

# Domuzlarda *Mycoplasma hyopneumoniae* İnfeksiyonunun (Domuzların Enzootik Pnömonisi) Bakteriyolojik ve Serolojik Olarak Araştırılması<sup>#</sup>

Sedat ÇAYUKLİ<sup>1\*</sup>, N. Yakut ÖZGÜR<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Novartis İlaç Türkiye, Değirmenyolu Sokak Kutay İş Merkezi C Blok No:1/2 Üstbostancı-Kadıköy, İstanbul - Türkiye  
<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, 34320, Avcılar, İstanbul - Türkiye

\*Sorumlu Yazar: Sedat ÇAYUKLİ

Novartis İlaç Türkiye, Değirmenyolu Sokak Kutay İş Merkezi C Blok No:1/2 Üstbostancı - Kadıköy, İstanbul - Türkiye  
e - posta: sedat.cayukli@novartis.com, Tel: 0216 575 39 66

Geliş Tarihi / Received: 26.10.2010

## ÖZET

Bu çalışmada, Domuz Enzootik Pnömonisi' ne neden olan *Mycoplasma hyopneumoniae* (*M. hyopneumoniae*)' nin Türkiye'deki varlığı bakteriyolojik ve serolojik olarak araştırıldı. Bakteriyolojik inceleme için, Türkiye' de tek yasal domuz üretimi yapılan Kırklareli yöresindeki bir çiftlikte yetiştirilen ve İstanbul' da kesime sevk edilen 102 domuzdan kesim sırasında akciğer örnekleri alındı. Hastalığın seroprevalansının saptanması amacıyla, akciğer örnekleri alınan domuzlar da dahil olmak üzere, farklı yörelerde yetiştirilen 384 domuz kan serumu örnekleri ELISA ile incelendi. Bakteriyolojik inceleme sonucunda 102 akciğer örneğinden *M. hyopneumoniae* izole edilmedi. ELISA ile incelenen 384 domuz serumundan 214' ünde spesifik *M. hyopneumoniae* aktörleri saptandı ve hastalığın seroprevalansı % 55,73 olarak belirlendi.

**Anahtar Kelimeler:** *M. hyopneumoniae*, enzootik pnömoni, kültür, seroloji, ELISA

## ABSTRACT

### BACTERIOLOGICAL AND SEROLOGICAL INVESTIGATION OF *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE* INFECTION (SWINE ENZOOTIC PNEUMONIAE - SEP) IN PIGS

In this study, presence of *M. hyopneumoniae* which is the ethyological agent of Swine Enzootic Pneumonia was investigated bacteriologically and serologically in Turkey. For bacteriological investigation, lung tissue samples were obtained from 102 pigs, raised on a farm in Kırklareli district which is the only legal pig farm in Turkey. The pigs were slaughtered in İstanbul. For the determination of the seroprevalance of the disease, blood serum samples from 384 pigs raised in various districts including the match sera were analysed by ELISA. As a result of bacteriological examination, *M. hyopneumoniae* was not isolated from any of lung tissue samples. Specific antibodies against *M. hyopneumoniae* were detected from 214 of 384 pig sera by ELISA, and seroprevalance of the disease was calculated as 55.73 %.

**Key Words:** *M. hyopneumoniae*, enzootic pneumoniae, culture, serology, ELISA.

<sup>#</sup> Bu araştırma birinci yazarın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

## Giriş

Ülkemiz ekonomisinde hayvancılık önemli bir sektördür. Ülkemizin çeşitli yörelerinde küçükbaş ve büyükbaş hayvan yetiştiriciliği yoğun olarak yapılmaktadır. Verim alma açısından ve ekonomik kazanç yönünden önemli hayvancılık sektörlerinden birisi olan domuz yetiştiriciliği, özellikle dini nedenlere bağlı tüketim azlığı nedeniyle gelişmemiştir.

Ülkemizde yaşayan Hıristiyan vatandaşların ve ülkemize gelen yabancı turistlerin taleplerini karşılamak amacıyla ülkemizdeki turistik bölgelerdeki otel, restoran ve tesislerin mutfaklarında azımsanmayacak miktarda domuz eti tüketilmektedir. Ancak yasal yetiştirmelerin yok denecek kadar az olması, kaçak ve kontrolsüz kesimlerin yapılması, bu konunun halk sağlığı açısından önemini ortaya çıkarmaktadır.

Ülkemizin Avrupa Birliği uyum süreci içerisinde olması ve bazı üniversitelerimizdeki veteriner fakültelerinin yurtdışı eğitim akreditasyon çalışmaları, domuz yetiştiriciliği ve hastalıklarının önemini arttırmıştır. Özellikle akredite olma aşamasındaki fakültelerde domuz yetiştiriciliği ve hastalıkları derslerinin zorunlu olduğu bildirilmiştir.

Domuzların önemli hastalıklarından biri olan 'Domuzların Enzootik Pnömonisi' birçok Avrupa ülkesi, bazı Uzakdoğu ülkeleri, Avustralya, A.B.D ve Brezilya gibi bazı Güney Amerika ülkelerinde saptanmış olup primer etkeni *M. hyopneumoniae* olarak tanımlanmıştır (Baumeister ve ark., 1998; Caron ve ark., 2000; Mattsson ve ark., 1995).

Domuz yetiştiriciliğinde sıklıkla karşılaşılan önemli bir solunum sistemi hastalığı olan Domuzların Enzootik Pnömonisi' nde primer etken olan *M. hyopneumoniae* çoğu zaman *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Haemophilus parasuis* gibi sekonder etkenler ile birlikte seyrini sürdürür. Hastalığa bağlı ölümlerin çoğunun da bu sekonder etkenler tarafından oluşturulan sekonder enfeksiyonlar nedeniyle şekillendiği bildirilmiştir (Asai ve ark., 1996; Assunçao ve ark., 2005).

Yapılan araştırmalar *M. hyopneumoniae*'nin domuz yetiştiriciliği yapılan birçok ülkede yaygın olarak bulunduğunu ortaya koymuştur.

A.B.D'de yapılan bir çalışmada ELISA ile incelenen 142 domuza ait kan serumlarının 87 (% 61,3)'sinin *M. hyopneumoniae* yönünden seropozitif olduğu saptanmıştır (Morris ve ark., 1995). Finlandiya'daki seroprevalans % 30, Kanada'da ki ise % 53 olarak tespit edilmiştir (Rautianien ve ark., 2000; Van Till ve ark., 1991). Yapılan epidemiyolojik çalışmalar Belçika'da domuz çiftliklerinin % 90'ından fazlasının *M. hyopneumoniae* ile infekte olduğunu ortaya koymuştur (Vicca ve ark., 2003).

Furlong ve ark., (1975) Avustralya'da enzootik pnömoni belirtileri gösteren 5 domuzdan birinin akciğerinden, Tiong ve Sing (1981) 656 akciğer örneğinin 28'inden *M. hyopneumoniae*'yi izole etmişlerdir.

Büyük ekonomik kayıplara yol açan etkenin eradikasyonu için Avrupa ülkeleri başta olmak üzere tüm dünyada yapılan çalışmalar yoğun olarak devam etmektedir. Ancak tüm bu çalışmalara rağmen etkeni tamamen ortadan kaldırmak ve çiftlikleri tamamiyle etkenden arındırmak halen mümkün olamamıştır (Hege ve ark., 2002; Leon ve ark., 2001).

Hastalığın oluşmasında, yetiştiricilik yapılan çiftliğin genel koşulları önemli bir yer tutmaktadır. Hayvan barınaklarının hijyen koşullarından uzak olması, ortamda toz, nem, amonyak miktarının fazla olması, havalandırma sistemlerindeki yetersizlikler ve aksaklıklar, alanın yetiştirilen hayvan sayısına göre yetersiz oluşu, dışarıdan kontrolsüz hayvan alımı gibi dış etmenlerin diğer hastalıklarda da olduğu gibi önemli bir rolü olduğu bildirilmiştir (Falk ve ark., 1991; Leon ve ark., 2001).

Araştırmacılar hastalığa yaş ve cinsiyet ayrımı olmaksızın tüm domuzların duyarlı olduğunu, ancak hastalığa bağlı olarak gelişen akciğer lezyonlarının genç hayvanlarda daha sık olarak şekillendiğini belirtmişler, süt emme dönemindeki domuz yavrularının 14. günden

itibaren hastalığa duyarlı olduklarını bildirmişlerdir (Hege ve ark., 2002).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki enfeksiyona yakalanmış ve akciğerlerinde yaklaşık olarak % 10'luk bir lezyon kitlesi bulunan bir domuzda günlük kilo kaybı yaklaşık olarak 23 – 37 g'dır (Morrison ve ark., 1985; Ross, 1995).

Hastalığın tanısında; kültür, ELISA, komplement fiksasyon testi, immunfloresan testi, PCR gibi teknikler kullanılmakla birlikte, kültür altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak etkenin üretilmesinin zor, zahmetli ve zaman alıcı olması nedeniyle araştırmalar genellikle ELISA ve komplement fiksasyon testi gibi serolojik yöntemler ile PCR gibi moleküler yöntemler üzerinde yoğunlaşmıştır (Assunçao ve ark., 2005; Otagiri ve ark., 2005; Scarman ve ark., 1997).

Ülkemizde domuz yetiştiriciliğinin çok kısıtlı olması ve bu sektöre olan ilginin azlığı nedeniyle, domuz hastalıkları konusunda yapılan akademik çalışmalar da yok denecek kadar az sayıdadır. Domuzların Enzootik Pnömonisi gibi domuz yetiştiriciliğinde çok önemli yeri olan hastalıkla ilgili yapılmış çalışma sayısı da oldukça azdır ve konu hakkında ciddi bir bilgi açığı söz konusudur. Bu çalışmada, ülkemizde yetiştirilen ve kesime sevk edilen domuzlarda Domuz Enzootik Pnömonisi'ne neden olan *M. hyopneumoniae*'nin varlığının bakteriyolojik ve serolojik olarak araştırılması amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

### Akciğer Örnekleri

Akciğer örnekleri Kırklareli'nde bir çiftlikte yetiştirilen 102 domuzdan Ocak 2006 - Nisan 2006 tarihleri arasında yapılan kesimlerde alındı.

### Kan Örnekleri

Akciğer örnekleri alınan 102 domuza ait kan serumu örnekleri ve İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim

Dalı'nda daha önce yapılmış bir çalışmada kullanılmak üzere alınan Türkiye'nin çeşitli yörelerinde yetiştirilmiş 282 adet domuza ait kan serumları serolojik testlerde kullanıldı. Çalışmada kullanılan örneklerle ait bilgiler Tablo 1'de gösterilmiştir.

### Kültür

Akciğer örneklerinden bakteriyolojik muayene amacıyla steril bir bistiiri yardımı ile yaklaşık 1 g'a denk gelecek şekilde kesitler alınarak steril örnek poşetlerinde 5'er ml sıvı Friis besiyeri ile homojenize edildi. Homojenattan sıvı Friis besiyerlerine  $10^{-2}$  den  $10^{-4}$  e kadar seri dilüsyonlar şeklinde ekimler yapıldı. Kültürler aerobik koşullarda, 37 °C'de inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda renk değişimi olan kültürlerden üçer gün ara ile olmak üzere iki defa daha sıvı Friis besiyerine pasajlar yapıldı. Son pasajdan üç gün sonra katı Friis besiyerine pasaj yapılarak 37 °C'de mikroaerobik koşullarda inkübasyona bırakıldı. Ekimi yapılan katı Friis besiyerleri üçüncü günden itibaren koloni oluşumu yönünden stereomikroskop ile incelendi. İkinci haftanın sonunda koloni oluşumu gözlenmeyen kültürler negatif olarak değerlendirildi (Lin ve ark., 2006; Tiong ve ark., 1981).

İdentifikasyon amacıyla da etkenin mikoplazma broth ve mikoplazma agarda üreme özelliği, glukoz fermentasyon, arjinin hidroliz, fosfataz ve tetrazolium redüksiyon testleri yapıldı (Miles ve Nicholas, 1998). Referans suşlar ile antijenlerin hazırlanması ve hiperimmün serum eldeleri daha önce yapılmış çalışmalar referans alınarak gerçekleştirildi (Kazama ve ark., 1989; Senterfit, 1984; Türkaslan, 1989). Hazırlanan hiperimmün serumlar da etken identifikasyonu amacıyla kullanıldı.

Referans suş olarak kullanılan *M. hyopneumoniae* J ve *M. hyorhina* BTS – 7 suşları Dr. Branko KOKOTOVIC'ten (The Danish National Food Institute, Technical University of Denmark) temin edildi.

**Tablo 1.** Alınan örneklere ait bilgiler**Table 1.** Information about the obtained samples

Çiftlik	Yaş	Alınan Örnek Türü				Toplam Örnek Sayısı	
		Akciğer		Kan		Akciğer	Kan
		D	E	D	E	D	E
Adana	1 Yaş altı	-	-	-	-	-	20
	1 Yaş ve Üstü	-	-	15	5	-	
Balıkesir	1 Yaş altı	-	-	1	24	-	25
	1 Yaş ve Üstü	-	-	-	-	-	
Edirne - Keşan	1 Yaş altı	-	-	-	1	-	11
	1 Yaş ve Üstü	-	-	2	8	-	
Erzincan	1 Yaş altı	-	-	-	-	-	25
	1 Yaş ve Üstü	-	-	21	4	-	
İstanbul - Ayazağa	1 Yaş altı	-	-	4	1	-	28
	1 Yaş ve Üstü	-	-	17	6	-	
İstanbul - Arnavutköy	1 Yaş altı	-	-	15	26	-	75
	1 Yaş ve Üstü	-	-	25	9	-	
İzmir	1 Yaş altı	-	-	3	6	-	28
	1 Yaş ve Üstü	-	-	11	8	-	
Kırklareli	1 Yaş altı	-	2	-	2	102	102
	1 Yaş ve Üstü	33	67	33	67	-	
Tekirdağ - Çorlu	1 Yaş altı	-	-	16	9	-	45
	1 Yaş ve Üstü	-	-	10	10	-	
Tekirdağ - Malkara	1 Yaş altı	-	-	2	10	-	25
	1 Yaş ve Üstü	-	-	4	9	-	
<b>Toplam Örnek Sayısı</b>		33	69	179	205	102	384

D: Dişi, E: Erkek, - : Örnek yok.

### ELISA

Kan serumu örnekleri IDEXX *M. hyopneumoniae* ELISA antikor kiti kullanılarak serolojik yönden incelendi. ELISA bulguları, incelenen domuzların yaş ve cinsiyet faktörlerine bağlı olarak Khi – Kare testi ile istatistiki yönden değerlendirildi (Özdamar, 1999).

### Bulgular

Bakteriyolojik olarak incelenen 102 domuz ait akciğer örneği ile yapılan kültürlerden 18'i farklı pasajlama aşamalarında şüpheli kültürler olarak saptandı. Yapılan biyokimyasal testler sonucunda bu kültürlerin hiçbirinden *M. hyopneumoniae* izole edilmedi.

ELISA ile incelenen 384 domuz serumundan 214 (% 55,73)' ü pozitif olarak olarak saptandı. Bakteriyolojik olarak incelenen 102 domuzdan 56 (% 54,90)' sının seropozitif olduğu belirlendi.

Erkek domuzlara ait 205 serumun 113 (%55,12)' ünde pozitiflik saptandı. Pozitif 113 domuzdan 39 (%34,51)' u 1 yaşın altında, 74 (%65,49)' ü 1 yaş ve üzerindedir. Dişi domuzlara ait 179 serumun 101 (%56,42)' i pozitif bulundu. Pozitif 101 domuzdan 29 (%28,71)' u 1 yaşın altında, 72 (%71,29)' si 1 yaş ve üzerindedir.

ELISA sonuçlarının çiftliklere göre dağılımları Tablo 2'de gösterilmiştir. ELISA sonuçlarının yaş ve cinsiyete bağlı olarak değerlendirilmesi Tablo 3'te yapılmıştır.

**Tablo 2.** Çiftliklere göre ELISA sonuçları

**Table 2.** Mean values of ELISA results according to the farms

Çiftlik	Yaş	Örnek Sayısı	Pozitif Örnek Sayısı	Toplam Pozitiflik (%)
<b>Adana</b>	1 yaş altı	-	-	<b>11 (%55)</b>
	1 yaş ve üstü	20	11	
<b>Balıkesir</b>	1 yaş altı	25	14	<b>14 (%56)</b>
	1 yaş ve üstü	-	-	
<b>Edirne - Keşan</b>	1 yaş altı	1	1	<b>10 (%90,90)</b>
	1 yaş ve üstü	10	9	
<b>Erzincan</b>	1 yaş altı	-	-	<b>6 (%24,00)</b>
	1 yaş ve üstü	25	6	
<b>İstanbul - Ayazağa</b>	1 yaş altı	5	3	<b>13 (%46,42)</b>
	1 yaş ve üstü	23	10	
<b>İstanbul - Arnavutköy</b>	1 yaş altı	41	23	<b>43 (%57,33)</b>
	1 yaş ve üstü	34	20	
<b>İzmir</b>	1 yaş altı	9	5	<b>21 (%75)</b>
	1 yaş ve üstü	19	16	
<b>Kırklareli</b>	1 yaş altı	2	1	<b>56 (%54,90)</b>
	1 yaş ve üstü	100	55	
<b>Tekirdağ - Çorlu</b>	1 yaş altı	25	16	<b>30 (%66,66)</b>
	1 yaş ve üstü	20	14	
<b>Tekirdağ - Malkara</b>	1 yaş altı	12	5	<b>10 (%40)</b>
	1 yaş ve üstü	13	5	
<b>Toplam Örnek Sayısı</b>		384	214	<b>214 (%55,73)</b>

**Tablo 3.** Yaş ve cinsiyete göre ELISA sonuçları

**Table 3.** ELISA results according to age and sex

Cinsiyet	İncelenen Örnek Sayısı	Yaşlarına göre pozitif saptanan örnek sayısı	
		1 Yaş altı	1 yaş ve üstü
<b>D</b>	179	29	72
<b>E</b>	205	39	74
<b>Toplam</b>	384	68	146

**D:** Dişi, **E:** Erkek.

ELISA bulgularının istatistiki yönden değerlendirilmesi sonucu cinsiyet yönünden pozitiflik oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmadı. Bu sonuçlar Tablo 4' te özetlenmiştir. ELISA bulgularının istatistiki

yönden değerlendirilmesi sonucu yaşa bağlı olarak pozitiflik oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmadı. Bu sonuçlara ait bulgular Tablo 5' de gösterilmiştir.

**Tablo 4.** Cinsiyet faktörüne bağlı olarak ELISA sonuçlarının istatistiksel analizi**Table 4.** Statistical analyse of ELISA results according to sex

Cinsiyet	Örnek Sayısı	Pozitif	Negatif	Önemlilik (P)
D	179	101 (%56,42)	78 (%43,58)	0,066
E	205	113 (%55,12)	92 (%44,88)	

E: Erkek, D: Dişi.

**Tablo 5.** Yaş faktörüne bağlı olarak ELISA sonuçlarının istatistiksel analizi**Table 5.** Statistical analyse of ELISA results according to age

Yaş	Örnek Sayısı	Pozitif	Negatif	Önemlilik (P)
< 1	120	68 (%56,66)	52 (%43,34)	0,062
≥ 1	264	146 (%55,30)	118 (%44,70)	

### Tartışma

Dünyanın birçok ülkesinde domuzların enzootik pnömonisi üzerine çok sayıda araştırma yapılmış ve hastalığın etkeni olan *M. hyopneumoniae*'nin varlığı saptanmıştır (Bargen, 2004; Sibila ve ark., 2004; Vicca ve ark., 2002). Türkiye' de ise birçok ülkenin aksine domuz yetiştiriciliğine ve domuz hastalıklarına yeterince önem verilmemesi nedeniyle bu konu ile ilgili sadece bir çalışma mevcuttur. Bu çalışmada 286 akciğer örneğinin 2'sinden *M. hyopneumoniae*'nin izole edildiği bildirilmiştir (Bağcıgil ve ark., 2009).

Bu çalışmada, ülkemizde yetiştirilen ve kesime sevk edilen domuzlarda *M. hyopneumoniae*'nin neden olduğu Domuzların Enzootik Pnömonisi'nin varlığı bakteriyolojik ve serolojik olarak araştırılmıştır.

Otagiri ve ark. (2005) nekropsilerinde tipik mikoplazmal pnömoni lezyonlarının görüldüğü 23 domuzun akciğer ve nazal svap örneklerinin bakteriyolojik olarak incelemesinde, akciğer örneklerinin tamamından, nazal svap örneklerinin ise 18' inden *M. hyopneumoniae* izole etmişler ve akciğer örneklerinin etken izolasyonu için uygun materyal olduğunu belirtmişlerdir.

Bu çalışmada etken izolasyonu amacıyla 102 domuza ait akciğer örneği bakteriyolojik olarak

incelendi. İzolasyon çalışmaları sonucunda *M. hyopneumoniae* izole edilmedi.

İnfeksiyonun tanısında kültür altın standart olmasına karşın, etkenin izole edilmesinin zor ve zahmetli olmasından dolayı, günümüzde en sık kullanılan yöntem ELISA' dır (Bereiter ve ark., 1990; Dubosson ve ark., 2004).

Bu çalışmada, Türkiye'nin değişik yörelerinde domuz yetiştiriciliği yapılan 10 çiftlikteki 384 domuzdan alınan kan serumlarının ELISA ile incelenmesi sonucunda 214 domuz serumunda *M. hyopneumoniae* antikorları saptandı ve hastalığın prevalansı % 55,73 olarak belirlendi. İncelenen her çiftlikte seropozitifliğin olması, hastalığın ülkemizde belli bir düzeyde devam ettiğinin bir göstergesi olarak değerlendirildi. En yüksek seropozitiflik % 90,90 ile Edirne - Keşan yöresinde yetiştirilen domuzlarda saptanırken, en düşük seropozitiflik oranı % 24 ile Erzincan' da yetiştirilen domuzlarda saptandı.

Farklı hayvan türlerinde mikoplazmalar ile yapılan epidemiyolojik çalışmalar, iklimin, özellikle de nemli havanın hastalığın oluşmasında hazırlayıcı bir faktör olduğu noktasında birleşmişlerdir (Kobisch ve Friis, 1996). Bu çalışmada seropozitifliğin en yüksek oranda tespit edildiği Edirne - Keşan yöresinin, örneklemelerin yapıldığı diğer yörelere oranla

iklimsel özellik olarak daha yağışlı ve nemli bir bölgede olması bu bilgilere paralellik göstermektedir.

Enzootik Pnömoni üzerine yapılan çalışmalar, hastalığın her yaş ve cinsiyetteki domuzda şekillenebileceğini ortaya koymuştur (**Kobisch ve Friis, 1996**). Bu çalışmada incelenen bir yaş altındaki 120 domuzdan 68' i, bir yaş ve üstündeki 264 domuzdan ise 146' sı pozitif olarak saptandı. Bu bulgular istatistik olarak değerlendirildiğinde, hastalığın ortaya çıkmasında yaş ve cinsiyetin önemsiz olduğu saptandı. Bu bulgular da daha önceki araştırmalar ile paralellik göstermektedir.

**Le Potier ve ark. (1994)**, mikrobiyolojik ve serolojik yöntemler ile elde edilen bulguların birbirlerine paralellik göstermeyebileceğini, hatta aynı domuza ait örneklerin iki farklı serolojik yöntemle incelenmesi sonucunda bile farklı sonuçlar çıkabileceğini söylemişlerdir. Bu çalışmada *M. hyopneumoniae* izole edilmeyen 102 domuzun ELISA sonuçları incelendiğinde, % 54,90' ının seropozitif oldukları gözlemlendi.

Bu çalışmada bakteriyolojik inceleme sonuçlarının negatif çıkması umut verici olmakla birlikte, elde edilen bakteriyolojik sonuçlar Türkiye genelini kapsamadığı için yasal işletmelerin açılmasını takiben daha kapsamlı bir çalışma yapılması gerekmektedir. Etken izolasyonu yapılmamış olsa da elde edilen yüksek seropozitiflik oranı hastalığın ülkemizdeki varlığını göstermekte, hastalığa karşı gerekli önlemlerin alınmasının gerekliliğini ve önemini ortaya koymaktadır.

### Teşekkür

Bu çalışma İ.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. (Proje no: T-760/27.12,2005)

### KAYNAKLAR

**Asai, T., Okada, M., Yokomizo, Y., Sato, S., Mori, Y., 1996.** Suppressive effect of bronchoalveolar lavage fluid from pigs infected with *M. hyopneumoniae* on chemiluminescence of porcine peripheral neutrophils. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 51, 325 – 331.

**Assunção, P., De La Fe, C., Kokotovic, B., Gonzalez, O., Poveda, J. B., 2005.** The Occurrence of mycoplasmas in the lungs of swine in Gran Canaria (Spain). *Veterinary Research Communications* 29, 453 – 462.

**Bağcıl, A. F., İkiz S., Özgür N. Y., 2009.** Detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in pigs in Turkey. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Science* 33, 61 – 65.

**Bargen, L. E., 2004** A system response to an outbreak of enzootic pneumoniae in grow / finish pigs. *Canadian Veterinary Journal* 45, 856 - 859.

**Baumeister, A. K., Runge, M., Ganter, M., Feenstra, A. A., Delbeck, F., Kirchhoff, H., 1998.** Detection *Mycoplasma hyopneumoniae* in bronchoalveolar lavage fluids of pigs by PCR. *Journal of Clinical Microbiology* 36, 1984 – 1988.

**Bereiter, M., Young, T. F., Joo, H. S., Ross, R. F., 1990.** Evaluation of the ELISA and comparison to the complement fixation test and radial immunodiffusion enzyme assay for detection of antibodies against *Mycoplasma hyopneumoniae* in swine serum. *Veterinary Microbiology* 25, 177 - 192.

**Betts, A. O. 1971.** The role of mycoplasmas in diseases of pigs. *Proceedings of the Royal Society Medicine* 64, 34 - 35.

**Caron, J., Ourdani, M., Dea, S., 2000.** Diagnosis and differentiation of *Mycoplasma hyopneumoniae* and *Mycoplasma hyorhinis* infections in pigs PCR amplification of the p36 and p46 genes. *Journal of Clinical Microbiology* 38, 1959 - 1966.

**Dubosson, C. R., Conzelmann, C., Miserez, R., Boerlin, P., Frey, J., Zimmermann, W., Hani, H., Kuhnert, P., 2004.** Development of two real time PCR assays the detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in clinical samples. *Veterinary Microbiology* 102, 55 - 65.

**Falk, K., Hoie, S., Liem, B. M., 1991.** An abattoir survey of pneumoniae and pleuritis in slaughter weight swine from nine selected herds. II. Enzootic pneumoniae of pigs: microbiological findings and their relationship to pathomorphology. *Acta Veterinaria Scandinavica* 32, 67 - 77.

**Furlong, S. L., Turner, A. J., 1975.** Isolation of *Mycoplasma hyopneumoniae* and its association with pneumoniae of pigs in Australia. *Australian Veterinary Journal* 51, 28 - 31.

**Hege, R., Zimmermann, W., Scheidegger, R., Stark, K. D. C., 2002.** Incidence of reinfections with *Mycoplasma hyopneumoniae* and

- Actinobacillus pleuropneumoniae in pig farms located in respiratory disease free regions of Switzerland. Acta Veterinaria Scandinavica 43, 145 - 156.
- Kazama, S., Yagihashi, T., Seto, K., 1989.** Preparation of *Mycoplasma hyopneumoniae* antigen for the Enzyme - Linked Immunosorbent Assay. Canadian Journal of Veterinary Research 53, 176 - 181.
- Kobisch, M., Friis, N. F., 1996.** Swine mycoplasmoses. Scientific and Technical Review 15, 1569 - 1605.
- Le Potier, M. F., Abiven, P., Kobisch, M., 1994.** A blocking ELISA using monoclonal antibody for the serological detection of *Mycoplasma hyopneumoniae*. Research in Veterinary Science 56, 338 - 345.
- Leon, E. A., Madec, F., Taylor, N. M., Kobisch, M., 2001.** Seroepidemiology of *Mycoplasma hyopneumoniae* in pigs from farrow to finish farms. Veterinary Microbiology 78, 331 - 341.
- Lin, J. H., Chen, S. P., Yeh, K. S., Weng, C. N., 2006.** *Mycoplasma hyorhinis* in Taiwan: Diagnosis and isolation of swine pneumoniae pathogen. Veterinary Microbiology 115, 111 - 116.
- Mattsson, J. G., Bergstrom, K., Wallgren, P., Johansson, K., 1995.** Detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in nose swabs from pigs by in vitro amplification of the 16S RNA gene. Journal of Clinical Microbiology 33, 893 - 897.
- Miles, R., Nicholas, R. 1998.** Mycoplasma Protocols. Humana Press, U. S. A
- Morris, C. R., Gardner, I. A., Hietala, S. K., Carpenter, T. E., Anderson, R. J., Parker, K. M., 1995.** Seroepidemiologic study of natural transmission of *Mycoplasma hyopneumoniae* in a swine herd. Preventive Veterinary Medicine 21, 323 - 337.
- Morrison, R. B., Pijoan, H. D., Rapp, V., 1985.** Microorganisms associated with pneumoniae in slaughter weight swine. Canadian Journal of Comparative Medicine 49, 129 - 137.
- Otagiri, Y., Asai, T., Okada, M., Uto, T., Yazawa, S., Hirai, H., Shibata, I., Sato, S., 2005.** Detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in lung and nasal swab samples from pigs by nested PCR and culture methods. Journal of Veterinary Science 67, 801 - 805.
- Özdamar, K., 1999.** SPSS ile Biyoistatistik. Kaan Kitabevi. Eskişehir - Türkiye.
- Rautianien, E., Tuovinen, V., Levonen, K., 2000.** Monitoring antibodies to *Mycoplasma hyopneumoniae* in sow colostrum a tool to document freedom of infection. Acta Veterinaria Scandinavica 41, 213 - 225.
- Ross, P. C. 1995.** Swine Diseases. Iowa State University Press, Ames - Iowa.
- Scarman, A. L., James, C. C., Greame, J. E., Stephen, F. D., Djordjevic, S. P., 1997.** Identification of novel species specific antigens of *Mycoplasma hyopneumoniae* by preparative SDS - PAGE ELISA profiling. Microbiology 143, 663 - 673.
- Senterfit, L. B., 1984.** Laboratory Diagnosis of Mycoplasma Infections. Israel Journal of Medical Sciences 20, 905 - 907.
- Sibila, M., Calsamigila, M., Vidal, D., Badiella, L., Aldaz, A., Jensen, J. C., 2004.** Dynamics of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in 12 farms with different production systems. Canadian Journal of Veterinary Research 68, 12 - 18.
- Tiong, S. K., Sing, K. Y., 1981.** Isolation and identification of mycoplasmas from pig lungs in Singapore. Veterinary Research 108, 75 - 77.
- Türkaskan, J., 1989.** Mikoplazma kültürlerinin üreme inhibisyon testi ile identifikasyonu. Pendik Hayvan Hastanesi Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 2, 60 - 64.
- Van Till, L. D., Dohoo, I. R., Morley, R. S., 1991.** Epidemiological associations between *Mycoplasma hyopenumoniae* and Actinobacillus pleuropneumoniae antibody titers and lung lesions in Prince Edward Island swine herds. Canadian Journal of Veterinary Research 55, 347 - 351.
- Vicca, J., Maes, D., Thermote, L., Peeters, J., Haesbrouck, F., Kruif, A. D., 2002.** Patterns of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in Belgian farrow to finish pig herds with diverging disease course. Journal of Veterinary Medicine 49, 349 - 353.
- Vicca, J., Stakenborg, T., Maes D., Butaye, P., Peeters, J., Kruif, A. D., Haesebrouck, F., 2003.** Evaluation of virulence of *Mycoplasma hyopneumoniae* field isolates. Veterinary Microbiology 97, 177 - 190.