

## Kıl Keçi Sürülerinde Scrapie Risk Faktörlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: “Manisa ve İzmir Örneği”

Turgay Taşkın<sup>1\*</sup>, Mustafa Kaymakçı<sup>1</sup>, Güldehen Bilgen<sup>1</sup>  
Mahmut Gücel<sup>2</sup>, Cemal Ün<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

<sup>2</sup>Ziraat Yüksek Mühendisi, Bornova-İzmir

<sup>3</sup>Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 35100 Bornova-İzmir

\*e-posta:turgay.taskin@ege.edu.tr, Tel: +90 (232) 3112703, Faks: +90 (232) 3881867

### Özet

Araştırmanın amacı; İzmir ve Manisa illerinde bulunan kıl keçi sürülerinde scrapie hastalığına ait risk faktörlerini belirlemektir. Bu çalışmada, sadece ankete dayalı olarak işletmelerde klinik olmayan ve sürü yönetimiyle ilgili risk faktörleri ele alınmıştır. Çalışma alanını; İzmir ve Manisa illerinde kıl keçi yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı toplam 120 keçicilik işletmesi oluşturmaktadır. Anketler; kıl keçi sürüleri arasındaki dolaylı ekipman teması, kuru ot ve yoğun yem kullanımı, ilaç ve aşı uygulamaları ile kişisel bilgilere ait soruları içermektedir. Manisa ve İzmir illerinde ortalama işletmecisi yaşı sırasıyla; 45.77 ve 51.84; eğitim düzeyi; 4.92 ve 5.42 yıl; hane halkı sayısı; 4.75 ve 5.62, toplam hayvan varlığı; 128.02 ve 248.34 baştır. İller arasında, incelenen özellikler bakımından saptanan fark, İzmir lehine önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Keçilere süt yemi verenlerin oranı Manisa’da düşük (%32) İzmir’de ise daha yüksektir (%74). Bu özellik bakımından iller arasındaki ayrım önemlidir ( $P<0.01$ ). Kıl keçi yetiştiren illerdeki işletmelerde doğum bölmesinin olmadığı ve ölen hayvanlara otopsi yapılmadığı saptanmıştır ( $P<0.01$ ). Yetiştiricilerinin herhangi bir kayıt tutmadığı ve damızlık koyun-keçi birliğine üye olmadığı belirlenmiştir. Araştırmada, sağlık-koruma uygulamaları konusunda iller arasında önemli ayrımlar söz konusudur ( $P<0.05$ ). Sonuç olarak, scrapie hastalığının bölge ya da işletmelerde yayılmasında rol oynayan en önemli risk faktörleri sırasıyla; kontrolsüz hayvan hareketleri, sürüler arasındaki doğrudan ya da dolaylı geçişler, ortak teke ve mera kullanımınıdır. Doğrudan hayvanların kontrolü ile belirlenen etmenler, diğer scrapie risk faktörlerini oluşturmaktadır. Keçi yetiştiricisinin bilgi ve duyarlılık düzeyi, hastalıklı hayvanların en kısa sürede bir veterinerine gösterilmesi gibi iyi sürü yönetimi uygulamaları, sürülerde scrapie risk faktörlerinin belirlenmesi ya da yayılmasını en aza indirecektir.

**Anahtar kelimeler:** Kıl keçi sürüleri, risk faktörleri, scrapie, sağlık-koruma, hayvan hareketleri

### A Study on Determining Scrapie Risk Factors in Hair Goat Flocks: Manisa and İzmir Case Studies

#### Abstract

The aim of this study is to determine the scrapie risk factors for hair goats in İzmir and Manisa provinces. Non-clinic and flock management risk factors were investigated based on the questionnaire for hair goat farms. Study area has been consisted of 120 hair goat farms located in İzmir and Manisa provinces. The questionnaire included inputs on demographic data, animal contact between sheep flocks, indirect contact with equipment, use of concentrate feed and supplemental feeds, and use of medicines and vaccines. Goat breeders’ age, education level, number of household, total animal stock for goat farms were determined (45.77-51.84), (4.92-5.42 years), (128.02-248.34 heads), respectively. Difference between provinces was found important significantly in İzmir ( $P<0.01$ ). The rate of concentrate feed for goats in Manisa (32%) was lower than that of İzmir (74%). This difference was significantly found important for İzmir ( $P<0.01$ ). It was found that neither there isn’t any available kidding pen for goat farms and applied any autopsy for died goats. Also, there wasn’t any orderly keep recording for goat farms and the breeders don’t any have membership for sheep-goat breeder association. The difference between provinces on health managements was important ( $P<0.01$ ). Finally, most important factors resulting in scrapie were uncontrolled animal movements, direct and indirect passages between goat flocks, common buck and pasture usage, respectively. Other scrapie risk factors consist of directly determining factors by animal individually controlling. Scrapie risk factors could be decreased through good flock management practices such as consultation with the veterinary in time, knowledge and sensitivity level of goat breeders.

**Key words:** Hair goat flocks, risk factors, scrapie, health management, animal movements

## Giriş

Scrapie, koyun ve keçilerin merkezi sinir sistemini etkileyen dejeneratif ve öldürücü bir hastalıktır (Prusiner ve ark., 1991; Rogers, 1998; Foster ve ark., 2001; Philippe ve ark., 2005). Anılan hastalık, birçok memeli hayvan türü ile insanlarda görülen, transmissible spongiform ensefalopati (TSE)'ler olarak adlandırılan hastalıkların bir prototipidir (Vilas ve ark., 2006; Fediaevsky ve ark., 2008). Koyunlarda görülen scrapie hastalığı, Avrupa'da yaklaşık 250 yıldır bilinmektedir. Hastalığın sığırlarda ortaya çıkan formu, halk arasında deli dana hastalığı olarak bilinen sığır spongiform ensefalopatisi (BSE) ilk defa 1986 yılında İngiltere'de görülmüştür (Defra, 2003). BSE'nin ortaya çıkışıyla ilgili önemli yaklaşımlardan birisi, koyunlarda görülen scrapie hastalığından köken aldığıdır. Küçük ve büyükbaş hayvan artıkları ile kavruların hayvan yemi olarak kullanılması, bu görüşü destekleyen önemli bir veridir (Hunter, 2003; Hunter, 2007). Sığır, insan ve diğer memelilerde görülen prion hastalıklarının, koyun prion hastalığı ile bağlantılı olduğunun düşünülmesi, scrapie hastalığının araştırılmasına özel bir önem verilmesini gerektirmektedir (Molina ve ark., 2006). Bu bağlamda PrP geninde VRQ/VRQ allelleri taşıyan koyunlar, scrapie hastalığına yakalanma eğiliminde iken ARR/ARR allelleri taşıyan koyunlar scrapie hastalığına karşı dayanıklıdır (Sofianidis ve ark., 2008; Tongue ve ark., 2009).

Scrapie, koyun ve keçi sürüleri arasında yatay geçiş yapabilen bir hastalıktır (Brotherston ve ark., 1968; Dickinson ve ark., 1974; Hopp ve ark., 2001). Hastalığının dikey geçiş şekli, halen bir tartışma konusu olan embriyo transferi yoluyla olabilmektedir (Foster ve ark., 2001; Gravenor ve ark., 2004). Koyun ve keçilere özellikle doğumu izleyen ilk haftalarda, daha duyarlı davranılmalıdır (Hourrigan ve ark., 1979). Hasta hayvanların plasentası ise bir diğer önemli enfeksiyon kaynağıdır (Pattison ve ark., 1972; McIntyre ve ark., 2006). Diğer bir önemli enfeksiyon kaynağı ise hasta hayvanlardan çevreye atılan yavru zarlarıdır. Scrapie etmeni, fiziksel ve kimyasal etmenlere karşı çok dayanıklı olup 3 yıl boyunca toprakta canlı kalabilmektedir (Sigurdarson, 1991; Lynn ve ark., 2007).

Türkiye, küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde Avrupa'da önemli bir yere sahip olmasına rağmen scrapie konusunda yapılan çalışmalar henüz başlangıç aşamasındadır (Kale ve ark., 2006; Ün ve ark., 2008). Türkiye'de yetiştirilen koyun ve keçi ırklarında yeni PrP allellerinin mevcut olup olmadığının ortaya konulması

gerekmektedir

Bu araştırmanın amacı; İzmir ve Manisa illerindeki bazı kıl keçi sürülerinde scrapie hastalığına ait risk faktörlerini belirlemektir. Ancak bu çalışmada, sadece ankete dayalı olarak, rastgele seçilen kıl keçi işletmelerinde klinik olmayan ve sürü yönetimiyle ilgili risk faktörleri irdelenmiştir. Ele edilecek bulguların, ülkemizde scrapie hastağı ve eradikasyon programları için yapılacak çalışmalara temel bilgiler oluşturabileceği düşünülmektedir.

## Materyal ve Yöntem

Çalışma alanını; Manisa ve İzmir Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri ile muhtarlarla yapılan görüşmeler sonucunda rastgele seçilen kıl keçi işletmeleri oluşturmaktadır.

### İşletmelerin Seçimi

Görüşme yapılacak keçi yetiştiricisi sayısı oransal örnekleme yöntemiyle (Newbold, 1995) 120 olarak belirlenmiştir (Maksimum örnek hacmine ulaşabilmek için yetiştirici oranı 0.50 olarak alınmıştır).

### İncelenen Özellikler

Çalışmada, kıl keçisi işletmelerinde anket yoluyla belirlenmeye çalışılan özellikler sırasıyla şunlardır;

- İşletmeye Ait Sorular:* Yetiştiricinin yaşı, eğitim düzeyi, hane halkı sayısı, sürü büyüklüğü, işe başlama nedeni, çoban sayısı, ağıl tipi
- Sürü Yönetimi İle İlgili Sorular:* Kayıt tutma, birliğe üye olup-olmama, sürü yenileme oranı, çoban köpeği sayısı, gübre değerlendirme şekli, teke katım yöntemi ve teke sayısı, gelişme özellikleri
- Hayvan Satın Alma ve Otlatmayla İlgili Sorular:* Erkek ve dişi hayvanların satın alınma yerleri, otlatma yerleri, otlatma yönetimi,
- İşletmedeki Alet-Ekipman ve Kullanılan Yemlerle İlgili Sorular:* İşletmede kullanılan alet-ekipman ile süt ve yemin satış şekli
- Sağlık-Korumayla İlgili Sorular:* Koruyucu aşılma ile iç-dış parazit mücadelesinin yapılıp yapılmama durumu belirlenmeye çalışılmıştır.

### Veri Değerlendirme

Anket formlarındaki bilgiler, SPSS (1999) Paket Programı kullanılarak varyans ve Khi-kare analizleriyle değerlendirilmiştir.

## Bulgular

Kıl keçi işletmelerinde scrapie risk faktörlerini saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada, anketlerden

elde edilen bulgular; İşletmeye Ait Genel Sorular, Hayvan Satın Alma ve Otlatmayla İlgili Sorular, Alet-Ekipman ve Kullanılan Yemlerle İlgili Sorular, Sürü Yönetimi ile Sağlık-Korumayla İlgili Sorular olmak üzere alt başlıklara ayrılarak irdelenmiştir.

#### *Keçicilik İşletmelerine Ait Genel Bulgular*

Çalışmada, kıl keçi işletmeleri için belirlenen özelliklere ait ortalama ve standart hatalar Çizelge 1’de verilmiştir. Manisa ve İzmir illerinde ortalama işletmeciyi yaşı, eğitim düzeyi, hane halkı sayısı ile toplam hayvan sayısı sırasıyla; 45.77 ve 51.84; 4.92 ve 5.42; 4.75 ve 5.62; 128.02 ve 248.34 baştır. İller arasında incelenen özellikler için belirlenen ayırım İzmir lehine önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Kıl keçisi işletmelerinde işe başlama nedeninin çoğunlukla (%90’dan fazla) baba mesleği olduğu şeklindedir. Çobanın genellikle aileden (%90 ve üzeri), ağılların ise genellikle açık tip (%72-90) olduğu saptanmıştır. İşletmelerin, %70’inden fazlasında 20 yıldan daha uzun süreli bir ağıla sahip olduğu belirlenmiştir.

#### *Sürü Yönetimine Ait Bulgular*

Keçicilik işletmelerinde sürü yönetimiyle ilgili bulgular Çizelge 2’de verilmiştir. Kıl keçi yetiştiricilerinin büyük çoğunluğunun kayıt tutmadığı ve buna bağlı olarak Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiriciler Birliği (DKKYB)’ne üye olmadığı saptanmıştır. Anılan özellikler bakımından iller arasında önemli bir ayırım

söz konusu değildir. Erkek ve dişi açısından her yıl sürüye katılan hayvanların çoğunlukla 1-50 baş arasında değiştiği gözlenmektedir. Bu iki özellik bakımından iller arasındaki ayırım önemlidir ( $P<0.01$ ). Kıl keçi yetiştiricilerin, damızlık hayvanın önemli bir kısmını kendi sürüsünden sağladığı, bir kısmının ise diğer keçicilik işletmelerinden temin ettiği belirlenmiştir. İşletmelerdeki çoban köpeği sayısının 1-4 baş arasında değişirken bu açıdan iller arasında saptanan ayırım önemlidir ( $P<0.01$ ). Kıl keçisi işletmelerinde gübre, öncelikle atlık (%85’ler dolayında), daha sonra tarlaya atma (%9-12) şeklinde olarak değerlendirilmektedir. Teke katım yöntemi olarak serbest aşım yöntemi uygulanmaktadır (%98-100). Aşım döneminde, 15 başa kadar teke kullanan işletmelerin oranı %55-67 iken, 16-30 baş arasında teke kullananların oranı ise %25-32 arasında değişmektedir. İşletmelerin büyük çoğunluğunda (%62-80) haramına katım uygulandığı ve doğumların en çok (%74-88) Ocak-Şubat aylarında gerçekleştiği belirlenmiştir. Oğlaklarda sütten kesim yaşı, yaklaşık 3 ay (%77-90) olup bu yaştan önce de sütten kesim söz konusudur. Oğlaklarda pazarlama yaşı, Manisa ili için 4 ay (%69.2) iken bu değer İzmir ilindeki keçicilik işletmelerinde de benzerlik (%79.3) göstermektedir. Kurbanlık hayvan satışları, her iki ilde de (Manisa için %15.4, İzmir ilindeki keçicilik işletmelerinde %9.2) yapılmaktadır.

Çizelge 1. Keçicilik işletmelerine ait ortalama değerler ve önem düzeyleri

Özellikler	İller	n	Ortalama	SH	P değeri
İşletmecinin yaşı	Manisa	65	45.77	8.72	0.008
	İzmir	55	51.84	12.57	
Keçi yetiştiricisinin okula gittiği süre(yıl)	Manisa	65	4.92	0.98	0.062
	İzmir	55	5.42	1.54	
Hane halkı sayısı	Manisa	65	4.75	1.55	0.017
	İzmir	55	5.61	1.68	
Toplam hayvan varlığı	Manisa	65	128.02	71.57	0.001
	İzmir	55	248.34	98.90	
Çoban sayısı	Manisa	65	1.26	0.44	0.001
	İzmir	55	1.77	0.95	
İşe başlama nedeni	Manisa	65	<u>Baba mesleği</u> %93.4	<u>Yeni başladı</u> %4.9	0.840
	İzmir	55	%90.3	%6.5	
Çoban aileden mi?	Manisa	65	<u>Evet</u> %96.7	<u>Hayır</u> %3.3	0.210
	İzmir	55	%90.3	%9.7	
Ağıl tipi	Manisa	65	<u>Kapalı</u> %27.9	<u>Açık</u> %72.1	0.037
	İzmir	55	%9.7	%90.3	
Ağıl yapılabili kaç yıl oldu?	Manisa	65	<u>20&lt;</u> %70.3	<u>21-40</u> %29.7	0.001
	İzmir	55	%77.0	%23.0	

SH:Standart Hata

Çizelge 2. Keçicilik işletmelerindeki sürü yönetimine ait yüzdeler ve önem düzeyleri

Özellikler	İller	n	Evet	Hayır	P değeri
Kayıt tutuyor musunuz?	Manisa	65	%4.9	%95.1	0.172
	İzmir	55	%12.9	%87.1	
DKKYB'ne üye misiniz?	Manisa	65	-	%100	0.158
	İzmir	55	%3.2	%96.8	
Her yıl sürüye katılan dişi hayvan sayısı			<u>1-50</u>	<u>51-100</u>	<u>101-150</u>
	Manisa	65	%98.2	%1.8	-
Her yıl sürüye katılan erkek hayvan sayısı	İzmir	55	%64.7	%25.8	%9.5
			<u>1-50</u>	<u>51-75</u>	
Damızlık hayvan temin şekli	Manisa	65	%100	-	0.030
	İzmir	55	%83.8	%16.2	
Çoban köpeği sayısı			<u>Kendim</u>	<u>Komsu işletme</u>	<u>P azardan</u>
	Manisa	65	%85.2	%9.8	%5.0
Gübreyi değerlendirme şekli	İzmir	55	%77.4	%12.9	%9.7
			<u>1-4</u>	<u>5-8</u>	
Teke katım yöntemi	Manisa	65	%100	-	0.474
	İzmir	55	%64.6	%35.4	
Kullanılan teke sayısı (baş)			<u>Altlık</u>	<u>Tarlaya atma</u>	<u>Satis</u>
	Manisa	65	%85.2	%9.8	%4.9
Haramına katım yapıyor musunuz?	İzmir	55	%77.4	%12.9	%9.7
			<u>Serbest</u>	<u>Grup</u>	<u>Elde</u>
Doğumun en yoğun olduğu ay	Manisa	65	%98.4	%1.6	0.106
	İzmir	55	%100.0	-	
Sütten kesim yaşı (ay)			<u>1-5</u>	<u>16-30</u>	<u>31-45</u>
	Manisa	65	%55.7	%32.7	%1.6
Oğlak pazarlama yaşı (ay)	İzmir	55	%67.7	%25.8	%6.5
			<u>Evet</u>	<u>Hayır</u>	
Doğumun en yoğun olduğu ay	Manisa	65	%62.3	%37.7	0.073
	İzmir	55	%80.6	%19.4	
Sütten kesim yaşı (ay)			<u>Aralık</u>	<u>Ocak-Şubat</u>	
	Manisa	65	%11.5	%88.5	0.079
Oğlak pazarlama yaşı (ay)	İzmir	55	%25.8	%74.2	
			<u>2</u>	<u>2.5</u>	<u>3</u>
Oğlak pazarlama yaşı (ay)	Manisa	65	%4	%6.6- %77.0	%9.8
	İzmir	55	%3.2	%3.2 - %90.4	%3.2
Oğlak pazarlama yaşı (ay)			<u>0-4ay</u>	<u>6ay</u>	<u>Kurbanda</u>
	Manisa	65	%69.2	%15.4	%15.4
	İzmir	55	%79.3	%11.2	%9.2

DKKYB: Damızlık Koyun-Keçi Yetiştiricileri Birliği

### Hayvan Satın Alma ve Otlatmaya Ait Bulgular

Keçicilik işletmelerinde hayvan satın alma ve otlatmaya ait bulgular Çizelge 3'de verilmiştir. İzmir ilindeki kıl keçi yetiştiricileri, hastalık görülen sürülerden erkek hayvan satın almaz iken, çok düşük oranda (%3.2) bilinçsiz bir şekilde dişi hayvan satın aldıkları saptanmıştır. Manisa ilindeki kıl keçisi işletmelerinde anılan oran, görece olarak fazladır. Ancak, teke katım döneminde geçici süreli de olsa erkek hayvan(teke) alımı söz konusudur. Bu bağlamda iller arasında saptanan ayırım önemlidir (P<0.01). Otlatma ile ilgili özellikler irdelendiğinde; hayvanların meraya götürüldüğü, işletmeler arasında ortak mera ve sağım yeri kullanıldığı belirlenmiştir. Anılan özellikler bakımından iller arasındaki ayırım önemli değildir. Ortak alanlarda otlatılan sürülerde, hasta hayvanlara

rastlanıldığı ve bu nedenle farklı otlatma alanlarının kullanıldığı gözlenmektedir (P<0.01).

### Alet-Ekipman ve Kullanılan Yemlere Ait Bulgular

Keçicilik işletmelerinde alet-ekipman ve kullanılan yemlere ait bulgular Çizelge 4'de verilmiştir. Araştırmada, kıl keçisi işletmelerinin %95'inde ortak ağıl, sağım ekipmanı ve enjektör/numaratör kullanılmadığı, buna karşılık sütün ortak mandıracıya verildiği (%80) belirlenmiştir. Ortak sağım ekipmanı kullanımı ile kanatlı hayvan (tavuk/güvercin) yetiştiriciliğinin yapılıp yapılmaması ve diğer işletmelere kaba yem satılıp satılmadığı konusunda iller arasındaki ayırım önemli değildir. Keçilere süt yemi, oğlaklara ise büyütme yemi verenlerin oranı, Manisa'da düşük (%32), İzmir'de ise daha yüksektir (%74)

bulunmuştur. İncelenen özellik bakımından iller arasındaki ayırım önemlidir ( $P<0.01$ ).

#### Sağlık-Korumaya Ait Bulgular

Keçicilik işletmelerinde sağlık-koruma uygulamalarıyla ilgili bulgular Çizelge 5’de verilmiştir. Araştırmada, düzenli koruyucu aşı yapma ile keçi-tekelerde iç-dış parazit mücadelesi konusunda iller arasında önemli ayrımlar söz konusudur ( $P<0.01$ ). Bu açıdan İzmir’deki kıl keçisi işletmelerinin, Manisa iline göre daha fazla sağlık-koruma önlemlerine uyduğu söylenebilir. Hayvan ölümleri irdelendiğinde; ölümlerin 1-25 baş arasında değiştiği, bu açıdan iller arasındaki ayırımın önemli olduğu ( $P<0.01$ ), hastalıktan dolayı hayvan ölümleri olmayan işletmelerin oranının %36-51 arasında değiştiği gözlenmektedir. Yaban hayvan saldırısı (yabani köpek, domuz) oranı %3-31 arasında olup bu oran Manisa ilinde daha fazladır ( $P<0.01$ ).

Çizelge 3. Keçicilik işletmelerindeki hayvan satın alma ve olatmaya ait yüzdeler ile önem düzeyleri

Özellikler	İller	n	Evet	Hayır	Bazen	P
Hasta hayvanların olduğu bir sürüden erkek hayvan aldınız mı?	Manisa	65	%1.6	%98.4	-	0.474
	İzmir	55	-	%100	-	
Hastalıklı sürüden dişi hayvan aldınız mı?	Manisa	65	%1.6	%96.8	%1.6	0.689
	İzmir	55	%3.2	%97.8	-	
Teke katım döneminde başka işletmeden erkek hayvan aldınız mı?	Manisa	65	%9.8	%90.2	-	0.379
	İzmir	55	%16.1	%83.9	-	
Geçici de olsa hayvanları meraya götürdünüz mü?	Manisa	65	%65.6	%34.5	-	0.133
	İzmir	55	%80.6	%19.4	-	
Kullanılan mera ortak mı?	Manisa	65	%73.8	%21.3	%4.9	0.147
	İzmir	55	%90.3	%9.7	-	
Farklı olatma alanı kullandınız mı?	Manisa	65	%73.8	%21.3	%4.9	0.001
	İzmir	55	%29.0	%35.5	%35.5	
Ortak olatılan sürülerde hasta hayvana rastladınız mı?	Manisa	65	%9.8	%83.6	%6.6	0.001
	İzmir	55	%41.9	%51.8	-	
Diğer sürülerle ortak sağıım yeri kullanıldı mı?	Manisa	65	%4.9	%93.4	%1.6	0.537
	İzmir	55	%9.7	%90.3	-	

Çizelge 4. Keçicilik işletmelerindeki alet-ekipman ve kullanılan yemlere ait yüzdeler ve önem düzeyleri

Özellikler	İller	n	Evet	Hayır	Bazen	P değeri
Diğer sürülerle ortak ağıl kullanıldı mı?	Manisa	65	%3.3	%95.1	%1.6	0.029
	İzmir	55	%19.4	%80.6	-	
Diğer sürülerle ortak sağıım ekipmanı kullanıldı mı?	Manisa	65	%4.9	%95.1	-	0.172
	İzmir	55	%12.9	%87.1	-	
Sütü aynı mandıracıya mı verdiniz?	Manisa	65	%80.3	%18.0	%1.7	0.056
	İzmir	55	%77.4	%9.7	%12.9	
Ortak enjektör/numaratör kullandınız mı?	Manisa	65	%3.3	%96.7	-	0.028
	İzmir	55	%16.1	%83.9	-	
Keçilere süt yemi verdiniz mi?	Manisa	65	%32.8	%65.6	%1.4	0.001
	İzmir	55	%74.2	%25.8	-	
Oğlaklar için besi yemi verdiniz mi?	Manisa	65	%31.1	%65.6	%3.3	0.003
	İzmir	55	%67.7	%32.3	-	
İşletmede tavuk/güvercin gibi kanatlı hayvan yetiştiriyor musunuz?	Manisa	65	%50.8	%49.2	-	0.090
	İzmir	55	%32.3	%67.7	-	
Komşu işletmelere kaba yem sattınız mı?	Manisa	65	%1.6	%98.4	-	0.474
	İzmir	55	-	%100	-	
Bulduğunuz ilin dışındaki illerden kaba yem satın aldınız mı?	Manisa	65	%6.6	%90.2	%3.3	0.010
	İzmir	55	%29.0	%71.0	-	

#### Tartışma ve Sonuç

Scrapie risk faktörleri, farklı işletmelerdeki keçi sürüleri arasındaki doğrudan ya da dolaylı temas nedeniyle hastalığı yaymaktadır (Detwiler ve Baylis, 2003). Ülkemizde tipik scrapie ve hastalığın bulaşmasına ait risk faktörleri arasında bir ilişki olduğuna ait bir kanıt bulunamamakla birlikte araştırma bulgularımız, Hopp ve ark. (2001), Gravenor ve ark., (2004) ile uyum içindedir. Bilmeden ya da yeterli sağlık kontrolünden geçirilmeden hastalıklı bir sürüden satın alınan keçi-koyunlar, Scrapie’nin sürüler arasında yayılmasına neden olabilmektedir (Houringen ve ark., 1979; Sigurdarson, 1991).

Hasta hayvanların satın alınması ya da bu sürülerin bulunduğu yerlerde otlatılmasına bağlı olarak scrapieninin görülmesi konusunda farklı yaklaşımlar söz

Çizelge 5. Keçicilik işletmelerinde sağlık-korumaya ait yüzdeler ve önem düzeyleri

Özellikler	İller	n	Evet	Hayır	Bazen	P değeri
Düzenli olarak koruyucu aşı yapıyor musunuz?	Manisa	65	%62.3	%18.0	%19.7	0.010
	İzmir	55	%90.3	%9.7	-	
Keçi-tekelerde iç-dış parazit mücadelesi yapıyor musunuz?	Manisa	65	%59.0	%32.8	%8.2	0.003
	İzmir	55	%93.5	%6.5	-	
Köpeklere iç-dış parazit mücadelesi yapıyor musunuz?	Manisa	65	%54.1	%36.1	%9.8	0.079
	İzmir	55	%74.2	%25.8	-	
Hastalıktan ölen hayvan var mı?			<u>Yok</u>	<u>1-25</u>	<u>26-100</u>	0.006
	Manisa	65	%36.1	%63.9	-	
	İzmir	55	%51.6	%32.1	%16.3	0.026
Yaban hayvan saldırısından ölen var mı?			<u>Yok</u>	<u>1-5</u>	<u>6-10</u>	
	Manisa	65	%68.9	%31.1	-	0.001
	İzmir	55	%87.1	%3.2	%9.7	
Revir bölmesi var mı?			<u>Evet</u>	<u>Hayır</u>		0.001
	Manisa	65	%8.2	%91.8		
	İzmir	55	%37.8	%62.2		0.133
Satın alınan hayvan hemen sürüye katılıyor mu?			<u>Evet</u>	<u>Hayır</u>	<u>Bazen</u>	
	Manisa	65	%31.1	%60.7	%9.2	0.001
	İzmir	55	%12.9	%80.6	%6.5	
Ölen hayvana otopsi yaptırıyor musunuz?			<u>Evet</u>	<u>Hayır</u>	<u>Bazen</u>	0.001
	Manisa	65	%9.8	%80.3	%9.8	
	İzmir	55	%25.8	%35.5	%38.7	0.001
Doğum bölmeniz var mı?			<u>Evet</u>	<u>Hayır</u>		
	Manisa	65	%9.8	%90.2		0.532
	İzmir	55	%51.6	%48.4		
Yavru zarlarını ne yapıyorsunuz?			<u>Atıyor</u>	<u>Gömüyor</u>	<u>Köpeğe Veriyor</u>	0.532
	Manisa	65	%16.4	%1.6	%82.0	
	İzmir	55	%9.7	%9.7	%80.6	

konusudur (Fediaevsky ve ark., 2009; Colussi ve ark., 2010). Scrapie hastalığının görülmesi/yayılmasında sürülerin kullandığı ortak mera alanı önemli bir rol oynamaktadır (Hoinville, 1996; Eikje, 1996). Çalışmada, otlatma ile ilgili özellikler irdelendiğinde; hayvanların meraya götürüldüğü, işletmeler arasında ortak mera ve sağım yeri kullanıldığı belirlenmiştir. Anılan nedenlerden dolayı olası ölçüde ortak mera alanı kullanımından kaçınmak gerekir. Ancak bu öneriyi ülkemizin birçok bölgesinde uygulamak oldukça zordur. Çünkü, otlatma amacıyla köy ortamalı meraların ortak kullanımı, bu alanların genellikle hastalıklarla bulaşık olmasının yanı sıra kontrolü ve bakımı da oldukça güçtür. Ancak, Batı Anadolu Bölgesi'nde yarı entansif ya da entansif süt keçiciliği yapan işletmelerde kontrollü ve aşırı otlatmadan kaçınma ya da yapay mera oluşturarak soruna belli ölçüde çözüm getirilebilir. Ülkemizde keçi işletmeleri arasında aşım/çiftleşme mevsiminde yaygın bir uygulama olan tekelerin genellikle bütün yıl sürüde kalması ve ortak teke kullanımı (damatlık teke uygulaması), scrapieye ait bir diğer önemli risk faktörüdür (Hopp ve ark., 2001; Green ve ark., 2007).

Birçok araştırmada, besleme ve metabolizmayla ilişkili faktörlerin scrapie hastalığının yayılması üzerinde önemli etkisi vardır (Zatta ve ark., 2005; Viguie ve ark., 2004; Charlton ve ark., 2004). Bu araştırmada, özellikle geleneksel üretim sistemlerinin halen devam ettiği, hayvanların vitamin ve mineral madde (özellikle bakır, mangan ve çinko gibi) gereksinimlerinin bilinmediği/dikkate alınmadığı ve buna bağlı birçok besleme aksaklıklarına rastlanıldığı belirlenmiştir. Bu bağlamda, scrapie risk faktörlerinin azaltılması, özellikle sert geçen iklim koşullarına teknik ve ekonomik desteğin kıl keçi yetiştiricilerine yapılmaması, kontrolsüz hayvan hareketlerine (hayvan satışı ya da başka üretim dalına yönelme) de neden olabilmektedir. Organik hayvan yetiştirme ya da iyi tarım uygulamaları sorunun çözümüne önemli katkıda bulunabilir (Choi ve ark., 2006).

Araştırmada, kıl keçisi işletmelerinin %95'inde ortak ağıl, sağım ekipmanı ve enjektör/numaratör kullanılmadığı, buna karşılık sütün aynı mandıracıya verildiği (%80) belirlenmiştir. Ancak scrapinin tek yayılma nedeninin bu olmadığı da bilinmektedir. Çalışmada, Manisa ve İzmir illerinde keçicilik

işletmelerinde kanatlı hayvan yetiştiricilerinin oranı sırasıyla; %50.8 ve %32.3 dir. Belirtilen oranlar oldukça yüksek olup scrapie hastalığı dışında başta koksidiyoz ve *E. coli* için önemli bir kaynak oldukları unutulmamalıdır (Billinis ve ark., 2002; Healy ve ark., 2004).

Genetik faktörlerin scrapie risk faktörleri içinde diğer etmenlere göre hastalığın yayılmasında önemli bir rolü olduğu ifade edilmektedir (Detwiler ve Baylis, 2003) Ancak, bunun da iyi açıklanması ya da farklı mutasyon penetranslarının tahmin edilmesi gerekmektedir. Irk açısından durum irdelendiğinde, ülkemizde keçilerde scrapie ile ilgili çalışmalara fazla rastlanılmamakta birlikte koyun türüyle ilgili çalışmalar söz konusudur (Ün ve ark., 2008). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından bildirilen bir scrapie vakası söz konusu olmadığı için (henüz ya da bilindiği kadarıyla) , koyun-keçi ırklarına dayalı olarak bir eradikasyon programı da bulunmamaktadır. Oysa AB ülkelerinde scrapieye karşı hangi ırkların duyarlı olduğu belirlenerek gerekli eradikasyon programları yapılmıştır (Arnold ve ark., 2002; DEFRA, 2003). Aynı ırk içinde bireysel farklılıklar gösteren keçi-koyunlar, teke-koçlardan daha önemli bir enfeksiyon kaynağıdır (Parsonson, 1996; Ducrot ve Calavas, 1998). Bunun nedenleri arasında; plasenta ve ağız sütü gibi anaya ait etkiler sayılabilir (Detwiler, 1992; Healy ve ark., 2004; Acutis ve ark., 2006; Low ve ark., 2009). Ancak scrapie hastalığının yayılması ortaya çıkmasında keçi-koyunların önemi halen sorgulanmaktadır (Ridley ve Baker, 1995).

Scrapie risk faktörleri üzerinde sürü büyüklüğünün önemli olduğu birçok çalışmada belirtilmektedir (Philippe ve ark., 2005; Healy ve ark., 2004; Hopp ve ark., 2001, 2006; Gubbins ve ark., 2006; McIntyre ve ark., 2006). Ancak sürü büyüklüğü kavramı; yapısında canlı ağırlık, yaş ve fizyolojik durum gibi birçok etmeni de içerir. Araştırmada, sürü büyüklüğü arttıkça risk faktörlerinin işletmeden işletmeye değişmekle birlikte görece olarak arttığı da gözlenmiştir. Bir başka deyişle hastalığının yayılma hızıyla sürü büyüklüğü arasında pozitif bir ilişki vardır (McLean ve ark., 1999). Aynı işletme içinde birden fazla bina/ağılın kontrolsüz kullanımı, hastalığının daha kolay yayılmasına neden olabilmektedir (Hopp ve ark., 2001). İşletmeye düzenli aralıklarla bir veteriner hekimin gelmesi, sağlık-koruma kayıtlarının doğru ve düzenli olarak tutulması, hastalıkların yayılma riskini en aza indirebilir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, Manisa ve İzmir illerindeki kıl keçi yetiştiricilerinin eğitim düzeyi oldukça düşüktür (4.92 ve 5.42 yıl). Bu durum, olayın önemini bir kat

daha artırmaktadır.

Norveç’de ilk kez 1990 yılında Scrapie vakasına rastlanıldığında hastalanan koyunlarda et-kemik unu kullanımı yasaklanmıştır (Unvund ve ark., 2000). Oysa ülkemizde, et-kemik unu sadece kanatlı karmalarında kullanılmaktadır. Keçi yetiştiricilerinde (Batı Anadolu Bölgesi ve kimi entansif süt keçiciliği işletmeleri hariç) çok yaygın olarak süt yemi kullanımı ve yeme bağlı scrapie risk faktörü sorunu küçük bir olasılık gibi görülmektedir.

Kaba yem olarak kullanılan kuruot, scrapinin yayılmasında bir potansiyel etmen olarak kabul edilmektedir (Sigurdarson, 1991). Özellikle kaynağı bilinmeyen yemlerin satın alınmaması ya da hayvan beslemede kullanılmaması oldukça önemli bir uygulamadır. Bu bağlamda başka illerden kaynağı bilinmeyen kaba yem alanların oranı Manisa ilinde (%90.2) iken İzmir ilinde bu oran daha düşük (%71) bulunmuştur. Bir başka durum ise hastalıklı bir işletmeden alınan yemler ya da bu yemleri satma da hastalık risklerinin taşınmasında önemli rol oynamaktadır

Bir diğer önemli risk faktörü de son yıllarda yaygın olarak kullanılmaya başlayan “kompost” kavramıdır. Burada özellikle doğum bölmelerindeki hasta hayvandan alınan yavru zarlari ve bunların kompost yapımında kullanılması, sürülerde scrapinin yayılmasına da neden olabilmektedir (Healy ve ark., 2004).

Özetlemek gerekirse, scrapie hastalığının bölge ya da işletmelerde yayılmasında önemli rol oynayan risk faktörleri sırasıyla; hayvan hareketleri, sürüler arasındaki doğrudan ya da dolaylı geçişler ile ortak teke ve mera kullanımıdır. Doğrudan hayvanların kontrolü ile belirlenen etmenler, diğer scrapie risk faktörlerini oluşturmaktadır (Brown ve Gajdusek, 2001; Bishop ve Morris, 2007). Ancak bu çalışmada sadece ankete dayalı olarak işletmelerde klinik olmayan ve sürü yönetimiyle ilgili risk faktörleri ele alınmıştır. Bu çalışmanın, kan analizleriyle de desteklenmemesi önemli bir eksiklik olarak görülmektedir. Durum saptama olarak algılanan bu çalışmadan sonra; hasta hayvanlara ait kan, kıl ya da beyin doku örneklerinin de incelenmesiyle daha somut bulgular elde edilebileceği düşünülmektedir. Kıl keçi yetiştiricisinin bilgi ve duyarlılık düzeyi, hasta hayvanların en kısa sürede bir veteriner hekime gösterilmesi gibi iyi hayvancılık uygulamaları, sürülerde scrapie risk faktörlerinin belirlenmesi ya da yayılmasını görece olarak en aza indirecektir.

Sonuç olarak ülkemizde olmayan ancak, AB ülkelerinde

zorunlu olan Hayvan Hareketleri Bilgi Sistemi ile bunlara ait veri bankaları bir an önce oluşturulmalıdır. Bir diğer yaklaşım ise scrapie risk faktörlerine ait matematik modellerin geliştirilerek bunların küçükbaş ıslahında daha etkin kullanılmasına çalışılmalıdır (Kao ve ark., 2001; Kuncheva ve ark., 2007; Corbiere ve ark., 2007).

### Teşekkür

Bu çalışmada; makalenin basıma uygun hale gelmesi ve istatistik değerlendirmelerdeki katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Adnan KAPLAN ile Prof. Dr. Bülent MİRAN'a, literatür desteğinden dolayı da Arş. Gör. Funda ATAÇ'a teşekkür ederiz.

### Kaynaklar

- Acutis, P.L., Bossler, A., Priem, J., Rina, M.V., Peletto, S., Mazza, M., Casalone, C., Forloni, G., Ru, G., Caramelli, M. 2006. Identification of prion gene polymorphisms in goats from Italian scrapie outbreaks. *J. Gen. Virol.* 87:1029-1033.
- Arnold, M., Meek, C., Webb, C.R., Hoinville, L.J. 2002. Assessing the efficiency of a ram-genotyping programme to reduce susceptibility to scrapie in Great Britain. *Prev. Vet. Med.* 56:227-249.
- Benestad, S.L., Arsaç, J.N., Goldmann, W., Noremark, M. 2008. Atypical/Nor98 scrapie: properties of the agent, genetics, and epidemiology. *Vet Res.* 39(4):19-33.
- Billinis, C., Panagiotidis, C.H., Psychas, V., Argyroudis, S., Nicolaou, A., Leontides, S., Papadopoulos, O., Sklaviadis, T. 2002. Prion protein gene polymorphism in natural goat scrapie. *J. Gen. Vir.* 83:713-721.
- Bishop, S.C., Morris, C.A. 2007. Genetic of disease resistance in sheep and goats. *Small Rumin. Res.* 70:48-59.
- Brotherston, J.G., Renwick, C.C., Stamp, J.T., Zlotnik, I. 1968. Spread of scrapie by contact to goats and sheep. *J. Comp. Path.* 78:9-17.
- Brown, P., Gajdusek, D.C. 1991. Survival of scrapie virus after 3 years' interment. *Lancet* 337:269-270.
- Charlton, A.J., Jones, S., langford, N., Macarthur, R., Dennis, J., Brereton, P.A. 2004. The development of a diagnostic test for scrapie infection in sheep: H-NMR spectroscopy and trace element profiling. Abstracts book of Stratfeed Symposium 16-18 June, Namur-Belgium.
- Choi, C.J., Kanthasamy, A., Anantharam, V., Kanthasamy, A.G. 2006. Interaction of metals with prion protein: possible role of divalent cations in the pathogenesis of prion diseases. *Neurotoxicology* 27: 777-787.
- Colussi, S., Vaccari, G., Rasero, R., Ponti, A.M., Ru,

- G., Sacchi, P., Garamelli, M., Agrimi, U., Acutis, P.L. 2010. Prospects for applying breeding for resistance to control scrapie in goats: The current situation in Italy. *Small Rumin. Res.* 88:97-101.
- Corbiere, F., Barillet, F., Andreoletti, O., Fidele, F., Bordet, N.L., Schelcher, F., Joly, P. 2007. Advanced survival models for risk-factor analysis in scrapie. *J. Gen. Virol.* 88:696-705.
- Defra, 2003. National scrapie plan for Great Britain. DEFRA:Department for Food, Environment and Rural Affairs available online at <http://www.defra.gov.uk/corporate/regulat/forms/AHealth/nsp/nsp1.pdf>. (Accessed February 8, 2007).
- Detwiler, L.A. 1992. Scrapie. *Rev. Sci. Technology* 11: 491-537.
- Detwiler, L.A., Baylis, M. 2003. The epidemiology of scrapie. *Scientific and technical review, World Organ. Anim. Health* 22: 121-143.
- Dickinson, A.G., Stamp, J.T., Renwick, C.C. 1974. Maternal and lateral transmission of Scrapie in sheep. *J. Comp. Pathol.* 84:19-25.
- Ducrot, C., Calavas, D. 1998. Hypotheses sur la transmission de la tremblante a partir de l'analyse epidemiologique de 15 elevages ovin atteints. *Rev. Med. Vet.* 149:831-840.
- Eikje, E.D. 1996. Sheep production in Norway. In: Clarkson, M. (Ed). *Proceedings of the Meetings, Vol:19, Sheep Veterinary Society, Edinburgh*, pp:73-76.
- Fediaevsky, A., Tongue, S., Noremark, M., Calavas, D., Ru, G., Hopp, P. 2008. A descriptive study of the prevalence of atypical and classical scrapie in sheep in 20 European countries. *BMC Veterinary Research.* 4(19):1-24.
- Fediaevsky, A., Morignat, E., Ducrot, C., Calavas, D. 2009. A case-control study on the origin of atypical scrapie in sheep, France. *Emerg. Infect. Dis.* 15:710-718.
- Foster, J., Parham, D., Chong, A., Goldman, W., Hunter, N. 2001. Clinical signs, histopathology and genetics of experimental transmission of BSE and natural scrapie to sheep and goats. *Vet. Rec.* 148: 165-171.
- Gravenor, M.B., Papasozomenos, P., Mclean, A.R., Neophytou, G. 2004. A scrapie epidemic in Cyprus. *Epidemiol. Infect.* 132: 751-760.
- Green, D. M., Vilas, V. J. Del Rio, Birch, C.P.D., Kao, R. 2007. Demographic risk factors for classical and atypical Scrapie in Great Britain. *J. Gen. Virol.* 88: 3486-3492.
- Gubbins S., Clark, A.M., Eglin, R.D., Sivam, S.K. 2006. Results of a postal survey of scrapie in the Shetland Islands in 2003. *Vet Rec.* 158:255-60.



- Healy, A.M., Hannon, D., Morgan, K.L., Weavers, E., Collins, J.D., Doherty, M.L. 2004. A paired case-control study risk factors for scrapie in Irish sheep flock. *Prev. Vet. Med.* 64:73-83.
- Hoinville, L.J. 1996. A review of the epidemiology of scrapie in sheep. *Rev. Sci. Technol.* 15: 827-852.
- Hopp, P., Ulvund, M.J., Jarp, J. 2001. A case-control study on scrapie in Norwegian sheep flocks. *Prev. Vet. Med.* 51:183-198.
- Hopp, P., Omert, M.K., Heier, B.T. 2006. A case-control study of scrapie Nor98 in Norwegian sheep flocks. *Journal of General Virology* 87: 3729-3736
- Hourrigan, J., Klingsporn, A., Clark, W.W., de Camp, M. 1979. Epidemiology of scrapie in the United States. In: Prusiner, S.B., Hadlow, W.J. (Eds). *Slow Transmissible Diseases of the Nervous System Vol: 1*, Academic Pres, New York, pp:331-356.
- Hunter, N. 2003. Scrapie and experimental BSE in sheep. *Br. Med. Bull.* 66: 171-183.
- Hunter, N. 2007. Scrapie-Uncertainties, biology and molecular approaches. *Biochimica et Biophysica Acta.* 1772: 619-628.
- Kale, M., Kale, A.S.C., Kurşun, Ö., Atasever, M., Başkaya, R. 2006. Et ve et ürünlerinde BSE-risk materyali var mıdır? Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg. 1(1-2):16-19.
- Kao, R.R., Gravenor, M.B., McLean, A.R. 2001. Modeling the national scrapie programme in the UK. *Mathematical Biosciences* 174:61-76.
- Kuncheva, L.I., Vilas, V.J. del Rio, Rodriguez, J.J. 2007. Diagnosing scrapie in sheep: A classification experiment. *Computers in Biology and Medicine.* 37: 1194-1202.
- Low, J.C., Chambers, J., McKelvey, W.A.C., McKendrick, I.J., Jeffrey, M. 2009. Failure to transmit scrapie infection by transferring preimplantation embryos from naturally infected donor sheep. *Theriogenology* 72:809-816.
- Lynn, T., Grannis, J., Williams, M., Marshall, K., Miller, R., Bush, E., Bruntz, S. 2007. An evaluation of scrapie surveillance in the United States. *Prev. Vet. Med.* 81:70-79.
- McLean, A. R., Hoek, A., Hoinville, L. J. & Gravenor, M.B. 1999. Scrapie transmission in Britain: A recipe for a mathematical model. *Proc. Biol. Sci.* 266: 2531-2538.
- McIntyre, K.M., Gubbins, S., Sivam, S.K., Baylis, M. 2006. Flock-level risk factors for scrapie in Great Britain: analysis of a 2002 anonymous postal survey. *BMC Vet. Res.* 2(25): 1-7.
- Molina, A., Juarez, M., Rodero, A. 2006. Merino sheep breed's genetic resistance to scrapie: Genetic structure and comparison of five eradication strategies. *Prev. Vet. Med.* 75:239-250.
- Newbold, P. 1995. *Statistics for business and economics*. Prentice-Hall International. New Jersey.
- Parsonson, I.M. 1996. Scrapie: recent trends: *Aust. Vet. J.* 74: 383-387.
- Pattison, I.H., Hoare, M.N., Jebbett, J.N., Watson, W.A. 1972. Spread of Scrapie to sheep and goats by oral dosing with foetal membranes from scrapie-affected sheep. *Vet. Rec.* 90:465-468.
- Philippe, S., Ducrot, C., Roy, P., Remontet, L., Jarrige, N., Calavas, D. 2005. Sheep feed and scrapie, France. *Emerg. Infect. Dis.* 11(8):1274-1278.
- Prusiner, S.B., 1991. Molecular biology of prion diseases. *Science* 252: 1515-1522.
- Ridley, R.M., Baker, H.F. 1995. The myth of maternal transmission of spongiform encephalopathy. *Br. Med. J.* 31: 1071-1075.
- Rogers, M. 1998. Strategies for the control of BSE and Scrapie. *J. Food Safety.* 18:355-362.
- Sigurdarson, S. 1991. Epidemiology of scrapie in Iceland and experience with control measures. In: Bradley, R., Savey, M., Marchant, B. (Eds). *Subacute Spongiform Encephalopathies. Proceedings of a Seminar in the CEC Agricultural Research Programme.* Brussel, November, 12-14 1990. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Pp. 233.
- Sofianidis, G., Psychas, V., Billinis, C., Spyrou, V., Argyroudou, S., Vlemmas, I. 2008. Atypical PrP<sup>Sc</sup> distribution in goats naturally affected with scrapie. *J. Comp. Path.* 138: 90-101.
- SPSS, 1999. Version 10.0. SPSS Inc., Wacker Drive, Chicago, IL, USA
- Tongue, S.C., Pfeiffer, D.U., Shearn, P.D., Wilesmith, J.W. 2009. PrP genotype: A flock-level risk factor for scrapie. *Prev. Vet. Med.* 92:309-323.
- Ulvund, M.J. 2008. Ovine scrapie disease: Do we have to live with it? *Small Rumin. Res.* 76:131-140.
- Ün, C., Öztürk, K., Özdemir, N., Akiş, I., Mengi, A. 2008. Genotyping of PrP gene in native Turkish sheep breeds. *Small Rumin. Res.* 74:260-264.
- Viguie, C., Chilliard, Y., Gayraud, V., Picard-Hagen, N., Monget, P. 2004. Alterations of somatotrophic function in prion disease in sheep. *J. Endocrinol.* 183: 427-435.
- Vilas, V.J. Rio., Guitian, J., Pfeiffer, D.U., Wilesmith, J.W. 2006. Epidemiology of scrapie in Great Britain: analysis of passive surveillance data from 1993 to 2002. *Vet. Rec.* 159:799-804.
- Zatta, P., Raso, M., Zambenedetti, P., Wittkowski, W., Messori, L., Piccoli, F., Mauri, P.L., Beltramini, M. 2005. Copper and zinc dismetabolism in the mouse brain upon chronic cuprizone treatment. *Cell Mol. Life Sci.* 62:1502-1513.