

## Denizli ve Burdur Yöresindeki Sığırlarda Bovine Respiratory Syncytial Virus Enfeksiyonunun Serolojik Olarak Araştırılması

*Serological Investigation of Bovine Respiratory Syncytial Virus Infection in Cattle in the Denizli and Burdur District*

Arif KARAOTÇU<sup>1</sup> , Yakup YILDIRIM<sup>1\*</sup> 

<sup>1</sup>Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Burdur, Türkiye

**Öz:** Bu çalışma, Denizli ve Burdur yörelerindeki sığırlarda Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV) enfeksiyonunun varlığının serolojik olarak saptanması ve bu yörelerdeki yaygınlığı hakkında bilgi edinilmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, Ekim 2017- Mart 2018 tarihleri arasında hayvancılığın yoğun olarak yapıldığı Denizli ilinin Acıpayam, Bozkurt, Çameli, Pamukkale, Serinlisar, Tavas ilçelerinde ve Burdur ilinin Çavdır, Gölhisar, Karamanlı, Tefenni ilçelerinde bulunan küçük aile işletmelerinde yetiştiriciliği yapılan 6 ay yaştan büyük farklı ırk ve cinsiyette toplam 271 adet sığırdan kan serumu örneği alınmıştır. Toplanan serum örneklerinin indirekt ELISA ile analizleri sonucunda BRSV seropozitifliği %76.38 oranında bulunmuştur. İllere göre de BRSV antikor oranı da Denizli’de %68.38, Burdur’da %84.44 olarak tespit edilmiştir. Numunelerin toplandığı illerde tespit edilen seropozitiflik oranları arasındaki farklılığın istatistiki açıdan karşılaştırıldığında önemli olduğu ( $P<0.01$ ) belirlenmiştir. Sonuç olarak, Denizli ve Burdur yörelerinde küçük aile işletmelerinde yetiştirilen sığırlarda BRSV enfeksiyonunun yaygın olarak bulunduğu ve bu enfeksiyonun kontrolü/mücadelesi amacıyla ciddi önlemlerin alınması gerektiği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV), ELISA, Seroloji, Sığır.

**Abstract:** This study was carried out in order to detect presence serologically Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV) infection in cattle, located around Denizli and Burdur areas and to obtain information about its prevalence in these areas. In the study, between the dates October 2017 and March 2018, blood serum samples were taken from 271 cattle of different breed and gender, age than 6 months in Acıpayam, Bozkurt, Çameli, Pamukkale, Serinlisar and Tavas districts of Denizli where stockbreeding is densely practiced and in small family-owned farm found in Çavdır, Gölhisar, Karamanlı and Tefenni districts of Burdur. As a result of the analysis by indirect ELISA test of the collected serum samples, BRSV seropositivity was found 76.38%. BRSV antibody ratio according to provinces was detected as 68.38% in Denizli and 84.44% in Burdur. When we statistically compared the difference between the seropositivity rates detected in provinces where samples were collected, it was considered as fairly important ( $P<0.01$ ). Consequently, we revealed to the conclusion that BRSV infection has been commonly seen in cattle bred in small family-owned businesses located around Denizli and Burdur areas and serious precautions needed to be taken so as to control/struggle against this infection.

**Keywords:** Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV), ELISA, Serology, Cattle.

\*Corresponding author : Yakup YILDIRIM  
Geliş tarihi / Received : 14.11.2019

e-mail : yyildirim@mehmetakif.edu.tr  
Kabul tarihi / Accepted: 10.12.2019

### Giriş

Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV) dünyada yaygın olarak görülen sığırların önemli solunum sistemi enfeksiyon etkenlerinden birisidir. BRSV *Paramyxoviridae* ailesindeki *Pneumovirinae* alt ailesinin *Pneumovirus* genusunda bulunan RNA’lı ve zarlı bir etkindir. Bu genusta antijenik ve yapısal olarak birbirlerine benzerlik

gösteren birçok farklı türde enfeksiyon oluşturan respiratory syncytial viruslar yer alır (Evermann ve ark., 1985; Shadomy ve ark., 1997). BRSV, nöyraminidaz ve hemaglütinin aktivitelere sahip olmaması ile *Paramyxoviridae* familyasının diğer üyelerinden farklılık gösterir (Cash ve ark., 1977; Matthews ve ark., 2000). Bu virusun yapısında 5

adedi zarda (tutunma glikoproteini G, füzyon proteinleri F1-F2, matriks proteinleri M1-M2 ve küçük hidrofobik protein SH), 3 adedi nükleokapsit de (büyük nükleokapsit proteini N, fosfoprotein P ve büyük protein L) olmak üzere 8 adet yapısal, iki adet de yapısal olmayan (NS1 ve NS2) toplam 10 adet protein bulunur (Lambert ve Pous, 1983; Olmsted ve Collins, 1989; Smith, 2009).

Virus sağlıklı hayvanlara direkt ve indirekt yolla bulaşmakla birlikte en yaygın olarak aerosol yolla bulaşır (Stott ve Taylor, 1985; Kimman ve ark., 1988; Wellemans, 1990; Elvander, 1996). BRSV enfeksiyonunun prevalans oranları coğrafi konum, iklim ve atmosferik basınç farklılıklarına göre değişiklik gösterir (Mohanty ve ark., 1975; McNulty ve ark., 1983; Kimman ve ark., 1988). Hastalık mevsimle ilişkili olup, düşük atmosferik basıncın hakim olduğu sonbahar-kış aylarında daha fazla görülür (Bryson ve ark., 1982; Edwards ve ark., 1984; Kimman ve ark., 1988). BRSV enfeksiyonunun gelişiminde sürü yönetimi ve barınma koşulları önemli rol oynar. Genç sığırlarla yaşlıların bir arada bulunması, ahır ortamının havasız olması, nakil, sütten kesme ve kalabalığa bağlı stres BRSV enfeksiyonu salgınlarına sebep olabilmektedir (Bryson ve ark., 1978; Pirie ve ark., 1981).

Doğal enfeksiyonlarda aniden ortaya çıkabilen, BRSV enfeksiyonunun inkübasyon periyodu kısa olduğu için duyarlı popülasyonlarda yayılımı çok hızlıdır (Bryson ve ark., 1978; Edwards ve ark., 1984). Hastalık çoğunlukla 3-9 ay yaştaki genç sığırlarda akut tablo oluştururken ileri yaştaki sığırlarda subklinik olarak seyreder (Fulton ve ark., 1982; Elvander, 1996). Farklı hayvan türlerinde benzer klinik semptomlar oluşturan virus, yerleştiği dokuya göre üst ve alt solunum sistemi veya her ikisinin birlikte enfeksiyonuna neden olur. Ateş, iştahsızlık ve gittikçe ilerleyen bir öksürükle başlayan hastalığa nazal ve oküler akıntılar eşlik eder. Solunum sayısındaki belirgin artış, konjunktivitis, abdominal solunum ve baş-boyun bölgesinde ödem ağır vakalarda karşılaşılan bulgulardandır. Enfeksiyonun görüldüğü işletmelerde yemden yararlanma gücünün

azalması, ağırlık kaybı ve erginlerde süt veriminin azalması gibi nedenlerle ekonomik kayıplar oluşur. Ayrıca BRSV'nin hayvan sağlığındaki en önemli risklerinden biriside sekonder bakteriyel (*Mannheimia haemolytica* vs) enfeksiyonlara predispozisyon oluşturmaktadır (Baker ve Frey, 1985; Divers, 2007; Brodersen, 2010).

Hastalığın klinik tanısı oldukça zordur (Wellemans, 1990). Kesin teşhisin serolojik veya virolojik yöntemler kullanılarak yapılması gerekir. Etkenin izolasyonu amacıyla hücre kültürü çalışmalarının çok güç, masraflı ve zaman kaybına sebep olduğu bildirilmiştir. Bunun yerine teşhis için serum nötralizasyon ve ELISA testleri önerilmektedir (Gillette, 1983; Jalowayski ve ark., 1990; Kellogg, 1991; Elvander, 1996; Özkul ve Özsan, 1998). Son yapılan çalışmalarda antikorlarının tespitinde ELISA'nın serum nötralizasyon testinden daha duyarlı olduğu ortaya konulmuştur (Kovarcik, 2001).

Bu çalışmada, Denizli ve Burdur yörelerinde bulunan 6 ay yaştan büyük ve BRSV'ye karşı aşılınmamış farklı ırk, cinsiyet ve yaşta olan sığırlardan toplanan kan serum örneklerinde BRSV enfeksiyonunun varlığının indirekt ELISA yöntemi ile serolojik olarak belirlenmesi ve söz konusu yörelerdeki yaygınlığı hakkında bilgi edinilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu hastalıkla ilgili olarak araştırmanın planlandığı bölgede hiçbir çalışmanın yapılmamış olmasından dolayıda literatür bilgilerine katkı sağlanmasında hedeflenmiştir.

## Gereç ve Yöntem

Bu araştırmanın yürütülmesi Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Hayvan Deneyleleri Yerel Etik Kurulu (MAKÜ-HADYEK, 13.09.2017/317) tarafından uygun görülmüştür.

## Örneklenen Hayvanlar

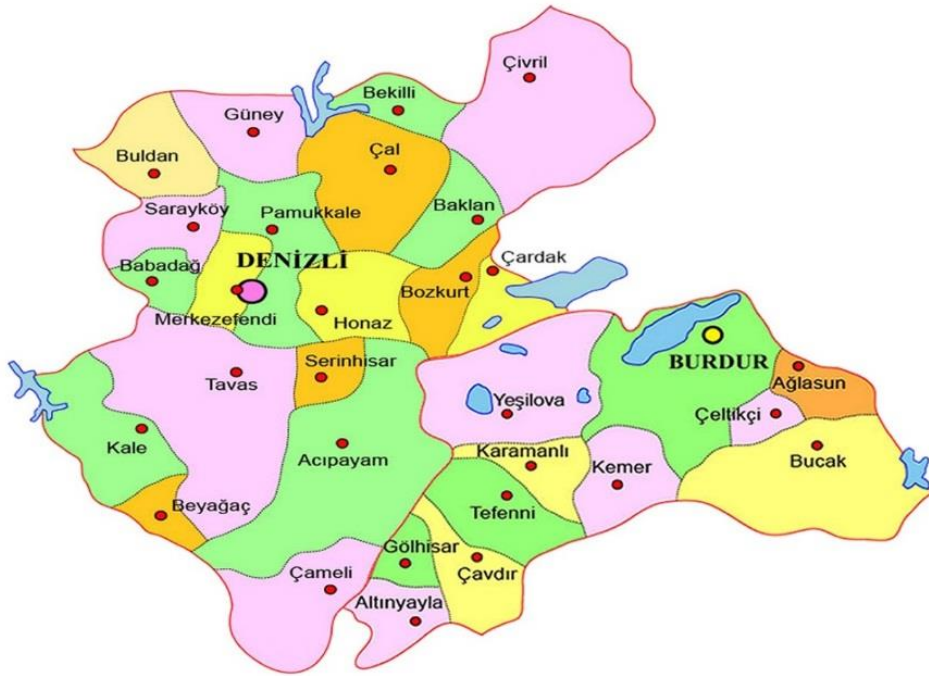
Bu çalışmada, Denizli ve Burdur yörelerinde bulunan 6 ay yaştan büyük farklı ırk, cinsiyet ve yaşta 271 sığırdan koagulanlı tüpler kullanılarak kan örnekleri toplandı (Tablo 1). Örnekleri alınan sığırlardan en küçüğü 6 ay yaşta, en büyüğü ise 13

yaşındaydı. Denizli ilinden 6 adet ilçede (Acıpayam, Bozkurt, Çameli, Pamukkale, Serinhisar, Tavas), Burdur ilinden ise 4 adet ilçede

(Çavdır, Gölhisar, Karamanlı, Tefenni) yetiştirilen sığırlardan örnekleme yapıldı (Şekil 1).

**Tablo 1.** Toplanan örneklerin illere ve cinsiyetlerine göre dağılımı

| İl            | Erkek      | Dişi       | Toplam     |
|---------------|------------|------------|------------|
| Denizli       | 95         | 41         | 136        |
| Burdur        | 59         | 76         | 135        |
| <b>Toplam</b> | <b>154</b> | <b>117</b> | <b>271</b> |



**Şekil 1.** Denizli ve Burdur illerinin siyasi haritası

Çalışmada kullanılacak örnek sayısının belirlenmesinde openepi programı kullanılarak; %99,9 güven seviyesinde, %90 güven aralığı, %10 hata payında 473000 popülasyon büyüklüğüne (Denizli ili sığır sayısı: 263983, Burdur ili sığır sayısı: 208934, 2017 yılı TÜİK verileri) (TÜİK, 2017) sahip sürü de BRSV enfeksiyonunun tahmini prevalansının %50 oranında olması değerlendirilerek örneklem büyüklüğü 271 olarak hesaplanmıştır (Openepi, 2017).

#### **Serum örneklerinin hazırlanması**

Kan numuneleri V. jugularis'ten steril olarak koagulanlı tüplere alınıp 4°C de muhafaza edilerek laboratuara getirildi. Laboratuara getirilen kan numuneleri 3000 rpm'de 15 dakika santrifüj edildikten sonra ayrılan serum kısımları stok tüplere konularak test aşamasına kadar -20°C de saklandı.

### **Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA)**

Serum örneklerinde, indirek ELISA yöntemi kullanılarak bovine respiratory syncytial virusa spesifik antikorların varlığı araştırıldı. Bu amaçla BioX Diagnostics firmasının ürettiği monoscreen Ab ELISA BRSV (BIO K 061/5 Rochefort-Belçika) kiti kullanıldı. Bu test kiti BRS virusunun F (füzyon) proteinine spesifik monoklonal antikorlarla duyarlılaştırılmış biçimde hazırlanmıştır. Test, üretici firmanın belirttiği

prosedüre göre yapıldı ve sonuçlar spektrofotometrik olarak (fotometrede 450 nm, ELISA okuyucu, Mindray MR-96A, Hamburg-Almanya) pleytlerin her bir kuyucuğunun optik dansitesi (OD) ölçülerek kantitatif değerler elde edildi ve kitin protokolünde bildirildiği şekilde hesaplamalar yapıldı.

Test prosedürüne göre aşağıdaki tablo kullanılarak, her bir serumun pozitiflik derecesi belirlendi ve bir artı (+) değerinden büyük veya ona eşit olan her bir sonuca sahip örnek pozitif kabul edildi.

|       |     |         |     |         |     |         |     |         |      |       |
|-------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|------|-------|
| 0     |     | +       |     | ++      |     | +++     |     | ++++    |      | +++++ |
| Val ≤ | %20 | < Val ≤ | %40 | < Val ≤ | %60 | < Val ≤ | %80 | < Val ≤ | %100 | < Val |

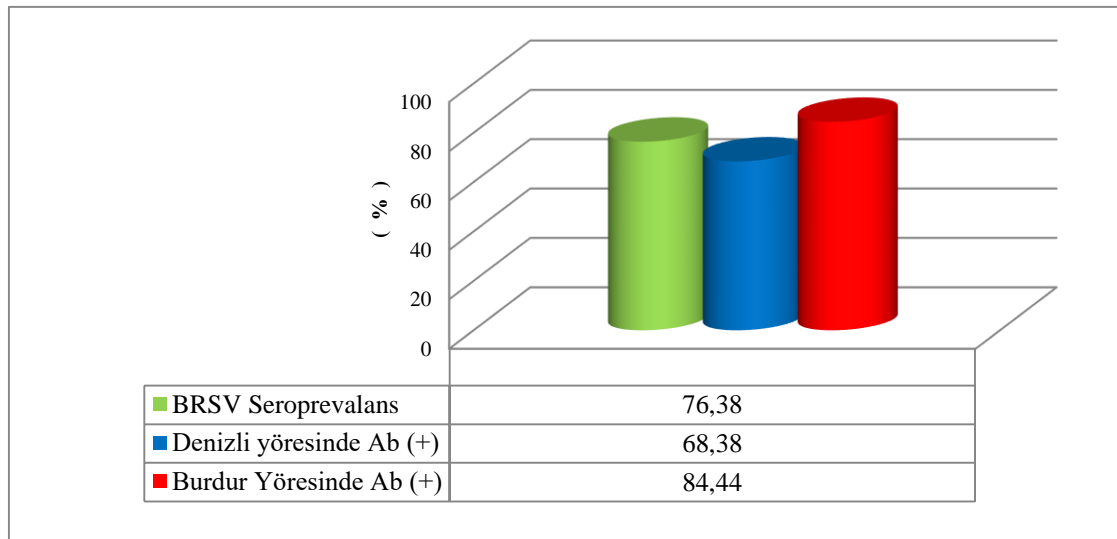
### **İstatistik Değerlendirme**

İstatistik değerlendirme, Minitab 16 Statistical Software yazılımı kullanılarak gerçekleştirildi. İller arasında, farklı ırk hayvanlarda ve değişik yaş gruplarında tespit edilen seropozitif değerler arasındaki çeşitliliğin kendi içlerinde önemli olup olmadığını belirlemek için Ki-Kare (chi-square -  $\chi^2$ ) testi kullanılarak istatistiksel analizler yapıldı.

Araştırmada  $P < 0,05$  değeri elde edilen veriler anlamlı (önemli) olarak kabul edildi.

### **Bulgular**

Çalışma kapsamında toplanan 271 sığır kan serumunda, BRSV enfeksiyonunun seroprevalansı %76.38 oranında tespit edildi. İller bazında Denizli yöresinde %68.38, Burdur yöresinde ise %84.44 oranında seropozitiflik belirlendi (Şekil 2).



Şekil 2. Denizli ve Burdur yörelerinde seropozitiflik oranları

**Tablo 2.** Denizli ve Burdur yörelerinde BRSV Antikor (Ab) oranları.

| İl            | Toplam     | BRSV Ab    |              | BRSV Ab   |              |
|---------------|------------|------------|--------------|-----------|--------------|
|               |            | (+)        | %            | (-)       | %            |
| Denizli       | 136        | 93         | 68.38        | 43        | 31.62        |
| Burdur        | 135        | 114        | 84.44        | 21        | 15.56        |
| <b>Toplam</b> | <b>271</b> | <b>207</b> | <b>76.38</b> | <b>64</b> | <b>23.62</b> |

Çalışmanın bir bölümünü oluşturan Denizli yöresinde ilçe bazında en yüksek seropozitiflik (%81.39) Acıpayam ilçesinde tespit edildi. Denizli ilinin diğer ilçelerinden Bozkurt'ta %54.16, Çameli'de %44.44, Pamukkale'de %65.38, Serinhisar'da %80.95 ve Tavas'ta ise %53.84 oranında seropozitiflik saptandı.

Yine araştırmanın diğer bölümünü oluşturan Burdur yöresinde de en yüksek (%96.29) seropozitifliğe Gölhisar ilçesinde rastlandı. Örneklemenin yapıldığı diğer ilçelerden Çavdır'da %85.36, Karamanlı'da %66.66 ve Tefenni'de ise %81.03 seropozitiflik belirlendi.

Araştırmamızda tespit ettiğimiz seropozitifliğin cinsiyetlere göre dağılımına baktığımızda erkeklerde %68.83, dişilerde ise %86.32 oranında olduğu görülmüştür.

Numune alınan sığır ırkları Holstein, Simental, Montofon ve Angus da BRSV seropozitifliği

sırasıyla %75.46, %85.19, %85.19, %80.95 oranında belirlendi. İl bazında değerlendirildiğinde Denizli yöresindeki sığır ırklarında bu seropozitiflik oranları Angus ırkında %78.94, Holstein'de %66.33, Simental' de %72.72, Montofon'da ise %60 olarak bulundu. Aynı şekilde Burdur yöresinde ırklara göre seropozitifliğin dağılımı; Angus ırkında %100, Holstein'de %83.48, Simental'de %93.75 ve Montofon'da da %50 oranında belirlendi.

Araştırmada, örnekleme yapılan hayvanların yaşlarına göre BRSV seropozitiflik oranları belirlenmiştir. Buna göre 6 ay-1 yaş grubundaki hayvanlarda %68.12, 2-3 yaş grubundaki hayvanlarda %72.52, 4-5 yaş grubundaki hayvanlarda %93.62, 6-7 yaş grubundaki hayvanlarda %76.92, 8-9 yaş grubundaki hayvanlarda %100, 10 yaş ve üzeri grubundaki hayvanlarda da %100 oranında antikor pozitiflik tespit edildi (Tablo 3).

**Tablo 3.** Yaş gruplarına göre BRSV seropozitiflik oranları

| Yaş             | Örneklenen Hayvan Sayısı | BRSV Ab        |              | BRSV Ab        |              |
|-----------------|--------------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|
|                 |                          | Pozitif sayısı | %            | Negatif sayısı | %            |
| 6 ay-1 yaş      | 69                       | 47             | 68.12        | 22             | 31.88        |
| 2-3 yaş         | 131                      | 95             | 72.52        | 36             | 27.48        |
| 4-5 yaş         | 47                       | 44             | 93.62        | 3              | 6.38         |
| 6-7 yaş         | 13                       | 10             | 76.92        | 3              | 23.08        |
| 8-9 yaş         | 5                        | 5              | 100          | 0              | 0            |
| 10 yaş ve üzeri | 6                        | 6              | 100          | 0              | 0            |
| <b>Toplam</b>   | <b>271</b>               | <b>207</b>     | <b>76.38</b> | <b>64</b>      | <b>23.62</b> |

### İstatistik Değerlendirme Sonuçları

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, Denizli ve Burdur da tespit edilen BRSV seropozitiflik oranları arasındaki farklılık, istatistiki açıdan önemli olarak ( $P < 0,01$ ) tespit edildi ( $\chi^2=9.689$ ,  $P=0.002$ ). Buna karşın 4 farklı sığır ırkında tespit edilen seropozitiflik değerleri arasındaki farklılığın, istatistiki açıdan karşılaştırıldığında ise önemsiz olduğu ( $P > 0,05$ ) belirlendi ( $\chi^2=2.941$ ,  $P=0.401$ ). Yine farklı yaş gruplarında belirlenen seropozitiflik değerleri arasındaki farklılığın da istatistiki açıdan anlamsız olduğu ( $P > 0,05$ ) saptandı ( $\chi^2=14.840$ ,  $P=0.011$ ).

### Tartışma

Sığır yetiştiriciliği yapılan işletmelerin başarılı olabilmesi için iyi bakım ve besleme sağlamanın yanı sıra hayvan sağlığının da korunması gereklidir. Bu bağlamda solunum sistemi hastalıkları sığır sağlığını etkileyen en önemli hastalıkların başında gelmektedir. Solunum yolu enfeksiyonları bir veya birden çok patojen etkenin birlikte sinerjik etki gösterdiği kompleks hastalık tablosu şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Solunum sistemine yerleşen ve enfeksiyon oluşturan etkenlerin içerisinde yer alan bovine respiratory syncytial virus da tek başına veya diğer viral ve bakteriyel etkenlerle birlikte sığır sağlığını tehdit etmektedir. BRSV'nin patojenitesine yaş, bakım-besleme ve immün yetmezlik faktörlerinin yanı sıra stres, çevre ve aynı anda meydana gelen sekonder viral ve bakteriyel enfeksiyonlarında katkıda bulunduğu belirtilmiştir (Castleman ve ark., 1985; Brandenburg ve ark., 2001).

RSV enfeksiyonu tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de sığır, keçi ve koyun popülasyonlarında yaygın olarak görülmekte ve geçimini hayvan yetiştiriciliği yaparak sağlayan yörelerde önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. İlk serolojik verileri 1968 yılında Doggett ve ark. tarafından ortaya konulan BRSV enfeksiyonu ile ilgili olarak takip eden yıllarda virusun yapısı, replikasyon siklusu ve patogenezi ile ilişkili oldukça fazla çalışma yapılmıştır (Morgen ve ark., 1985; Stewart ve Gershwin, 1989). Bu araştırmalar sonucunda hastalığın dünyanın pek

çok yerinde yaygın olarak bulunduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca etkenin birçok türde patojenite gösterdiği ve ciddi enfeksiyon bulguları oluşturduğu tespit edilmiştir (Fulton ve ark., 1982; Brako ve ark., 1984; Baker ve ark., 1985; Valarcher ve Taylor, 2007).

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) Rossi ve Kiesel (1974), mikronötralizasyon testini kullanarak yaptıkları serolojik araştırmada %67 oranında yetişkin sığırlarda BRSV antikor tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada sürü bazında solunum sistemi enfeksiyonu şekillenen üç sürüde BRSV serokonversiyon oranının %100 olduğu görülmüştür. Yine ABD de yapılan başka bir çalışmada, nötralizasyon testi uygulanan 559 adet sığır kan serumunda %65.5 oranında seropozitiflik belirlenmiştir (Baker ve ark., 1985). Pernthaler ve ark. (1990) da 1376 adet kan serumu örneğinde respiratorik viral patojenlere karşı oluşmuş spesifik antikor yanıtı tespit etmeye çalışmışlar ve kan serumu örneklerinin %17.4'ün de BRSV seropozitifliği belirlemişlerdir. Motha ve Hansen (1997) Yeni Zelanda'da 14736 küçük süt sığır işletmesinden rastgele seçtikleri 272 işletmede indirekt ELISA yöntemini kullanarak yaptıkları serolojik taramada, sürüler arasında BRSV enfeksiyonunun seroprevalansını %76.47 oranında bulmuşlardır. Bir ada ülkesi olan Yeni Zelanda'da endemik olarak görülen BRSV'nin, sürülerde görülen solunum sistemi problemlerinde önemli bir etiyolojik ajan olduğu düşünülmüştür. Klem ve ark. (2013) Norveç'te 134 süt sığır sürüsünü altı ay arayla BRSV yönünden aldıkları kan serumlarına uyguladıkları indirekt ELISA yöntemiyle taramışlar ve birinci örneklemede sürülerin %34'de, ikinci örneklemede ise % 41'inde seropozitiflik tespit etmişler. Aynı çalışmada hastalığın yaz ve kış aylarında görüldüğü fakat sürülerde kış aylarında şekillenen BRSV enfeksiyonunun popülasyonda daha çok hayvanı etkilediğini bildirilmiştir. Yine Klem ve ark. (2014) Norveç'te sığır sürülerinde görülen solunum sistemi hastalıklarında BRSV'nin etiyolojik rolünü araştırmışlar ve sığırlarda görülen 21 solunum sistemi enfeksiyonu salgınının 18'inde (%86) tek başına BRS virusu serolojik veya virolojik olarak saptamışlardır.

Kresic ve ark. (2018) 2011-2016 yılları arasında Hırvatistan'da görülen BRSV suşlarının genetik çeşitliliğini araştırmışlar ve bunların üç farklı genetik alt grup içerisinde yer aldığını belirlemişlerdir. Çalışmada, BRSV'nin immun sistemden kaçışı için viral mekanizmada sürekli evrimin şekillendiği temel bir immunodominant bölge içinde özgün mutasyonların şekillendiği tespit edilmiştir.

Hoppe ve ark. (2018) yılda yaklaşık 44.6 milyon buzağının üretildiği Brezilya'da 26 çiftlikten topladıkları 1243 kan serumu örneğinde BRSV antikorlarının varlığını belirlemek için virus nötralizasyon testini kullanarak %79.5 oranında seropozitiflik belirlemişlerdir. Numunelerin alındığı 26 çiftlikte BRSV seroprevalansının %40 ile %100 arasında değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir. Ferella ve ark. (2018) da Arjantin'de BRSV'nin seroprevalansını %78.64 oranında bildirmişlerdir. Sürülerde tespit edilen yüksek pozitifliği de; hayvanın yaşı, solunum sistemi hastalığı klinik bulgularının mevcudiyeti ve sürü büyüklüğü gibi faktörlerin etkili olduğunu öne sürmüşlerdir.

Türkiye'de BRSV enfeksiyonunun serolojik verileriyle alakalı ilk araştırma Burgu ve ark. (1990) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada küçük aile işletmelerinde ve kamu işletmelerinde yetiştirilen 490 sığırdan aldıkları kan serumu örneklerinde serum nötralizasyon testi ile %46.12 oranında BRSV'ye spesifik nötralizan antikorlar pozitifliği saptamışlardır. Alkan ve ark. (1997) ise kamuya ait 10 işletmeden topladıkları 480 sığır kan serumunda %44.6 oranında BRSV seropozitifliği bildirmişlerdir. Çabalar ve Can Şahna (2000) da Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde bulunan kamuya ait (5 adet) ve özel işletmelerde (12 adet) yetiştirilen süt sığırlarından aldıkları 471 kan serum örneğinde BRSV seropozitifliğini %67.3 olarak saptamışlardır. Bu işletmelerin %88.2'sinde (15 işletmede) seropozitif hayvanın bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yavru ve ark.'nın (2005) yaptıkları araştırmada ise BRSV seropozitifliği %46.06 oranında bildirilmiştir. Yeşilbağ ve Güngör (2008) de Marmara Bölgesinde bulunan 7 ilden topladıkları sığır kan

serumlarında BRSV antikor pozitifliğini %73.0 oranında belirlemişlerdir. Güdek (2016) ise Aydın ili ve çevresinde yetiştirilen süt sığırlarında BRSV seropozitifliğini %98.6 olarak bildirmiştir. Ayrıca bu antikor pozitifliğin işletmeler bazında %97.1 ile %100 arasında değiştiğini belirlemiştir. Öner ve Yeşilbağ (2018) da yaptıkları çalışmada 6-15 aylık besi hayvanlarında BRSV spesifik antikor pozitifliğini %97.1 oranında bulmuşlardır.

Bizim araştırmamızda ise, BRSV enfeksiyonunun seroprevalansı %76.38 oranında tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı illere göre de bu seropozitiflik oranları Denizli de %68.38, Burdur da ise %84.44 olarak belirlenmiştir. İlçelere göre ise seropozitiflik oranlarının dağılımı Denizli ilinin ilçelerinde %44.44 ile %81.39 oranları arasında, Burdur ilinin ilçelerinde ise %66.66 ile %96.29 oranları arasında saptanmıştır. Bu sonuçlar Türkiye de daha önce yapılan başka araştırmalarda bildirilen verilerle paralellik göstermektedir.

Çalışmamızda tespit ettiğimiz seropozitiflik oranının daha öncekilerle benzerlik göstermesi oldukça değerli bir veridir. Ülkemizde bölgeler arasında devamlı bir hayvan sirkülasyonunun olması, patojen enfeksiyon etkenlerinin yayılmasında önemli bir faktördür. Buda farklı bölgelerde, bazı enfeksiyonların benzer oranlarda oluşmasının sebeplerinden birisi olarak değerlendirilebilir.

Araştırmamızda il, ırk ve yaşa göre tespit edilen BRSV seropozitif oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Burdur ve Denizli illerinde tespit edilen farklı oranlarındaki antikor pozitifliğin istatistiksel olarak önemli ( $P<0.01$ ) olduğu belirlendi. Ancak sığır ırklarında tespit edilen seropozitif oranları arasındaki farklılık ile yaş gruplarında belirlenen değişik antikor pozitif oranları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz ( $P>0.05$ ) oldukları ortaya konulmuştur.

Çalışmamızda, numune alınan hayvanlara söz konusu enfeksiyona karşı aşılama yapılmadığı ve araştırmada maternal antikorların seroprevalansı etkileyebilme ihtimalini ortadan kaldırmak için 6 ay yaştan büyük hayvanlardan örnekleme yapılmış

olmasından dolayı, tespit edilen serolojik verilerin doğal enfeksiyona bağlı olduğunu göstermektedir.

Bu kadar yaygın görülen BRSV enfeksiyonu ile mücadele oldukça önemlidir. Hastalıklara bağlı ekonomik kayıpların en aza indirgenmesi için hayvanları BRSV ve diğer patojen etkenlerden koruma ve mücadele programlarının uygulanması, tedavi masraflarının azaltılması başlıca hedef olmalıdır. Bu programları uygularken güncel aşı suşlarından hazırlanmış aşuların kullanımı oldukça önemlidir.

Viral hastalıklardan koruma amacıyla uygulanan aşılarda asıl hedef bireyselden ziyade sürü direncinin artırılmasıdır. Bu sayede sürüdeki dirençli hayvanların mevcudiyeti, duyarlı bireylerin enfeksiyon etkenleriyle temas ihtimalini en aza indirecek ve sürü halinde enfeksiyona direnci arttıracaktır. Solunum sistemi hastalıklarının multi-faktöriyel etiyojisi ve hayvanların bu etmenlere kısa zaman içerisinde maruz kalmaları koruma ve tedavide güçlükler çıkarmaktadır. Bu bakımdan viral kaynaklı hastalıklardan korumada, aşı uygulaması en önemli seçenek olarak değerlendirilmeli ve polivalan aşular korumada kullanılmalıdır.

BRSV'nin etkinliğini ve prevalansını azaltmak için etkili sürveyans stratejisi uygulamak ve negatif sürülerde yüksek biyogüvenlik tedbirleri almak faydalı olacaktır. Enfeksiyondan korunmada maternal antikorların önemi unutulmamalı ancak maternal antikor almış iki aylıktan küçük buzağuları BRSV hastalığından korumak için uygulanan aşuların maternal antikor varlığında çalışmadıkları (Larsen ve ark., 2001) hatırdan çıkarılmamalıdır.

Sonuç olarak, BRSV enfeksiyonunun çalışmanın yapıldığı yörelerde oldukça yaygın oranda varlığının ortaya konulduğu bu araştırmanın verileri dikkate alındığında, söz konusu hastalığın hem Denizli-Burdur bölgesinde hemde Türkiye'nin diğer bölgelerinde hayvan yetiştiriciliği bakımından önemli olduğu ve enfeksiyonun önlenmesi amacı ile ciddi tedbirlerin alınması gerektiği görülmektedir. Özellikle organize hayvan yetiştiriciliği yapılmayan küçük ölçekli aile

işletmelerinde bu konular daha fazla önem taşımaktadır.

## Teşekkür

İlk yazarın aynı adlı yüksek lisans tezinden özetlenen bu araştırma, Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 0471-YL-17 proje numarası ile desteklenmiştir.

## Kaynaklar

**Alkan, F., Özkul, A., Karaoğlu, T., Bilge, S., Akça, Y., Burgu, İ., Oğuzoğlu, Ç., Yeşilbağ, K., 1997.** Sığırlarda Viral Nedenli Solunum Sistemi Enfeksiyonlarının Seroepidemiolojisi. Ankara Üniversitesine Veteriner Fakültesi Dergisi 44(1), 73-80.

**Baker, J.C., Frey, M.L., 1985.** Bovine respiratory syncytial virus. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice 1, 259-275.

**Baker, J.C., Ames, T.R., Markham, R.J.F., 1985.** Serologic studies of BRSV in Minnesota cattle. American Journal of Veterinary Research 46(4), 891-892.

**Brako, E.E., Fulton, R.W., Nicholson, S.S., Amborski, G.F., 1984.** Prevalance of bovine herpesvirus-1, BVD, PI-3, goat respiratory syncytial, bovine leukemia, and bluetongue viral antibodies in sheep. American Journal of Veterinary Research 45(4), 813-816.

**Brandenburg, A.H., Neijens, H.J., Osterhaus, A.D.M.E., 2001.** Pathogenesis of RSV lower respiratory tract infection: Implications for vaccine development. Vaccine 19, 2769-2782.

**Brodersen, B.W., 2010.** Bovine respiratory syncytial virus. Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice 26(2), 323-333.

**Bryson, D.G., McFerran, J.B., Ball, H.J., Neill, S.D., 1978.** Observations on outbreaks of respiratory disease in housed calves. Epidemiological and clinical findings. Veterinary Record 103, 485-489.

**Bryson, D.G., McNulty, M.S., Logan, E.F., Cush, P.F., 1982.** Respiratory syncytial virus pneumonia in young calves: Clinical and pathologic findings. American Journal of Veterinary Research 44(9), 1648-1655.

**Burgu, İ., Toker, A., Akça, Y., Alkan, F., 1990.** A seroepidemiologic study of Bovine Respiratory Syncytial Virus (BRSV) in Turkey. Dtsch Tierarztl Wochenschr 97, 88-89.



**Cash, P., Wunner, W.H., Pringle, C.R., 1977.** A comparison of the polypeptides of human and bovine Respiratory Syncytial viruses and murine pneumonia virus. *Virology* 82, 369-379.

**Castleman, W.L., Torres-Medina, A., Hawkins, K.L., Dubovi, E.J., Atz, J.M., 1985.** Severe respiratory disease in dairy cattle in New York state associated with bovine respiratory syncytial virus infection. *Cornell Veterinary* 75, 473-483.

**Çabalar, M., Can Şahna, K., 2000.** Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde Süt Sığırlarında Parainfluenza Virus-3, Bovine Herpes Virus-1 ve Respiratory Syncytial Virus Enfeksiyonlarının Seroepidemiolojisi, *YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi* 11(2), 101-105.

**Divers, T.J., 2007.** Respiratory diseases In: Divers, T.J., Peek, S., (Eds). *Rebhun's diseases of dairy cattle*. Elsevier Health Sciences. pp. 79-105.

**Doggett JE, Taylor-Robinson D, Gallop RGC. (1968).** A study of an inhibitor in bovine serum active against respiratory syncytial virus. *Archiv für die gesamte Virus for schung* 23(1-2), 126-37.

**Edwards, S., Newman, R.H., Stanley, M., 1984.** Respiratory Syncytial Virus Diagnosis. *Veterinary Record* 114(4), 101.

**Elvander, M., 1996.** Severe respiratory disease in dairy cows caused by infection with bovine respiratory syncytial virus, *Veterinary Record* 138, 101-105.

**Evermann, J.F., Liggitt, H.D., Parish, S.M., Ward, A.C., Lea Master, B.R., 1985.** Properties of a respiratory syncytial virus isolated from a sheep with rhinitis. *American Journal of Veterinary Research* 45(8), 1641-1643.

**Ferella, A., Aguirreburualde, M.S.P., Margineda, C., Aznar, N., Sammarruco, A., Santos, M.J.D., Mozgovoij, M., 2018.** Bovine respiratory syncytial virus seroprevalence and risk factors in feedlot cattle from Córdoba and Santa Fe, Argentina. *Revista Argentina de Microbiología* 50(3), 275-279.

**Fulton, R.W., Downing, M.M., Hagstad, H.V., 1982.** Prevalance of bovine herpesvirus-1, BVD, PI-3, bovine adenoviruses-3 and -7, and goat respiratory syncytial viral antibodies in goats. *American Journal of Veterinary Research* 43 (8), 1454-1457.

**Gillette, K.G., 1983.** Enzyme-linked immunosorbent assay for serum to bovine respiratory syncytial virus: Comparison with complement-fixation and neutralization tests. *American Journal of Veterinary Research* 44(12), 2251-2255.

**Güdek, M., 2016.** Aydın İli ve çevresindeki süt siğirciliği işletmelerinde bovine respiratory syncytial virus (BRSV) enfeksiyonunun serolojik olarak araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.

**Hoppe, I.B.A.L., Ramos de Medeiros, A.S., Arns, C.W., Samara, S.I., 2018.** Bovine respiratory syncytial virus seroprevalence and risk factors in nonvaccinated dairy cattle herds in Brazil. *BMC Veterinary Research* 14, 208.

**Jalowayski, A.A., Walpita, P., Puryear, A.A., Connor, J.D., 1990.** Rapid detection of Respiratory Syncytial virus in nasopharyngeal specimens obtained with the rhinoprobe scraper. *Journal of Clinical Microbiology* 28(4), 738-741.

**Kellogg, A., 1991.** Culture vs direct antigen assays for detection of microbial pathogens from lower respiratory tract specimens suspected of containing the respiratory syncytial virus. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine* 115, 451-456.

**Kimman, T.G., Zimmer, G.M., Westenbrink, F., VanLeeuwen, E.M.J., 1988.** Epidemiological Study of BRSV Infection in calves: Influence of maternal antibodies on the outcome of disease. *Veterinary Record* 123, 104-109.

**Klem, T.B., Gulliksen, S.M., Lie, K.I., Loken, T., Østerås, O., Stokstad, M., 2013.** Bovine respiratory syncytial virus: infection dynamics within and between herds. *Veterinary Record* 16, 1-6.

**Klem, T.B., Rimstad, E., Stokstad, M., 2014.** Occurrence and phylogenetic analysis of bovine respiratory syncytial virus in outbreaks of respiratory disease in Norway. *BMC Veterinary Research* 10, 15.

**Kovarcik, K., 2001.** The development and application of an indirect ELISA test for the detection of antibodies to bovine respiratory syncytial virus in blood serum. *Veterinary Medicine- Czech* 46 (2), 29-34.

**Kresic, N., Bedekovica, T., Brnica, D., Simica, I., Lojkica, I., Turk, N., 2018.** Genetic analysis of bovine respiratory syncytial virus in Croatia. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 58, 52-57.

**Lambert, D.M., Pous, M.W., 1983.** Respiratory syncytial virus glycoproteins. *Virology* 130(1), 204-214.

**Larsen, L.E., Tegtmeier, C., Pedersen, E., 2001.** Bovine respiratory syncytial virus (BRSV) pneumonia in beef calf herds despite vaccination. *Acta Veterinaria Scandinavica* 42(1), 113-121.

**Matthews, J.M., Young, T.F., Tucker, S.P., Mackay, J.P., 2000.** The core oh the Respiratory

Syncytial virus fusion protein is a trimeric coiled coil. Journal of Virology 74(13), 5911-5920.

**McNulty, M.S., Bryson, D.G., Allan, G.M., 1983.** Experimental Respiratory Syncytial Virus pneumonia in young calves: Microbiologic and immunofluorescent findings. American Journal of Veterinary Research 44(9), 1656-1659.

**Mohanty, S.B., Ingling, A.L., Lillie, M.G., 1975.** Experimentally induced Respiratory Syncytial virus infection in calves. American Journal of Veterinary Research 36(4), 417-419.

**Morgen, K.L., Kyle, R.A.M., Martin, H.T., Duncan, A.L., 1985.** Serum antibody to respiratory syncytial virus in goats in the UK. Veterinary Record 2, 239-240.

**Motha, J., Hansen, M., 1997.** Serological survey for bovine respiratory syncytial virus in New Zealand. Surveillance 24(4), 28.

**Olmsted, R.A., Collins, P.L., 1989.** The 1A protein of respiratory syncytial virus is an integral membrane protein present as multiple, structurally distinct species. Journal of Virology 63, 2019-2029.

**OpenEpi Version 3.01, 2017.** Örneklem sayısı hesaplama.  
[https://www.openepi.com/Menu/OE\\_Menu.htm](https://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm)  
(Erişim 16.10.2017).

**Öner, E.B., Yeşilbağ, K., 2018.** Besi sığırlarında solunum sistemi virüslerinin seroprevalansı ve persiste BVD virüs enfeksiyonu tespiti. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 65, 1-7.

**Özkuş, A., Özsan, M., 1998.** Hücre Kültürlerinde Respiratory Syncytial virus enfeksiyonunun direkt immunoperoksidaz tekniği ile hızlı tanısı. Flora, 3(4), 258-262.

**Pernthaler, A., Baumgartner, W., Cerny Reitenet, S., Köfer, J., 1990.** Sero epidemiologische Untersuchungen auf erregerspezifischer erkrankungen beim rind. Dtsch Tierarztl Wochenschr 97 (6), 217-264.

**Pirie, H.M., Petrie, L., Pringle, C.R., Allan, E.M., Kennedy, G.J., 1981.** Acute fatal pneumonia in calves

due to respiratory syncytial virus. Veterinary Record 108, 411-416.

**Rossi, C.R., Kiesel, G.K., 1974.** Serological Evidence for the Association of Bovine Respiratory Syncytial Virus with Respiratory Tract Disease in Alabama Cattle. Infection and Immunity 10(2), 293-298.

**Shadomy, S.V., Baker, J.C., Mufson, M.A., Velicer, L.I., 1997.** Phosphoprotein profile analysis of ruminant respiratory syncytial virus isolates. American Journal of Veterinary Research 58(5), 478-481.

**Smith, R.A., 2009.** North American cattle marketing and bovine respiratory disease (BRD). Animal Health Research Reviews 10(2), 105-8.

**Stewart, R.S., Gershwin, L.J., 1989.** Detection of IgE antibodies to Bovine Respiratory Syncytial virus. Veterinary Immunology and Immunopathology 20, 313-323.

**Stott, A.J., Taylor, G., 1985.** Respiratory Syncytial Virus. Brief Review. Archives Virology 84, 1-52.

**TUİK 2017.** İllere göre sığır sayıları.  
<https://biruni.tuik.gov.tr> (Erişim 16.10.2017).

**Valarcher, J.F., Taylor, G., 2007.** Bovine respiratory syncytial virus infection. Veterinary Research 38(2), 153-180.

**Wellemans, G., 1990.** Bovine Respiratory Syncytial Virus. In: Dinter, Z., Morein, B., (Eds.), Virus Infections of Ruminants. Elsevier Science, pp. 377-378.

**Yavru, S., Şimsek, A., Yapkiç, O., Kale, M., 2005.** Serological evaluation of viral infections in bovine respiratory tract. Acta Veterinaria (Beograd) 55(2-3), 219-226.

**Yeşilbağ, K., Güngör, B., 2008.** Seroprevalence of bovine respiratory viruses in North-Western Turkey. Tropical Animal Health Production 40(1), 55-60.