

## Kırıkkale'de yetiştirilen koyunlarda Schmallenberg virüs seroprevalansı ve bazı coğrafi özelliklerle ilişkisi\*

Hasan Ceyhun MACUN<sup>1</sup>, Ahmet Kürşat AZKUR<sup>2</sup>, Hakan KALENDER<sup>1</sup>,  
Serkan ERAT<sup>3</sup>

Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, <sup>1</sup>Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı; <sup>2</sup>Viroloji Anabilim Dalı; <sup>3</sup>Zootekni Anabilim Dalı, Kırıkkale, Türkiye.

**Özet:** Avrupa'da 2011 yılında ruminantları etkileyen yeni bir virüs belirlenmiştir. Schmallenberg olarak isimlendirilen bu virüsün Türkiye'deki yaygınlığı üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır. Bu çalışmada; koyun yetiştiriciliğinde büyük ekonomik kayıplara neden olan Schmallenberg virüsün (SBV) seroprevalansı ve *Culicoides*'lerle nakledilmesinden dolayı bazı coğrafi özellikler (rakım, büyük su kaynaklarına yakın olması) ile seroprevalans arası ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, Kırıkkale merkez ve ilçelerinde, 684 ile 1219 m arası rakımda bulunan, 38 koyun sürüsündeki 1038 hayvandan (969 koyun, 69 koç) kan serum örneği alınarak ticari ELISA kiti ile SBV özgül antikorları yönünden değerlendirilmiştir. Çalışmaya alınan hayvanların yaşları  $\geq 2$  -  $< 4$  (n=517),  $\geq 4$  -  $< 6$  (n=474),  $\geq 6$  (n=47) olarak gruplandırılmıştır. Örneklenen hayvanların %0.38'i (4/1038) pozitif, %0.57'si (6/1038) şüpheli olarak değerlendirilmiştir. SBV antikorları yönünden pozitif olarak belirlenen dört hayvanın birinin koç, üçünün koyun; şüpheli olarak değerlendirilen altı hayvanın ise birinin koç, beşinin koyun olduğu belirlenmiştir. Pozitif ve şüpheli olarak belirlenen hayvanların bulunduğu sürülerin belli bir rakımda yoğunlaşmadığı ve bu sürülerin yarısının büyük su kaynaklarına yakın olmadığı tespit edilmiştir. SBV yönünden pozitif örnek sayısı az olduğu için seroprevalansı ile yaş grupları, cinsiyet ve bazı coğrafi özellikler arasındaki ilişki istatistiksel olarak değerlendirilmemiştir. Kırıkkale'de yetiştirilen koyunlarda, SBV seroprevalansının araştırıldığı bu çalışma ile enfeksiyonun varlığı ilk kez ortaya konulmuş olup, abortus/anomalili yavru doğumları gözlenen sürülerde, söz konusu enfeksiyonun da araştırılmasının uygun olabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Coğrafi özellikler, Kırıkkale, koyun, Schmallenberg virüs, seroprevalans.

### Seroprevalance of Schmallenberg virus and its relationship with some geographical features in sheep reared in Kirikkale\*

**Summary:** A virus, which effects ruminants, was firstly described in 2011 in Europe. There are limited information about this virus called Schmallenberg in Turkey. The aim of the present study was to determine the seroprevalance of Schmallenberg virus (SBV), which may cause major economic losses to sheep, and the association between seroprevalance and some geographical features (e.g. altitude, near a large water source) because of transmission by *Culicoides* spp. Blood samples from 1038 animals (969 ewes, 69 rams) in 38 flocks were collected and evaluated with a commercial ELISA kit in terms of specific antibody for SBV in centrum and eight towns of Kirikkale, where the altitudes ranges from 684 to 1219 meters. Age groups of the animals were determined as  $\geq 2$  -  $< 4$  (n= 517),  $\geq 4$  -  $< 6$  (n= 474) and  $\geq 6$  (n= 47) years old. The samples of Schmallenberg virus specific antibody detected as positive and suspected were 0.38% (4/1038) and 0.57% (6/1038), respectively. One out of four Schmallenberg virus specific antibody positive animals was ram, the others were ewes. On the other hand, one out of six Schmallenberg virus specific antibody suspected animals was ram, the others were ewes. The flocks of the animals with the virus specific antibody positive and suspected animals were not in places with the certain altitudes and the half of those flocks were not close to large water sources. Due to the limited numbers of animals with the virus specific antibody positive, no statistical analysis were performed to see the association between the seroprevalance of the virus and gender, age of the animals and the geographical features of the places. This study that is first investigation about Schmallenberg virus seroprevalance in sheep in Kirikkale, showed the presence of the virus specific antibody. It was also thought that this virus should be considered as the cause of abortion and malformed births in flocks.

Keywords: Geographical features, Kirikkale, Schmallenberg virus, seroprevalance, sheep.

\* Bu çalışma Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje no: 2014/113).

## Giriş

Almanya ve Hollanda'nın sınır bölgesinde, 2011 yılının sonbaharında, sütçü ineklerde yeni bir orthobunyavirus belirlenmiştir (4, 6, 9, 11, 14). Simbu sero grubunun üyesi olan bu yeni virüs, Schmallerberg virüs (SBV) olarak adlandırılmıştır. Diğer orthobunyavirusler gibi arthropod vektörlerle (*Culicoides* spp.) nakledildiği tespit edilirken, ruminantların enfeksiyona duyarlı oldukları gözlenmiştir (6, 13, 22, 26). Schmallerberg virüsü; Hollanda, Almanya, Belçika, Fransa, İtalya, Büyük Britanya, Lüksemburg ve İspanya'da malforme kuzu, oğlak ve buzağuların beyninde belirlenirken (4), transplasental geçişin de olduğu ortaya konulmuştur (16, 26). Ruminantlara ek olarak köpeklerde de SBV'ye rastlanmıştır (21, 25).

Virüs; yetişkin hayvanlarda hastalık oluşturmamakta veya orta seviyede semptomlar geliştirmektedir (6). Hastalık; sığırlarda ateş, iştahsızlık, süt üretiminde azalma, kondüsyon kaybı ve ishale karakterizeyken (11, 14, 18), koyun ve keçilerde kongenital malformasyonlarla beraber abortus ve ölü doğum gözlenmektedir (18). Kuzu, oğlak ve buzağularda transplasental enfeksiyonlarla; artrogripozise, columna vertebralis (kifoz, lordosis, skolyoz, tortikolis) ve kafatası (makrosefali, brachygnathia inferior) bozuklukları gibi şiddetli kongenital malformasyonlara, çeşitli beyin (hidranensefali, porensenfali, serebellar hipoplazi, beyin kökü hipoplazisi) ve spinal cord hasarlarına neden olabilmektedir (6, 7). Zoonoz özelliği olmayan (9, 13) SBV'ye karşı çeşitli denemelerden sonra aşı geliştirilmiştir (10, 27).

Enfeksiyon, kuzeybatı Avrupa'nın büyük çoğunluğuna hızlı bir şekilde yayılmıştır. Belçika, Danimarka, Almanya, Fransa, İtalya, Lüksemburg, Hollanda, İspanya ve Birleşik Krallığı 2011-2012 geçiş döneminde etkilemiştir. Hastalık, 2012 yılı, vektörün aktif olduğu dönemde Fransa, Almanya ve Birleşik Krallık'ta yeniden ortaya çıkmış ve daha sonra Avusturya, Finlandiya, Polonya, İsviçre ve İsveç'e yayılmıştır (6). Virüs, 2014-2015 yıllarında Afrika'da (Mozambik, Nijerya, Tanzanya) da belirlenmiştir (5, 15, 17). Türkiye'de çeşitli illerde (Adıyaman, Afyonkarahisar, Diyarbakır, Elazığ, Erzurum, Samsun, Sinop, Sivas) yapılan seroprevalans çalışmasında SBV seropozitifliğine rastlanmıştır (2). Risvanli ve ark. (19), istatistiksel yönden kontrol grubuna göre fark bulmamalarına rağmen, repeat breeder ineklerin %43'ünün seropozitif olduğunu tespit etmişlerdir.

Aynı serogruba yer alan Akabane ve Aino virüsleri gibi SBV de *Culicoides* spp. (*C. obsoletus* complex, *C. dewulfi*, *C. chiopterus*, *C. pulicaris*) vektörlerle nakledilmektedir (12, 18). SBV'nin kısa sürede birçok farklı coğrafik alanda belirlenmesi, vektörlerin aktivitelerine bağlanmaktadır (3, 12). Uçuş mesafeleri çok uzun olmayan *Culicoides* lerin özellikle organik maddelerce zengin nemli topraklarda, drenaj kanallarında, göletlerde,

kanalizasyonlarda, derelerde, su birikintilerinde ve ağaç kovuklarında üredikleri belirtilmektedir (8).

Schmallerberg virüs enfeksiyonları, ruminant (özellikle küçük ruminant) yetiştiriciliğinde büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Sığırlarda; genellikle 2-3 haftada normale dönen ateş, süt üretiminde azalma ve diya-reyle seyreden akut klinik form gözlenmekte ancak, koyun ve keçilerde neredeyse asemptomatik seyretmekte ve gebelerde transplasental geçişle fetuslara nakledilmektedir. Bu transplasental geçiş sonucu abortuslar, ölü yavru doğumları, özellikle iskelet ve sinir sistemini etkileyen kongenital malformasyonlar gözlenmektedir (9, 18). Bu bilgiler ışığında bu çalışmada; koyun yetiştiriciliğinde büyük ekonomik kayıplara neden olan SBV enfeksiyonunun Kırıkkale ilinde seroprevalansı ve *Culicoides*'lerle nakledilmesinden dolayı bazı coğrafi özellikler (rakım, büyük su kaynaklarına yakın olması) ile seroprevalans arası ilişkinin araştırılması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışma, Kırıkkale Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 14/32 nolu onayı alınarak yapıldı. Çalışmanın materyalini; Mayıs 2014-Mart 2015 tarihleri arasında, Kırıkkale merkez ve ilçelerinde (Bahşılı, Balışeyh, Çelebi, Delice, Karakeçili, Keskin, Sulakyurt, Yahşihan) bulunan 38 koyun sürüsündeki 1038 hayvandan (969 Akkaraman koyun, 69 Akkaraman koç) alınan kan serumları oluşturdu. Çalışmaya alınan koyunlar 2-9, koçlar ise 2-7 yaşları arasındaydılar. Hayvanlar yaşlarına göre  $\geq 2 - <4$  (n= 517),  $\geq 4 - <6$  (n= 474),  $\geq 6$  (n= 47) olarak gruplandırıldı.

Örnekleme yapılacak sürülerin ve hayvanların genel bilgileri (yaş, abortus ve doğum bilgileri, aşılama programı, yakınında büyük su kaynağının bulunup bulunmaması) kayıt altına alındıktan sonra, sağlıklı görünen en az bir doğum yapmış koyun ve damızlıkta kullanılan koçların vena jugularislerinden serum tüplerine (10-15 ml) kan alındı. Toplanan bu kanlar laboratuvarında 3000 devirde 10 dakika santrifüj edildi. Çıkan kan serumları ELISA'da değerlendirilmek üzere plastik endorf tüpler içerisinde  $-80^{\circ}\text{C}$ 'da saklandı.

Kan örneklerinin SBV özgül antikorları yönünden kontrolü için ticari ELISA (IDEXX, Schmallerberg Virus Antibody Test Kit, Liebefeld-Bern, İsviçre) kitinden yararlanıldı ve test üretici firmanın bildirdiği şekilde uygulandı. Sonuçlar verilen formüle ( $S/P \% = 100 \times \frac{\text{sample OD} - \text{negative control OD}}{\text{positive control OD} - \text{negative control OD}}$ ) göre hesaplandı ve  $S/P \% < 30\%$  ise negatif,  $\geq 30\%$  ile  $< 40\%$  arasında şüpheli,  $\geq 40\%$  ise pozitif olarak değerlendirildi.

SBV'nin serolojik değerlendirilmesinde pozitif örnek sayısı düşük çıktığı için seroprevalansla yaş, cinsiyet ve bazı coğrafi özellikler arasındaki ilişki

istatistiksel olarak incelenmedi. Elde edilen bulgular çapraz tablolarla sunuldu.

### Bulgular

Örneklenen 38 sürünün merkez ve ilçelere göre dağılımı, toplanan kan örneği sayısı Tablo 1’de özetlendi.

Örneklenen hayvanların %0.38’inin (4/1038) SBV özgül antikorları yönünden pozitif, %0.57’sinin (6/1038) ise şüpheli olduğu tespit edildi. Pozitif dört hayvanın birinin koç (1/69, %1.44), üçünün koyun (3/969, %0.30); şüpheli bulunan altı hayvanın birinin koç (1/69, %1.44), beşinin koyun (5/969, %0.51) olduğu belirlendi (Tablo 2). Pozitif (Balıseyh, Karakeçili, Sulakyurt, Yahşihan) ve şüpheli (Bahşılı, Balıseyh, Çelebi, Delice, Karakeçili, Yahşihan) olarak belirlenen hayvanların yedi ilçede yetiştirilen farklı sürülerde yer aldığı gözlemlendi.

Tablo 1. Çalışma kapsamında örnekleme yapılan sürüler ve toplanan kan örneği sayıları.

Table 1. The number of flocks visited and the blood samples collected during the study.

Yer	Sürü sayısı	Örnek alınan hayvan sayısı		
		Koyun	Koç	Toplam
Merkez	4	92	8	100
Bahşılı	4	113	6	119
Balıseyh	5	104	9	113
Çelebi	4	104	6	110
Delice	5	103	13	116
Karakeçili	4	116	5	121
Keskin	4	112	7	119
Sulakyurt	4	114	6	120
Yahşihan	4	111	9	120
<b>Toplam</b>	38	969	69	1038

Tablo 2. Schmallerberg virüs özgül antikor pozitif, şüpheli ve negatif belirlenen hayvanların cinsiyetleri.

Table 2. The gender of Schmallerberg virus specific antibody positive, suspected and negative animals.

Cinsiyet	n	Pozitif	Şüpheli	Negatif
Koç	69	1	1	67
Koyun	969	3	5	961

Tablo 3. Schmallerberg virüs özgül antikor pozitif, şüpheli ve negatif belirlenen hayvanların yaşları.

Table 3. The age of Schmallerberg virus specific antibody positive, suspected and negative animals.

Yaş	N	Pozitif	Şüpheli	Negatif
≥2 - <4	517	1	3	513
≥4 - <6	474	3	3	468
≥6	47	0	0	47

Schmallerberg virüs özgül antikorları yönünden pozitif olarak belirlenen hayvanların üçü ≥4 - <6, biri ≥2 - <4 yaş grubunda yer alırken, şüpheli olarak belirlenenlerin üçü ≥4 - <6, üçü ≥2 - <4 yaş grubunda tespit edildi (Tablo 3).

Çalışmada yer alan 20 sürünün yakınında büyük su kaynağı (göl, gölet, akarsu, baraj) bulunurken, 17’sinde mevcut değildi. Bir sürü ise belediyenin çöp işleme tesisine yakın bir bölgede yer almaktaydı. Pozitif olarak değerlendirilen dört hayvanın bulunduğu sürülerin ikisinin, şüpheli olarak belirlenen altı hayvanın bulunduğu sürülerin üçünün büyük su kaynaklarına yakın olmadığı tespit edildi.

Kan örneklerinin toplandığı sürülerin bulunduğu bölgelerin rakımlarının 684 ile 1219 m (Ortalama= 891.58 m, Standart sapma= 158.44 m) arasında değiştiği tespit edildi. Seropozitif bulunan dört hayvanın tamamı 890 m ve altındaki rakımlarda yetiştirilirken, şüpheli olarak değerlendirilen hayvanların 705 ile 1219 m arasında dağıldığı belirlendi.

Örnekleme yapılan sürülerin tamamında, sürü geneline etkileyecek seviyede sorun olmadığı, rutin aşılama programına ve parazit mücadelesine uyulduğu anamnezle belirlendi. Alınan anamnezle Delice, Çelebi ve Bahşılı ilçelerinde yer alan üç sürüde, bir yıl önce sırasıyla %10, %20 ve %50’lik oranda abortus olduğu öğrenildi. Diğer sürülerde ise abortusların çok sınırlı seviyede olduğu kaydedildi. Çalışma kapsamında kan toplanan 969 koyunun 81’inin daha önce abortus yaptığı belirlendi. Serolojik değerlendirmelerde daha önce abortus gözlenen koyunların hiçbirinde pozitifliğe rastlanmazken, biri şüpheli olarak belirlendi. Bu koyunun bir yıl önce %50 abortus gözlenen, belediyenin çöp işleme tesisine yakın sürüde yer aldığı tespit edildi. Anılan sürüde bulunan daha önce abortus yapan 28 koyundan kan alındı ve birinde şüpheli sonuç elde edildi.

### Tartışma ve Sonuç

Ülkemizde SBV enfeksiyonunun araştırıldığı çalışmalar çok az sayıdadır. Kırıkkale ilinde ise söz konusu enfeksiyonun koyunlarda varlığına ilişkin herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Azkur ve ark. (2)’nin çalışmasında Samsun ilinde koyunlarda SBV’ye ait seropozitiflik tespit edilmemiş ancak, Sinop ilinde %3.8 oranında pozitiflik belirlemişlerdir. Bu çalışmada elde edilen pozitiflik değerleri Azkur ve ark. (2)’nin bildirdiği pozitiflik değerlerinden düşük bulunmuş; aynı çalışmada diğer hayvan türlerinde saptanan seroprevalans değerlerinin de (sığırlarda %39.8, keçilerde %2.8, mandalarda %1.5) bu çalışmada elde edilen koyun değerlerinden yüksek olduğu gözlenmiştir. İç Anadolu Bölgesi’nde sığırlarda gerçekleştirilen başka bir çalışmada seroprevalans değeri %24.1 olarak belirlenmiştir (23). Bu çalışmada koyunlarda saptanan seroprevalans değerlerinin ülkemizde sığırlarda belirlenen

seroprevalans değerlerinden düşük olması, Wernike ve ark. (26)'nın da bildirdiği şekilde söz konusu virüsün koyunları sığırlardan daha fazla etkilediği görüşü ile paralellik göstermemektedir. Ancak bu konu, farklı bölgelerde abortus/anomalili yavru doğumları olgularından alınan örneklerde etken tespitinin yapılması ile daha gerçekçi olarak ortaya konulabilecektir.

Yalnızca artropodlarla veya transplasental olarak nakledilebilen SBV'nin, geçişinin cinsiyete ve yaşa bağlılık göstermediği daha önceki çalışmalarda bildirilmiştir (16, 20, 24). Sunulan çalışmada; SBV'nin seroprevalansı ile cinsiyet ve yaş grupları arasındaki ilişki istatistiksel olarak değerlendirilmemiş, ancak seropozitifliğe hem koyunda hem koçta,  $\geq 2$ - $< 4$  ve  $\geq 4$ - $< 6$  yaş gruplarında rastlanmıştır.

Schmallenberg virüsünün nakli; nehir, şelale ve göl kenarlarında çok sayıda bulunan kan emici sineklerle (özellikle *Culicoides* spp) gerçekleşmektedir (8, 18). Bu çalışmada; pozitiflik belirlenen dört hayvanın bulunduğu sürülerin ikisinin, şüpheli olarak belirlenen altı hayvanın bulunduğu sürülerin üçünün büyük su kaynaklarına yakın olmamasından dolayı, hastalığın görülmesinde su kaynaklarının varlığının tek başına etkili olamayacağı düşünülmüştür. Anılan sineklerin gübre ve bitkileri de yaşam alanları olarak kullanabildikleri bildirilmektedir (1). Bu çalışmada; seropozitif bulunan dört hayvanın tamamı 890 m ve altındaki rakımlarda bulunmasına rağmen, örneklemenin gerçekleştirildiği en yüksek rakımda (1219 m) şüpheli sonuç elde edilmiştir. *Culicoides*'lerin 4200 m'lik rakıma kadar yaşayabilmelerine bağlı olarak (8), seropozitifliğin belli bir rakımda yoğunlaşmadığı kanısına varılmıştır. Schmallenberg virüsünün seroprevalansının yabancı ruminantlarda araştırıldığı bir çalışmada, alçak bölgelerde (800 m'ye kadar) daha yüksek oran belirlenmesine rağmen, 1500 m'nin üzerinde bile seropozitifliğe rastlanmıştır (20). Ayrıca; *Culicoides*'lerin uçuş aktivitelerinin ışık, sıcaklık, rüzgar ve nem gibi birçok faktörden etkilenebileceği de bildirilmektedir (8).

Serolojik değerlendirmelerde daha önce abortus gözlenen koyunların hiçbirinde SBV yönünden pozitifliğe rastlanmazken, bir koyun şüpheli olarak belirlenmiştir. Bu koyunun bir yıl önce %50 abortus gözlenen, belediyenin çöp işleme tesisine yakın sürüde yer aldığı tespit edilmiştir. Anılan sürüde bulunan daha önce abortus yapan 27 koyunda negatif, bir koyunda şüpheli sonuç çıkmasından dolayı, yaygın abortusun SBV'ye bağlı olmadığı kanısına varılmıştır.

Sonuç olarak, Kırıkkale'de yetiştirilen koyunlarda, SBV seroprevalansının ilk kez değerlendirildiği bu çalışma ile anılan virüsün varlığı serolojik olarak ortaya konulmuştur. Bu nedenle; abortus/anomalili yavru doğumu olgularında SBV enfeksiyonunun da değerlendirilmesinin uygun olabileceği kanısına varılmıştır. Çalışmanın amaçları arasında yer alan SBV seroprevalansı ile

örnekleme yapılan bölgenin değerlendirmeye alınan coğrafi özellikleri, örnekleme yapılan hayvanların yaşı ve cinsiyetleri arasında bir ilişkinin olup/olmadığının istatistiki anlamda değerlendirilmesi, elde edilen SBV enfeksiyonuna ait seropozitifliğin düşük olması nedeniyle yapılmıştır. Bu çalışma; ileride yapılması planlanan araştırmalara ve Türkiye'nin farklı bölgelerinde, ruminantlarda önemli ekonomik kayıpların nedeni olan abortus/anomalili yavru doğumlarının etiolojisinde belirlenmesi durumunda katkı sağlayabilecek, böylece söz konusu enfeksiyonun kontrol/eradikasyonuna yönelik alınacak tedbirlere de bir basamak teşkil edebilecektir.

### Kaynaklar

1. **Anonim** (2015): Erişim Adresi: <http://www.butox-info.com/ectoparasites/lifecycle-culicoides.asp>. Erişim Tarihi: 01.09.2015.
2. **Azkur AK, Albayrak H, Risvanli A ve ark.** (2013): *Antibodies to Schmallenberg virus in domestic livestock in Turkey*. Trop Anim Health Prod, **45**, 1825-1828.
3. **Balenghien T, Pagès N, Goffredo M ve ark.** (2014): *The emergence of Schmallenberg virus across Culicoides communities and ecosystems in Europa*. Prev Vet Med, **116**, 360-369.
4. **Bilk S, Schulze C, Fischer M ve ark.** (2012): *Organ distribution of Schmallenberg virus RNA in malformed newborns*. Vet Microbiol, **159**, 236-238.
5. **Blomström AL, Stenberg H, Scharin I ve ark.** (2014): *Serological screening suggests presence of Schmallenberg virus in cattle, sheep and goat in the Zambezia province, Mozambique*. Transbound Emerg Dis, **61**, 289-292.
6. **Conraths FJ, Peters M, Beer M** (2013): *Schmallenberg virus, a novel orthobunyavirus infection in ruminants in Europe: Potential global impact and preventive measures*. New Zeal Vet J, **61**, 63-67.
7. **De Regge N, van den Berg T, Georges L ve ark.** (2013): *Diagnosis of Schmallenberg virus infection in malformed lambs and calves and first indications for virus clearance in the fetus*. Vet Microbiol, **162**, 595-600.
8. **Dik B** (1997): *Ceratopogonid'ler ve parazitolojik önemleri*. 111-143. In: Özcel MA, Daldal N (Eds), Parazitoloji'de Artropod Hastalıkları ve Vektörler. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 13, İzmir.
9. **Ducomble T, Wilking H, Stark K ve ark.** (2012): *Lack of evidence for Schmallenberg virus infection in highly exposed persons, Germany, 2012*. Emerg Infect Dis, **18**, 1333-1335.
10. **Hechinger S, Wernike K, Beer M** (2013): *Evaluating the protective efficacy of a trivalent vaccine containing Akabane virus, Aino virus and Chuzan virus against Schmallenberg virus infection*. Vet Res, **44**, 114.
11. **Hoffmann B, Scheuch M, Höper D ve ark.** (2012): *Novel orthobunyavirus in cattle, Europa, 2011*. Emerg Infect Dis, **18**, 469-472.
12. **Larska M, Lechowski L, Grochowska M ve ark.** (2013): *Detection of the Schmallenberg virus in nulliparous Culicoides obsoletus/scoticus complex and C. punctatus-The possibility of transovarial virus transmission in the*

- midge population and of a new vector. Vet Microbiol, 166, 467-473.*
13. **Lievaart-Peterson K, Lutikholt SJM, Van den Brom R ve ark.** (2012): *Schmallenberg virus infection in small ruminants – first review of the situation and prospects in Northern Europe. Small Ruminant Res, 106, 71-76.*
  14. **Loeffen W, Quak S, de Boer-Luijtz E ve ark.** (2012): *Development of a virus neutralisation test to detect antibodies against Schmallenberg virus and serological results in suspect and infected herds. Acta Vet Scand, 54, 44.*
  15. **Mathew C, Klevar S, Elbers ARW ve ark.** (2015): *Detection of serum neutralizing antibodies to Simbu serogroup viruses in cattle in Tanzania. BMC Vet Res, doi: 10.1186/s12917-015-0526-2.*
  16. **Méroc E, De Regge N, Riocreux F ve ark.** (2014): *Distribution of Schmallenberg virus and seroprevalence in Belgian sheep and goats. Transbound Emerg Dis, 61, 425-431.*
  17. **Oluwayelu DO, Meseko CA, Adebisi AI** (2015): *Serological screening for Schmallenberg virus in exotic and indigenous cattle in Nigeria. SJVS, 13, 14-18.*
  18. **Pawaiya RVS, Gupta VK** (2013): *A review on Schmallenberg virus infection: A newly emerging disease of cattle, sheep and goats. Vet Med-Czech, 58, 516-526.*
  19. **Risvanli A, Pestil Z, Azkur AK ve ark.** (2013): *Seroprevalence of Schmallenberg virus in repeat breeder cows. Onl J Vet Res, 17, 432-435.*
  20. **Rossi S, Viarouge C, Faure E ve ark.** (2015): *Exposure of wildlife to the Schmallenberg virus in France (2011-2014): Higher, faster, stronger (than Bluetongue). Transbound Emerg Dis, doi: 10.1111/tbed.12371.*
  21. **Sailleau C, Boogaerts C, Meyrueix A ve ark.** (2013): *Schmallenberg virus infection in dogs, France, 2012. Emerg Infect Dis, 19, 1896-1898.*
  22. **Sailleau C, Breard E, Viarouge C ve ark.** (2013): *Acute Schmallenberg virus infections, France, 2012. Emerg Infect Dis, 19, 321-322.*
  23. **Tonbak Ş, Azkur AK, Pestil Z ve ark.** (2016): *Circulation of Schmallenberg virus in Turkey, 2013. Turk J Vet Anim Sci, 40, 175-180.*
  24. **Van den Brom R, Lutikholt SJ, Lievaart-Peterson K ve ark.** (2012): *Epizootic of ovine congenital malformations associated with Schmallenberg virus infection. Tijdschr Diergeneeskde, 137, 106-111.*
  25. **Wensman JJ, Blomqvist G, Hjort M ve ark.** (2013): *Presence of antibodies to Schmallenberg virus in a dog in Sweden. J Clin Microbiol, 51, 2802-2803.*
  26. **Wernike K, Conraths F, Zanella G ve ark.** (2014): *Schmallenberg virus – two years of experiences. Prev Vet Med, 116, 423-434.*
  27. **Wernike K, Nikolin VM, Hechinger S ve ark.** (2013): *Inactivated Schmallenberg virus prototype vaccines. Vaccine, 31, 3558-3563.*
- Geliş tarihi: 03.12.2015 / Kabul tarihi: 09.08.2016*
- Yazışma adresi:**  
 Doç.Dr. Hasan Ceyhan MACUN  
 Kırıkkale Üniversitesi, Veteriner Fakültesi,  
 Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, 71451,  
 Kampüs-Yahşihan/Kırıkkale  
 e-mail: hceyhunmacun@yahoo.com