	---	---	%20 (8/40)	%11,11 (10/90)	%6,66 (2/30)	%48 (12/25)	%74 (37/50)	%34 (17/50)	%29,79 (87/292)
OSMANİYE	%43,75 (7/16)	---	---	---	%15 (6/40)	%10 (9/90)	%16,66 (5/30)	%68 (17/25)	%78 (39/50)	%64 (32/50)	%38,20 (115/301)
ŞANLIURFA	%86,66 (26/30)	---	---	%94 (47/50)	%10 (4/40)	%12,22 (11/90)	%13,33 (4/30)	%92 (23/25)	%84 (42/50)	%70 (35/50)	%52,60 (192/365)
KİLİS	---	---	---	---	---	%11,11 (10/90)	%6,66 (2/30)	%60 (15/25)	%50 (25/50)	%26 (13/50)	%26,53 (65/245)
TOPLAM	%57,28 (59/103)	%33,84 (22/65)	%75 (3/4)	%96,69 (117/121)	%14,68 (47/320)	%10,12 (82/810)	%12,06 (35/290)	%70,04 (159/227)	%76,89 (346/450)	%47,11 (212/450)	%38,09 (1082/2840)

## Tartışma ve Sonuç

Dünyada ve ülkemizde yüksek ekonomik kayıplara neden olmasından dolayı BEF üzerine yapılmış çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Erol ve ark. 2015; Zaghawa ve ark. 2016, 2017).

Tibette 2012-2015 yılları arasında ELISA testi ile incelenen 1123 adet Tibet Sığırını (Yak)'nın, 454 (%40,4)'ünde pozitiflik tespit edilmiş ve seroprevalansların 2012, 2013, 2014, 2015 yıllarında sırasıyla %49,3, %36,0, %44,1 ve %34,0 olduğu bildirilmiştir (Liu ve ark. 2017).

Suudi Arabistan'da ortaya çıkan salgınlarda seroprevalans oranlarını 2007 yılındaki salgında Jizan bölgesinde %66,7; Doğu bölgesinde %69,1; Qasim bölgesinde %69,7; Riyadh bölgesinde %70; 2009

yılındaki salgında Jizan bölgesinde %31,7; Doğu bölgesinde %32,2; Qasim bölgesinde %30,0; Riyadh bölgesinde %40,0; 2011 salgınında ise Jizan bölgesinde %30,4; Doğu bölgesinde %28,7; Qasim bölgesinde %33,1; Riyadh bölgesinde ise %32,4 olarak tespit edilmiştir (Zaghawa ve ark. 2017). Yine Suudi Arabistan'da 2010 yılının yaz aylarında 1480 adet sığıra ait seropozitiflik oranları Doğu'da %18, Jizan'da %18, Qasim'de %26 ve Riyadh'da ise %12 olarak bildirilmiştir (Zaghawa ve ark. 2016).

İsrail'de 1990, 1999, 2004 yıllarında meydana gelen salgınlarda serum nötralizasyon testi ile BEF'in sürü düzeyindeki insidensini belirlemek için 192 sığır sürüsü incelenmiş ve insidensler 1990, 1999, 2004 yıllarında sırasıyla %78,4, %97,7 ve %100 olarak belirlenmiştir (Yeruham ve ark. 2010). Yine

İsrail'de yapılan diğer bir çalışmada nötralizasyon testi ile seroprevalans oranları mandalarda %13,79 (4/29), ceylanlarda %4,44 (3/68) ve alageyiklerde %0,68 (2/296) olarak tespit edilmiştir (Aziz-Boaron ve ark. 2015).

Mısırın El Dakhla vahasında 40 hayvan mele-zinden (Friesian x Balady) viremi ve viremiden iki hafta sonraki dönemde alınan serum örnekleri anti BEFV antikoru yönünden ELISA testi ile incelemiş ve prevalans viremi döneminde %20 (8/40), sonraki dönemde ise %60 (24/40) olarak belirlenmiştir (El-naby ve Rateb 2019).

Türkiye'de Ege bölgesinde bulunan Aydın (n=125) ve Muğla (n=100) illerinden toplam 225 adet serum örneği B-ELISA ile incelemiş ve pozitiflik tespit edilmemiştir (%0) (Erol ve ark. 2015). Orta Karadeniz bölgesinde bulunan beş ilden toplanan örneklerde (Ordu, Samsun, Tokat, Sinop ve Amasya) ortalama seroprevalans %13,5 olarak tespit edilmiştir. İller düzeyinde seroprevalans oranları ise Samsun'da %2,5, Amasya'da %27,5 ve Sinop'ta %37,5, olarak belirlenirken Ordu ve Tokat'ta ise seropozitifliğe rastlanmamıştır (%0) (Albayrak ve Özkan 2010). Türkiye'nin Trakya bölgesinden toplanan 557 sığıra ait serum örneği incelenmiş ve ortalama seroprevalans %8,04, iller bazında prevalans ise İstanbul'da %2,8, Edirne'de %15,3, Çanakkale'de %2,5, Kırklareli'nde %13 ve Tekirdağ'da %6,6, olarak belirlenmiştir (Karaoğlu ve ark. 2007). Adana, Adıyaman ve Sakarya illerinden toplam 55 hayvana ait örneklerin incelendiği bir çalışmada anti-BEFV antikoru tespit edilememiştir (Tonbak ve ark. 2013).

Bu çalışmada 10 yıllık süre içerisinde Adana, Adıyaman, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Mersin, Osmaniye, Şanlıurfa ve Kilis olmak üzere toplam dokuz ili kapsayan geniş bir coğrafi alandan 2840 serum örneği incelenmiş ve 1082 (%38,09) örnekte anti-BEFV antikoru tespit edilmiştir (Tablo 1).

Yapılan incelemede pozitifliğin en yüksek olduğu ilin Adana %53,81 (247/459), en düşük olduğu ilin ise %26,53 (65/245) ile Kilis olduğu tespit edilmiştir. Hastalığın endemik olduğu ve bu iki ildeki prevalans oranlarındaki farkın yapılan örneklem farklılığından kaynaklanabileceği kanaatine varılmıştır. Yıllara göre bir değerlendirme yapıldığında ise en yüksek pozitiflik %96,69 (117/121) ile 2015, en düşük pozitiflik ise %10,12 (82/810) ile 2017 yılında tespit edilmiştir. 2015 yılındaki yüksek seropozitifliğin Şanlıurfa ve Adana illerinde aşı uygulanan çiftliklerden örneklem yapılmasından ve çalışmada kullanılan tanı kitinin enfeksiyona bağlı pozitiflik ile aşı kaynaklı pozitifliği ayırt edememesinden kaynaklandığını düşündürmüştür. Ülkemizde BEF enfeksiyonuna karşı peri-

yodik düzenli bir aşı uygulaması yapılmamaktadır. Ancak hastalık çıkan yerlerde aşı uygulaması yapan işletmeler bulunmaktadır 2015 yılı haricinde aşısız sürülerde 9 yıllık süre içerisinde değerlendirme yapıldığında ortalama pozitiflik %35,49 (965/2719) olarak belirlenmiştir.

Ayrıca Tonbak ve ark (2013), Oğuzoğlu ve ark (2015) ve Abaylı ve ark (2017) 2012 salgınında yaptıkları filogenetik analiz sonuçlarına ek olarak 2012 yılında belirlenen %57,28'lik seropozitiflik oranı ile 2020 yılında Tokgöz ve ark (2023) yaptıkları çalışmada bildirdikleri %69,04'lik seropozitiflik oranı ve belirtilen yıllara ait saha gözlemleri birer salgına işaret etmektedir. Nitekim 2020 yılında Karayel-Hacıoğlu ve ark (2021) Şanlıurfa'dan, Tokgöz ve ark (2023) Adana ile Şanlıurfa'dan elde ettikleri isolatlar ile yaptıkları filogenetik analizler sonucunda Orta Doğu soy hattında yer aldıklarını bildirmişlerdir.

Seroprevalans sonuçları göstermektedir ki subtropikal bölgede yer alan bu illerde BEFV enfeksiyonu enzootik olarak görülmekle beraber antikor varlığı yıllara bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Salgından sonra gelişen antikor varlığının zamanla azalma eğilimi gösterdiği için enfeksiyonla mücadelede riskli bölgelerde koruma ve kontrol kapsamında bölgesel mücadele önlemlerinin alınması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bu sebepten dolayı ortalama 3-5 yılda bir salgınların ortaya çıktığı düşünüldüğünde salgın beklenen bölgelerde düzenli antikor varlığına bakılması ve antikor varlığının azaldığı dönemlerde koruyucu amaçla aşı uygulamalarının yapılması önerilmektedir.

**Etik Kurul Kararı:** Bu çalışma Adana Veteriner Kontrol Enstitü Müdürlüğü Yerel Etik Kurulunun 27.09.2024 tarih ve 2024-3/426 sayılı kararı gereği çalışmanın Etik Kurul İznine tabi olmadığına karar verilmiştir. Tarım ve Orman Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü tarafından 30.09.2024 tarih ve E-71037622-325.99-16028049 sayılı yazı ile bu çalışma için gerekli izin alınmıştır. İfade edilen görüş ve düşünceler yalnızca yazara aittir ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın görüşlerini yansıtmak zorunda değildir. Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı bunlardan sorumlu tutulamaz.

**Teşekkürler:** Laboratuvar çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Veteriner Sağlık Teknikeri Ali ÖZ'e ve rahmetli Veteriner Hekim Mehmet MİRİOĞLU'na teşekkür ederim.

**Maddi destek ve çıkar ilişkisi:** Çalışmayı maddi olarak destekleyen kişi ve kuruluş yoktur ve yazarların arasında herhangi bir çıkara dayalı ilişki yoktur.

## Kaynaklar

- Abayli H, Tonbak S, Azkur AK, Bulut H. (2017) Complete genome analysis of highly pathogenic bovine ephemeral fever virus isolated in Turkey in 2012. *Arch Virol.* 162(10), 3233-3238. DOI: 10.1007/s00705-017-3470-6
- Albayrak H, Ozan E. (2010) Seroprevalence of Some Arboviral Infections Transported Blood Sucking Insects in Ruminants and Equids in Middle Blacksea Region in Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 16(1), 33-36.
- Aziz-Boaron O, Bretschneider S, King R, Gelman B, Klement E. (2015) Seroprevalence of Bovine Ephemeral Fever Virus in Domesticated and Wildlife Species during Epidemic and Inter-epidemic Periods (2000-2009) in Israel. *Transboundary and Emerging Diseases.* 62, 183-187.
- Benevenia R, Lelli D, Moreno A, Lavazza A, Kapri-Pardes E, Klement E, Golender N, Gleser D, Corsa M, Castelli A, Pezzoni G. (2024) Development of Two Competitive ELISAs Based on Monoclonal Antibodies for The Serological Detection of Bovine Ephemeral Fever Virus. *J Virol Methods.* 329: 115009.
- Boaron OA, Klausner Z, Hasoksuz M, Shenkar J, Gafni O, Gelman B, David D, Klement E. (2012) Circulation of Bovine Ephemeral Fever in the Middle East-Strong Evidence for Transmission by Winds and Animal Transport. *Vet Microbiol.* 158, 300-307. doi.org/10.1016/j.vetmic.2012.03.003.
- Chaisirirat T, Sangthong P, Arunvipas P, Petcharat N, Thangthamniyom N, Chumsing W, Lekcharoensuk P. (2018) Molecular characterization of bovine ephemeral fever virus in Thailand between 2013 and 2017. *Vet Microbiol.* 227, 1-7.
- Dorey-Robinson DLW, Fernandez de Marco M, Hernandez-Triana LM, Folly AJ, McElhinney LM, Stokes JE, Sanders C, Carpenter S, Fooks AR, Zalesky O, Gelman B, Erster O, Johnson N. (2019) Complete Genome Sequence of a Bovine Ephemeral Fever Virus Isolate from Israel. *Microbiol Resour Announc.* 8(41) doi:10.1128/MRA.00822-19.
- Elnaby SSA, Rateb MH. (2019) Detection of Specific Antibody and Some Biochemical Change in Bovine Ephemeral Fever Virus in El-Wady El-Gedid Governorate. *Animal Health Research Journal.* 7(3), 1-11.
- Erol N, Koç BT, Gür S, Çağlav YÖ, Tan MT. (2015) A Serological Investigation for Bovine Ephemeral Fever Virus Infection in Aydın and Muğla Provinces. *Kocatepe Vet J.* 8(2), 41-45.
- Gleser D, Spinner K, Klement E. (2023) Effectiveness of The Strain 919 Bovine Ephemeral Fever Virus Vaccine in The Face of A Real-World Outbreak: A Field Study in Israeli Dairy Herds. 41(35):5126-5133. doi.org/10.1016/j.vaccine.2023.06.062.
- ICTV. (2024) Family: Rhabdoviridae. Erişim adresi: <https://ictv.global/report/chapter/rhabdoviridae/rhabdoviridae>, Erişim tarihi: 05.11.2024.
- Karaoğlu T, Özgünlük I, Demir B, Özkul A, Burgu I. (2007) Seroprevalans of Culicoides-Borne Disease in Cattle in European Turkey. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 54, 121-125.
- Karayel-Hacıoğlu I, Yelken SD., Vezir Y., Unal N., Alkan F. (2021). Isolation and Genetic Characterization of Bovine Ephemeral Fever Virus from Epidemic-2020 in Turkey. *Trop Anim Health Prod.* 53, 276. doi.org/10.1007/s11250-021-02715-1.
- Kirkland PD. (2002) Akabane and Bovine Ephemeral Fever Virus Infections. *Vet Clin Food Anim.* 18, 501-514.
- Lavon Y, Erza E, Friedgut O, Behar A. (2023) Economic Aspects of Bovine Ephemeral Fever (BEF) Outbreaks in Dairy Cattle Herds. *Vet Sci.* 10:695. doi.org/10.3390/vetsci10110645.
- Liu D, Li K, Zhang L, Lan Y, Wang X, Zhang H, Wang L, Gui R, Han Z, Jang W, Sizhu S, Li J. (2017) Seroprevalence Investigation of Bovine Ephemeral Fever in Yaks in Tibetan Plateau of China from 2012 to 2015. *Trop Anim Health Prod.* 49(1), 227-230.
- Oğuzoğlu TC, Ertürk A, Cizmeci SG, Koc BT, Akca Y. (2015) A Report on Bovine Ephemeral Fever Virus in Turkey: Antigenic Variations of Different Strains of EFV in the 1985 and 2012 Outbreaks Using Partial Glycoprotein Gene Sequences. *Transboundary Emerg Dis.* 62(5), 66-70.
- OIE. (2016) [https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine\\_ephemeral\\_fever.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine_ephemeral_fever.pdf) Bovine Ephemeral Fever. Accessed: 15 August 2022.
- Omar R, Schalkwyk AV, Carulei O, Heath L, Douglass N, Williamson AL. (2020) South African Bovine Ephemeral Fever Virus Glycoprotein Sequences Are Phylogenetically Distinct from Those from The Rest of The World. *Archives of Virology.* 165(5), 1207-1210. doi:10.1007/s00705-020-04568-9.
- Pyasi S, Sahu BP, Sahoo P, Dubey PK, Sahoo N, Byrareddy SN, Nayak D. (2020) Identification and phylogenetic characterization of bovine ephemeral fever virus (BEFV) of Middle Eastern lineage associated with 2018-2019 outbreaks in India. *Transboundary Emerg Dis.* DOI: 10.1111/tbed.13531.
- Tokgöz BS, Tokgöz EA, Sozmen MA, Avci O, Ütük AE. (2023) Prevalence, Isolation and Molecular Characterization of Bovine Ephemeral Fever Virus in South and Southeast regions of Turkey in the Outbreak of 2020. *J Hellenic Vet Med Soc.* 74(4), 6549-6558. doi:10.12681/jhvms.31543.
- Tonbak S, Berber E, Yoruk MD, Azkur AK, Pestil Z, Bulut H. (2013) A Large-Scale Outbreak of Bovine Ephemeral Fever in Turkey, 2012. *The J Vet Med Sci.* 75(11), 1511-1514.
- Trinidad L, Blasdel KR, Joubert DA, Davis SS, Melville L, Kirkland PD, Coulbaly F, Holmes EC, Walker PJ. (2014) Evolution of Bovine Ephemeral Fever Virus in the Australian Epizootic. *Journal of Virology.* 88(3), 1525-1535.
- Walker PJ, Byrne KA, Cybinski DH, Doolan DL, Wang Y. (1991) Proteins of Bovine Ephemeral Fever Virus. *J Gen Virol.* 72, 67-74.
- Walker PJ. (2005) The World of Rhabdoviruses Cite as. Fu ZF. eds. *Bovine Ephemeral Fever in Australia and the World.* CTMI 292: p.57-80.
- Walker PJ, Klement E. (2015) Epidemiology and control of bovine ephemeral fever. *Vet Res.* 46, 124. DOI: 10.1186/s13567-015-0262-4.
- Yeruham I, Ham MV, Stram Y, Friedgut O, Yadin H, Mumcuoğlu KY, Braverman Y. (2010). Epidemiological Investigation of Bovine Ephemeral Fever Outbreaks in Israel. *Veterinary Medicine International.* 5pg. doi:10.4061/2010/290541.
- Zaghawa A, Housawi FMTH, Al-Naeem A, Al-Nakhly H, Kamr A, Toribio R. (2016) Risk Analysis and Seroprevalence of Bovine Ephemeral Fever Virus in Cattle in The Kingdom of Saudi Arabia. *Trop Anim Health Prod.* 48, 487-492.
- Zaghawa AA, Housawi F, Al-Naeem A, Elsify A, Hegazy YM. (2017) Bovine ephemeral fever epidemics in Kingdom Saudi Arabia: clinical, epidemiological and molecular investigation. *J Infect Dev Ctries.* 11(11), 854-860.
- Zakrzewski H, Cybinski DH, Walker PJ. (1992) A Blocking ELISA for The Detection of Specific Antibodies to Bovine Ephemeral Fever Virus. *J Immunol Methods.* 151, 289-297.
- Zheng FY, Lin GZ, Qiu CQ, Zhou JZ, Cao XA, Gong XW. (2009) Development and Application of G1-ELISA for Detection of Antibodies against Bovine Ephemeral Fever Virus. *Res Vet Sci.* 87(2), 211-212.
- Zheng FY, Lin GZ, Qiu CQ, Zhou JZ, Cao XA, Gong XW. (2010) Serological Detection of Bovine Ephemeral Fever Virus Using an Indirect ELISA Based on Antigenic Site G1 Expressed in *Pichia Pastoris*. *Vet J.* 185(2), 211-215.
- Zheng F, Qiu C. (2012) Phylogenetic Relationship of The Glycoprotein Gene of Bovine Ephemeral Fever Virus Isolated from Mainland China, Taiwan, Japan, Turkey, Israel and Australia. *Virology Journal.* 9, 268.