

## Şanlıurfa Yöresinde Maedi-Visna Virus (MVV) Enfeksiyonunun Serolojik Olarak Araştırılması\*

Hikmet ÜN<sup>1\*\*</sup>, İrfan ÖZGÜNLÜK<sup>2</sup>, Mehmet ÇABALAR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Aksaray, Türkiye.

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 04.05.2018

Kabul Tarihi: 19.06.2018

**Özet:** Maedi-visna virus (MVV) enfeksiyonu ya da koyunların progresif pnömonisi (OPP) koyunların bir lentivirus enfeksiyonudur. Bu çalışmada, Şanlıurfa yöresindeki koyunlarda MVV enfeksiyonunun seroprevalansı araştırılmıştır. Bu amaçla mezbahada kesime tabi tutulan koyunlardan 1096 serum örneği toplanmış ve MVV spesifik antikolar yönünden agar jel immunodiffüzyon (AGID) tekniği ile kontrol edilmiştir. Örneklenen hayvanlarda MVV enfeksiyonunun varlığı ortaya konmuş ve enfeksiyona bağlı ekonomik kayıpların önlenmesi adına, bölgede etkili kontrol, eradikasyon programlarının planlanmasının yararlı olabileceği düşünülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Maedi-visna virus, AGID, Seroloji.

### Serologically Investigation of Maedi-Visna Virus Infection (MVV) in Şanlıurfa Precincts

**Abstract:** Maedi-visna virus (MVV) infection or ovine progressive pneumonia (OPP) is a lentivirus infections of sheep. In this study, the serological situation of MVV infection was investigated in Şanlıurfa precincts. For this purpose, 1096 serum samples were collected from slaughtered sheeps in slaughterhouse. Serum samples were tested for specific antibodies to maedi-visna virus by using agar gel immunodiffusion test (AGID). The seroprevalance of MVV infection in animal population was 5.29% (58/1096). The presence of MVV infection has been demonstrated in the sampled animals and it has been thought that planning of effective control and eradication programs in the region may be beneficial in order to prevent economic losses due to infection.

**Keywords:** Maedi-visna virus, AGID, Serology.

### Giriş

MVV enfeksiyonu koyunlarda aynı virus tarafından oluşturulan bir enfeksiyonun histopatolojik ve klinik olarak farklı hastalık formları olarak bildirilmekte (Lairmore, 2011; Straub, 2004); ovine progressive pneumonia (OPP) olarak da adlandırılmaktadır (OIE, 2012; Straub, 2004). Hastalık etkeni virus *Retroviridae* ailesi içerisinde *Lentivirus* cinsinde sınıflandırılmaktadır (Fauquet ve ark., 2005). Visna koyunlarda az bulaşıcı, meningoensefalomyelitise sebep olan, inkubasyon periyodu birkaç aydan dokuz yıla kadar değişebilen bir hastalıktır. Bu hastalık formuna ilgili klinik bulgular İzlanda'da 1940'lı yılların başında saptanmıştır (Lairmore, 2011; Straub, 2004). MVV enfeksiyonu hayvanlarda ağırlık kaybı ve hastalığın ileri dönemlerinde meydana gelen ölümler nedeniyle ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Dohoo ve ark. (1987) MVV ile enfekte dişilerin gebe kalma oranlarının, enfekte olmayan dişilerden düşük olduğunu ortaya koymuşlardır. Aynı araştırmacılar (Dohoo ve ark., 1987), 3-4 yaşlı enfekte dişilerin doğurduğu kuzuların, sürüdeki ortalama doğum ağırlıklarının yaklaşık %3-6 kadar daha düşük doğum ağırlığına sahip olduklarını da saptamışlardır. "Maedi", Palsson (1979)'ın bildirdiğine göre ilk kez Gislason tarafından 1939 yılında yine İzlanda'da

tanımlanmıştır. Virusun ilk izolasyonu 1957 yılında "Visna" klinik semptomları gösteren 5 koyunun beyinden doku kültürlerinde yapılmıştır. Maedi formu klinik semptomlarını gösteren bir koyunun akciğerinden 1958 yılında virusun izole edilmesinden sonra, maedi ve visna viruslarının doku kültürlerinde aynı sitopatolojik değişiklikleri (CPE) oluşturdukları, fiziksel ve kimyasal özellikleri ile benzerlik taşıdıkları saptanmıştır (Cutlip ve ark., 1988; Lairmore, 2011). Small Ruminant Lentivirusları (SRLV) içerisinde yer alan etken 120 nm çapında olup, eter, kloroform ve tripsine duyarlıdır (Lairmore, 2011). Virusun en iyi ürediği hücre kültürleri koyun choroid plexus, akciğer, synovial membrane ve meme hücre kültürleridir (OIE, 2012). Serolojik teşhis amacıyla, komplement fikzasyon (CF), indirekt immunofloresan (IIF), AGID, indirekt ELISA, Western blot ve radio-immunoprecipitation gibi testlerden yararlanılmaktadır (Cutlip ve ark., 1977; Keen ve ark., 1996; OIE, 2012; Pepin ve ark., 1998; Saman ve ark., 1999; Schreuder ve ark., 1988).

Türkiye'de enfeksiyon ilk kez Alibaşoğlu ve Arda (1975) tarafından 1975 yılında, patolojik bulgulara dayanılarak, çeşitli illerdeki mezbahalarda kesilen hayvanlarda %0.02 oranında bildirilmiştir.

Girgin ve ark. (1987), 1984 yılında yurtdışından satın alındığı belirtilen 2 (iki) adet Ostfriz ırkı koçta klinik ve patolojik bulgulara dayanılarak hastalığı saptadıklarını ve hastalıklı iki koçtan alınan kan serumunun AGID testi ile pozitif olduğunu bildirmişlerdir. Schreuder ve ark. (1988) Erzurum iline bağlı 14 farklı yerleşim biriminden 198 yerli ırk koyundan kan serumu örnekleme yapmış ve bu serumları anti-MVV antikoru yönünden ELISA ile test etmiş ve bu serumlardan yalnızca 3'ünde MVV antikoru saptadıklarını ifade etmişlerdir. Burgu ve ark. (1990) tarafından 1990 yılında yapılan çalışmada, 12 koyun yetiştiriciliği işletmesinden toplanan 1099 kan serumundan 263 ünün (%23.9) AGID testi ile seropozitif bulunduğu ortaya konulmuştur. Aynı çalışmada kan serumu örnekleme yapılan 12 sürüden 10 unun (%83) MVV antikoru taşıyan koyun bulundurduğu ve sürülerdeki pozitiflik dağılımının %1.5-%56.2 arasında olduğu belirlenmiştir. Alkan ve Tan (1998) ise, 1998 yılında 245 koyun kan serumu ve kolostrum örneğinden, 69 (%28.1) serum ve 53 (%21.6) kolostrumun AGID testi ile MVV antikoru taşıdıklarını saptamışlardır. Tan ve Alkan (1998), MVV antikoru araştırıldığı başka bir çalışmada, 628 kan serumu örneğinden 168 (%26.7) adedinde enfeksiyonun varlığını tespit etmişlerdir. Yılmaz ve ark. (2002), İstanbul ilindeki mezbahalardan toplanan 320 koyun kan serumunu AGID testi ile MVV antikoru yönünden test etmişler ve %0.9 (3/320) oranında pozitiflik belirlemişlerdir. Kandil ve ark. (1997) Elazığ ilinde 160 koyun serum örneğini MVV antikoru yönünden kontrol etmişler ancak örneklenen hayvanların hiçbirinde pozitiflik tespit edememişlerdir. Yavru ve ark. (2012), Konya ve çevresindeki işletmelerden elde ettikleri 1343 koyun kan serumunun 39 unun (%2.90) AGID ile MVV antikoru yönünden pozitif olduğunu belirlemişler; işletmelere göre seropozitiflik oranının ise %0.85 ile %13.33 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Çimtay ve ark. (2004) ELISA yöntemi ile test ettikleri Şanlıurfa yöresinden elde ettikleri koyun kan serumu örneklerinde %10 oranında (30/300) seropozitiflik tespit etmişler ve yaşa bağımlı olarak pozitifitenin arttığını vurgulamışlardır. Albayrak ve ark. (2012), Karadeniz Bölgesinden elde ettikleri 583 adet koyun kan serumunun 137 adedinde (%23.5) seropozitiflik tespit etmişlerdir. Prezioso ve ark. (2010), kendi geliştirdikleri ELISA yöntemi ile İstanbul ilinden topladıkları koyun kan serumu örneklerinin 15.3'ünde (83/542) seropozitiflik belirlemişlerdir. Arslan ve ark. (2012) ile Gürçay ve Parmaksız (2013), Şanlıurfa ilinde koyunlarda ELISA yöntemi kullanılarak sırası ile %19.7 ve %9.8 oranında seropozitiflik belirlediklerini bildirmişlerdir. Muz ve ark. (2013) 2006-2009 yılları arasında örneklenen ve daha önceki yıllar seropozitif olduğu bilinen 23 adet

sürüden elde edilen koyun kan serumu örneklerinin %51'inin (465/911) ve örneklenen sürülerin %95.6'sının (22/23) seropozitif olduğunu ortaya koymuşlardır. Hastalık, Avustralya ve Yeni Zelanda dışında tüm dünyada görülmektedir (OIE, 2012). Virus varlığı İngiltere (Markson ve ark., 1983; Pritchard ve ark., 1984; Pritchard ve Done, 1990), İrlanda (Adair, 1986), Hollanda (Houwers ve ark., 1984), Kanada (Simard ve Morley, 1991), İspanya (Lujan ve ark., 1993), Suriye (Giangaspero ve ark., 1993), Finlandiya (Sihvonen ve ark., 1999; Sihvonen ve ark., 2000), A.B.D. (Cutlip ve ark., 1992) ve Polonya (Kita ve ark., 1990) gibi ülkelerde bildirilmiştir. Kita ve ark. (1990) Polonya'da, örneklenen populasyonda seropozitifliğin %24 (1990/4284) olduğunu bildirmişlerdir. Pritchard ve Done (1990), İngiltere'de koçlardan alınan serumlarda 1987 yılında %15 oranında pozitiflik saptarken, 1989 yılında pozitifliğin %54 oranına ulaştığını tespit etmişlerdir. Giangaspero ve ark. (1993) Suriye'de 1445 koyun serumundan %6'sını AGID testi ile seropozitif olarak tespit etmişlerdir. A.B.D.'de 1992 yılında, Cutlip ve ark. (1992) 16.827 koyun serumunun %26'sının, örneklenen sürülerden de %48'inin seropozitif bulunduğunu bildirmişlerdir. İspanya'da Lujan ve ark. (1993) örneklenen sürülerin %97'sinin ve sürülerdeki koyunların ise %40.7'sinin MVV antikoru yönünden pozitif olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu enfeksiyona karşı Avrupa ülkelerinde uygulanan eradikasyon programı (Cutlip ve Lehmkühl, 1986; Houwers ve ark., 1984; Sihvonen ve ark., 2000; Straub, 2004; Williams-Fulton ve Simard, 1989) sürü içindeki enfekte hayvanların tespit edilerek, sürüden uzaklaştırılması ve enfekte anneden doğan kuzuların izole edilerek suni yolla beslenmesi ile seropozitif hayvanların sürüden ayrılmasından sonra, sürünün izolasyonu ve 4-6 aylık periyodlarla serolojik kontrollerinin yapılması esasına dayanmaktadır. Sihvonen ve ark. (2000), Finlandiya'da 1994'den beri uygulanan eradikasyon programı sonucunda MVV seronegatif sürüler oluşturulduğunu bildirmişlerdir.

Bu bilgiler ışığında planlanan bu çalışmada, Şanlıurfa yöresinde mezbahada kesime tabi tutulan koyunlarda MVV enfeksiyonunun seroprevalansının belirlenmesi ve enfeksiyonun mücadelesine yönelik önerilerde bulunulması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

**Örneklenen hayvanlar:** Araştırmada kullanılan serum örnekleri, Şanlıurfa ilinde faaliyet gösteren özel bir kesimhane firmasında (Dem-Et San. Tic. A.Ş.) koyun kesimi sırasında farklı ırk, yaş ve cinsiyetteki koyunlardan alındı. Örnekleme yapılacak hayvanlar tesadüfi olarak seçildi. Örneklenen hayvanların tamamı 6 aylıktan büyük ve

büyük bir kısmı 2-5 yaş aralığındaydı. Örneklem Aralık 2013-Temmuz 2014 arasında kalan zaman diliminde yapıldı. Örneklenen hayvanlar Şanlıurfa ilinde farklı işletmelere aitti.

Steril şartlarda kaolinli tüplere 1096 adet koyundan kan örnekleri alındı. Soğuk zincir şartlarına uyularak laboratuvara getirilen kan örnekleri 10 dakika süre ile santrifüj (3000 rpm/dakika) edilerek serumları ayrıldı. 56°C'de su banyosunda 30 dakika inaktive edilen kan serumları testte kullanılabilecek kadar -20°C'de saklandı.

**Agar jel immunodiffüzyon (AGID) testi:** Çalışmada ticari AGID test kiti (Maeditect, AHVLA, Weybridge, UK) kullanıldı. AGID testi üretici firmanın tavsiye ettiği yöntemle yapıldı. Bu amaçla, 0.05 M Tris içinde %0.7 Agaroz, %8 NaCl, pH:7.2'de hazırlanarak otoklav edildi ve 8.5 cm çapındaki petrilere steril koşullarda 17 ml konuldu. Agarın katılaşmasını takiben özel metal delici ve vakum motoru ile merkezde bir ve merkezdekine eşit uzaklıkta 6 kuyucuk açıldı. Ortadaki kuyucuğa antijen ve çevredekilere pozitif kontrol serum ve sulandırılmamış şüpheli serum örnekleri konulduktan sonra, petri kutuları reaksiyon için nemli ortamda oda ısısında bekletildi. Sonuçlar 48-72 saat sonra değerlendirildi ve pozitif sonuç veren şüpheli serum örnekleri bir kez daha test edilerek doğrulamaları yapıldı.

## Bulgular

Mezbahada kesime tabi tutulan koyunlardan elde edilen 1096 serum örneğinin 58 tanesinde AGID yönetimi ile MVV spesifik antikorları saptandı. Örneklenen populasyonda MVV enfeksiyonunun seroprevalansı %5.29 olarak tespit edildi.

## Tartışma ve Sonuç

Türkiye'de MVV enfeksiyonunun teşhisi ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda klinik belirtiler, patolojik ve histopatolojik bulgular, serolojik yöntemler (AGID ve ELISA) ve moleküler testlerin kullanıldığı bildirilmektedir (Alibaşoğlu ve Arda, 1975, Girgin ve ark., 1987; Muz ve ark., 2013; Preziuso ve ark., 2010; Schreuder ve ark., 1988). MVV enfeksiyonunun seroprevalansının saptanmasına yönelik yapılan çalışmalarda mezbahalardan kan serumu toplanması tercih edilen bir yöntemdir. Epidemiyolojik olarak bu örnekler populasyonun temsili yönünde araştırmacılara önemli fikir verirler. MVV enfeksiyonunun Türkiye'de ilk bildirimini Alibaşoğlu ve Arda (1975) tarafından mezbahada toplanan materyalde yapılmıştır. Bu çalışma ile 1975 yılında, çeşitli illerdeki mezbahalarda kesilen

hayvanlarda patolojik bulgulara dayanılarak %0.02 oranında bildirilmiştir. Daha sonra Yılmaz ve ark. (2002) tarafından bildirildiğine göre, AGID testi kullanarak İstanbul'daki mezbahalardan toplanan 320 koyun kan serumundan yalnızca 3'ünün (%0.94) pozitif olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuca göre örneklenen populasyon için seropozitiflik değerinin (%5.29) Şanlıurfa'da daha önce yapılan çalışmalar (Arslan ve ark., 2012; Çimtay ve ark., 2004; Gürçay ve Parmaksız, 2013), göz önüne alınacak olursa düşük olduğu dikkati çekmektedir.

Hastalığın prevalansı enzootik bölgelere, bakım şartlarına ve sürü yönetim stratejilerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Burgu ve ark. (1990), Muz ve ark. (2013) ve Arslan ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmalarda bildirildiği üzere önceden enfekte olduğu bilinen sürülerden örneklem yapılması, doğal olarak yüksek oranda seropozitiflik bulunmasına neden olmuştur. Bu nedenle, bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar ile mezbaha da kesilen hayvanlarda elde edilen seropozitiflik değerleri arasında tespit edilen farkın doğal olduğu düşünülmektedir. Bu sonuçlar ışığında, hastalığın bildirilmediği bölgelere yapılacak hayvan hareketlerinde ve hayvan ithalatı durumunda MVV yönünden ön test yapılmasının faydalı olacağı açıktır. MVV enfeksiyonunun kontrol ve eradikasyon programı için ülke, bölge ve sürü özelinde altı aylık aralıklarla hastalık izlenmeli ve hastalık tespit edildiğinde derhal sürüye hayvan giriş çıkışına ve hayvan hareketlerine kısıtlayıcı önlemler getirilmelidir. Seropozitif hayvanlar sürüden uzaklaştırılmalı ve bu çalışmalar referans laboratuvar tarafından uygulamalı ve denetlenmelidir.

Hastalığın, Avustralya ve Yeni Zelanda dışında tüm dünyada görüldüğü (OIE, 2012) ve seroprevalans oranlarının yüksek olduğu anlaşılmaktadır (Adair, 1986; Cutlip ve ark., 1992; Houwers ve ark., 1984; Kita ve ark., 1990; Lujan ve ark., 1993; Pritchard ve Done, 1990; Sihvonen ve ark. 2000; Simard ve Morley, 1991). Bu ülkelerde aynı zamanda gönüllü veya zorunlu hastalık kontrol çalışmalarının yapıldığı belirtilmektedir (Lujan ve ark., 1993; Sihvonen ve ark., 1999; Sihvonen ve ark., 2000). Görüldüğü üzere hastalığın batı dünyasında yüksek seropozitiflik değerleri ile seyretmesi bu ülkelerden dışalım yolu ile hayvan gen kaynağı temin eden ülkeler için potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır. Türkiye'nin zaman zaman ithalat yolu ile hayvan temin eden bir ülke olması, 1970'li yıllardan sonra hastalığın seroprevalans değerlerinde tespit edilen artışın en önemli nedenlerinden biri olabileceği düşünülmektedir. Özellikle, Muz ve ark. (2013) tarafından tespit edilen Türkiye'de ve Avrupa'daki MVV izolatları arasındaki

filogenetik benzerlik de bu durumu destekler niteliktedir.

Sonuç olarak; bu çalışmadan elde edilen bulgulara dayanılarak, hastalık kontrol-eradikasyon çalışmaları için MVV enfeksiyonunun sürekli olarak izlenmesinin, periyodik sero-epidemiolojik çalışmalarının yapılmasının, ithalatta yerinde ön test yapılarak hayvan seçiminin, yapılan çalışmaların sonuca ulaşması için mücadele yöntemleri ile desteklenmesinin yararlı olabileceği düşünülmektedir. Özellikle damızlık niteliği yüksek olan işletmeler için danışmanlık desteği verilmesi ve yetiştiricilerin bilinçlenmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir.

## Teşekkür

Bu çalışma Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (HÜBAK) tarafından HÜBAK-13077 proje numarası ile desteklenmiştir.

## Kaynaklar

Adair BM, 1986: Serological surveillance for maedi/visna virus and caprine arthritis-encephalitis virus in Northern Ireland. *Vet Rec*, 118, 422-423.

Albayrak HH, Yazıcı Z, Okur-Gümüşova S, Ozan E, 2012: Maedi-visna virus infection in Karakaya and Amasya Herik breed sheep from provinces in northern Turkey. *Trop. Anim Health Prod*, 445, 939-941.

Alibaşoğlu M, Arda M, 1975: Koyun pulmoner adenomatosis'inin Türkiye'de durumu ile patolojisi ve etiyolojik araştırılması. TÜBİTAK-VHAG yayınları, 273/4:111.

Alkan F, Tan MT, 1998: A comparative study on the diagnosis of maedi-visna infection in serum and colostrum samples using agar gel immunodiffusion AGID technique. *Dtsch tierarztl Wschr*, 105, 276-278.

Arslan S, Savaşunlu Z, Vural T, Arslan H, Yüksel M, Şelli MŞ, Badıllı M, Demir R, Aydoğdu M, Çabalar M, 2012: Şanlıurfa ilindeki koyunlarda maedi-visna enfeksiyonunun varlığı ve yaygınlığının araştırılması. 10. Ulusal Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Kongresi, 24-27 Eylül 2012. Kuşadası, AYDIN. S.374.

Burgu İ, Toker A, Akçan Y, Alkan F, Yazıcı Z, Özkul A, 1990: Türkiye'de visna-maedi enfeksiyonunun serolojik olarak araştırılması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 373, 538-553.

Çımtay İ, Keskin O, Şahin T, 2004: Şanlıurfa yöresindeki koyun ve keçilerde bazı lentivirus enfeksiyonlarının araştırılması. *Uludağ Üniv J Fac Vet Med*, 23(1-2-3), 33-38.

Cutlip RC, Jackson TA, Laird GA, 1977: Immunodiffusion test for ovine progressive pneumonia. *AmJVetRes*, 38, 1081-1084.

Cutlip RC, Lehmkühl HD, 1986: Eradication of ovine progressive pneumonia from sheep flocks. *JAVMA* 1889, 1026-1027.

Cutlip RC, Lehmkühl HD, Sacks JM, Waever AL, 1992: Seroprevalence of ovine progressive pneumonia virus in sheep in the United States as assessed by analyses of voluntarily submitted samples. *Am J Vet Res*, 536, 976-979.

Cutlip RC, Lehmkühl HD, Schmerr MJF, Brogden KA, 1988: Ovine progressive pneumonia Maedi-Visna in sheep. *Vet Microbiol*, 17, 237-250.

Dohoo IR, Heaney DP, Stevenson RG, Samagh BS, Rhodes CS, 1987: The effects of maedi-visna virus infection on productivity in ewes. *Prev Vet Med*, 4, 471-484.

Fauquet CM, Mayo MA, Maniloff J, Desselberger U, Ball LA, 2005: Virus Taxonomy, the Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, New York.

Giangaspero M, Tabbaa D, Nishikawa H, Vanopdenbosh E, 1993: Epidemiological survey of the Maedi-Visna MV virus in Syrian Awassi sheep. *Rev Elev Med Vet Pays Trop*, 463, 431-434.

Girgin H, Aydın N, Yonguç AD, Aksoy E, Çorak R, 1987: Ve şimdi koyunların viral maedi-visna'sı Türkiye'de. *Etilik Vet Mikrob Derg*, 61, 9-22.

Gürçay M, Parmaksız A, 2013: An Investigation of Visna-Maedi virus Infection in Şanlıurfa Province, Southeast Anatolia, Turkey. *AVKAE Derg*, 3(1), 46-50.

Houwers DJ, Schaeke J, De Boer GF, 1984: Maedi-visna control in sheep. II. Half yearly serological testing with culling of positive ewes and progeny. *Vet Microbiol*, 9, 29-36.

Kandil M, Metin N, Özdarendeli A, Yüksel H, 1997: Elazığ'da koyunlarda Visna-Maedi virus enfeksiyonu üzerinde serolojik araştırma. *FÜ Sağlıklı Bil Dergisi*, 11, 283-287.

Keen J, Kwang J, Littledike ET, Hungerford LL, 1996: Ovine lentivirus antibody detection in serum, colostrum and milk using a recombinant transmembrane protein ELISA. *Vet Immun Immunopathol*, 51, 253-275.

Kita J, Cutlip RC, Kempski W, Sacks J, 1990: Survey for antibodies against maedi-visna in sheep in Poland. *Pol Arch Weter*, 30(1-2), 5-11.

Lairmore MD, 2011. *Retroviridae*, Chapter 14, In "Fenner's Veterinary Virology", Eds; MacLachlan NJ, Dubovi E, fourth edition, Academic Press, London, UK, pp.243-274

Lujan L, Badiola JJ, Marin G, Moreno B, Vargas D, de Luco F, Perez V, 1993: Seroprevalence of maedi-visna infection in sheep in the north-east of Spain. *Prev Vet Med*, 15, 181-190.

Markson LM, Spence JB, Dawson M, 1983: Investigations of a flock heavily infected with maedi-visna. *Vet Rec*, 112, 267-271.

Muz D, Oğuzoğlu TC, Rosati S, Reine R, Bertolotti L, Burgu İ, 2013: First Molecular Characterization of Visna/Maedi Viruses from Naturally Infected Sheep in Turkey. *Archives of Virology*, 1583: 559-570, DOI: 10.1007/s00705-012-1518-1.

OIE, 2012: Caprine Arthritis-Encephalitis & Maedi-Visna, In: Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals. Chapter 2.7.3/4., <http://www.oie.int/international-standard->

- setting/terrestrial-manual/access-online/ erişim tarihi:05.03.2013.
- Palsson PA, 1979: Maedi and visna in sheep. In "Slow viruses of animals and man", Ed. R.H. Kimberlin, 179-2000, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, The Netherland.
- Pépin M, Vitu C, Russo P, Mornex JF, Peterhans E, 1998: Maedi-visna virus infection in sheep: a review. *Vet Res*, 293(4), 341-367.
- Preziuso S, Or ME, Giammarioli M, Kayar A, Feliziani F, Gönül R, Farneti S, Yaramış ÇP, Valente C, Cuteri V, 2010: Maedi-visna virus in Turkish sheep: a preliminary serological survey using ELISA tests. *Turk J Vet Anim Sci*, 343, 289-293.
- Pritchard GC, Done SH, 1990: Concurrent maedi-visna virus infection and pulmonary adenomatosis in commercial breeding flock in East Anglia. *Vet Rec*, 127, 197-200.
- Pritchard GC, Spence JB, Arthur MJ, Dawson M, 1984: Maedi-visna virus infection in commercial flocks of indigenous sheep in Britania. *Vet Rec*, 115, 427-429.
- Saman E, Eynde GV, Lujan L, Extramiana B, Harkiss G, Tolari F, Gonzalez L, Amorena B, Watt N, Badiola J, 1999: A new sensitive serological assay for detection of lentivirus infections in small ruminants. *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, 6, 734-740.
- Schreuder BEC, Yonguç AD, Girgin H, Akçora A, 1988: Antibodies to maedi-visna in indigenous sheep in eastern Turkey. *Etlik Vet Mikrob Derg*, 63, 47-53.
- Sihvonen L, Hirvela-Koski V, Nuotio L, Kokkonen UM, 1999: Serological survey and epidemiological investigation of maedi-visna in sheep in Finland. *Vet Microbiol*, 65, 265-270.
- Sihvonen L, Nuotio L, Rikula U, Hirvela-Koski V, Kokkonen UM, 2000: Preventing the spread of maedi-visna in sheep through a voluntary control programme in Finland. *Prev Vet Med*, 47, 213-220.
- Simard C, Morley RS, 1991: Seroprevalence of maedi-visna in Canadian sheep. *Can J Vet Res*, 55, 269-273.
- Straub OC, 2004: Maedi-Visna virus infection in sheep. History and present knowledge. *Comp Immun Mic and Inf Dis*, 271, 1-5.
- Tan MT, Alkan F, 1998: Türkiye'de Visna-maedi enfeksiyonunun seroepidemiolojisi ve virus izolasyonu. III. Ulusal Veteriner Mikrobiyoloji Kongresi, 23-25 Eylül 1998, Bursa.
- Williams-Fulton NR, Simard CL, 1989: Evaluation of two management procedures for the control of maedi-visna. *Am J Vet Res*, 53, 419-423.
- Yavru S, Şimşek A, Bulut O, Kale M, 2012: Konya bölgesi koyunlarında Maedi-Visna virus enfeksiyonu üzerine serolojik araştırma. *Eurasian J Vet Sci*, 28(3), 142-148.
- Yılmaz H, Gürel A, Turan N, Bilal T, Kuşçu B, Dawson MM, Morgon KL, 2002: Abattoir study of Maedi-Visna virus infection in Turkey. *Vet Rec*, 151, 358-360.
- \*Çalışma sonuçları 11. Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Kongresinde (Uluslararası Katılımlı, 21-24 Ekim 2014, Kemer, Antalya) sunulmuştur. Çalışma için izin belgesi Dollvet A.Ş. Hayvan Deneyleeri Yerel Etik Kurulundan alınmıştır.
- \*\*Sorumlu Yazar:** Hikmet ÜN  
Aksaray Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Viroloji Anabilim Dalı, Aksaray, Türkiye.  
E-mail: hikmetun@aksaray.edu.tr