

## Investigation and Epidemiology of Agents Isolated from the Lungs of Cattle, Sheep, and Goats with Pneumonia in the Marmara Region Using Bacteriological Methods

Zeynep KÜÇÜK BAYKAN<sup>1</sup>, Mehmet Hakan TABAK<sup>1</sup>, Aslı KILIÇ<sup>1</sup>, Hale GÜN<sup>1</sup>, Alper METE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendik Veterinary Control Institute, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>Equine Hospital, İstanbul, Türkiye

### ABSTRACT

The aim of this study is to identify the bacteria encountered in the lungs of cattle, sheep, and goats with pneumonia and to statistically evaluate the distribution of the detected bacteria based on age, species, seasons, and provinces to generate updated epidemiological data. The rates of bacteria isolated from 152 lung samples: *Streptococcus* spp. 37.5%, *Mannheimia haemolytica* (*M. haemolytica*) 26.3%, *Pasteurella multocida* (*P. multocida*) 11.8%, *Staphylococcus* spp. 9.2%, *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) 5.3%, *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) 5.3% and *Moraxella* spp. 4.6%. In this study, the bacteria isolated from animals less than one year old were: *Streptococcus* spp. 33.3%, *M. haemolytica* 25.5%, *P. multocida* 11.8%, *Staphylococcus* spp. 9.8%, *P. aeruginosa* 5.9%, *K. pneumoniae* 9.8%, and *Moraxella* spp. 3.9%. The older animals were: *Streptococcus* spp. 39.6%, *M. haemolytica* 26.7%, *P. multocida* 11.9%, *Staphylococcus* spp. 8.9%, *P. aeruginosa* 5.0%, *K. pneumoniae* 3.0%, and *Moraxella* spp. 5%. The provinces with the highest bacterial isolation rates were: Bursa 15.79%, Kocaeli 14.47%, and Kırklareli 13.16%. In conclusion, this study will contribute to the development of protection-control protocols against respiratory infections, management of herd health, and literature.

**Keywords:** Bacteria, Cattle, Goat, Lung, Pneumonia

### Marmara Bölgesi'nde Pnömoni Görülen Sığır, Koyun ve Keçilerin Akciğerlerinden İzole Edilen Etkenlerin Bakteriyolojik Yöntemlerle Araştırılması ve Epidemiyolojisi

### ÖZ

Bu çalışma ile pnömoni görülen sığır, koyun ve keçilerin akciğerlerinde tespit edilen bakterilerin, izole edildikleri hayvan türleri, yaşlarının yanı sıra izole edildiği bölge ve mevsime göre dağılımlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinin yanında güncel epidemiyolojik verilerin oluşturulması hedeflendi. Akciğer örneklerinden (152 adet) izole edilen bakteri oranları; *Streptococcus* spp. %37,5, *Mannheimia haemolytica* (*M. haemolytica*) %26,3, *Pasteurella multocida* (*P. multocida*) %11,8, *Staphylococcus* spp. %9,2, *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) %5,3, *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) %5,3, *Moraxella* spp. %4,6 olarak saptandı. Bir yaşından küçük hayvanların akciğerlerinden; *Streptococcus* spp. %33,3, *M. haemolytica* %25,5, *P. multocida* %11,8, *Staphylococcus* spp. %9,8, *P. aeruginosa* %5,9, *K. pneumoniae* %9,8, *Moraxella* spp. %3,9; 1 yaşından büyüklerde *Streptococcus* spp. %39,6, *M. haemolytica* %26,7, *P. multocida* %11,9, *Staphylococcus* spp. %8,9, *P. aeruginosa* %5, *K. pneumoniae* %3 ve *Moraxella* spp. %5 olarak saptandı. Çalışmada bakteri izolasyon oranlarının en yüksek olduğu iller; Bursa %15,79, Kocaeli %14,47 ve Kırklareli %13,16 olarak hesaplandı. Bu çalışmanın sonuçlarının solunum sistemi infeksiyonlarına karşı koruma-kontrol protokollerinin oluşturulmasına, sürü sağlığı yönetimine ve bilimsel literatürlere katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Akciğer, Bakteri, Keçi, Pnömoni, Sığır

To cite this article: Küçük Baykan Z, Tabak MH, Kılıç A, Gün H, Mete A. Investigation and Epidemiology of Agents Isolated from the Lungs of Cattle, Sheep, and Goats with Pneumonia in the Marmara Region Using Bacteriological Methods. (2023) 16(2):209-218

Submission: 23.11.2022

Accepted: 31.05.2023

Published Online: 13.06.2023

ORCID ID; ZKB: 0000-0002-6423-7985 MHT: 0000-0003-3941-7172 AK: 0000-0002-7135-0556 HG: 0000-0003-2681-0813 AM: 0000-0002-4810-5579

\*Corresponding author e-mail: [zeynepkucukbaykan@gmail.com](mailto:zeynepkucukbaykan@gmail.com)

## GİRİŞ

Solunum sistemi hastalıkları, büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde sıklıkla görülen ve ekonomik kayıplara neden olan hastalıkların önünde gelmekte olup, bu hastalıkların kontrolü ve yönetimi gün geçtikçe önem kazanmaktadır (Lorenz ve ark. 2011). Tarım ve Orman Bakanlığı 2022 yılı hayvancılık verilerine göre Türkiye’de 24.373.097 sığır, 60.651.594 koyun ve 15.473.298 keçi yetiştirilmektedir (Anonim 2022a). Çalışmadaki numunelerin orijini olan Marmara Bölgesi’nde; 4.975.439 küçükbaş ve 2.055.249 büyükbaş hayvan bulunmaktadır (Anonim 2022b).

Solunum sistemi infeksiyonlarının epidemiyolojik özelliklerinin yeterince bilinmemesi, hastalıkların kontrol altına alınması için gerekli önlemlerin oluşturulmasını güçleştirmektedir (Özen ve ark. 2009). Ruminant pnömonilerinin epidemiyolojik insidensini belirlemeye yönelik yapılan çalışmalarda hastalık dağılımları; coğrafi şartlara, uygun olmayan barınaklardaki mevsimsel etkilere, beslenme yetersizliklerine, yataklık seçimine, havalandırmaya, yoğun ya da hatalı gruplandırmaya, hekimlik uygulamalarındaki başarıya, teşhis-tedavi-kontrol yetersizliklerine, hayvanların yaşına, cinsiyetine, ırkına, canlı ağırlıklarına ve bireysel dirençlerine göre farklılık göstermektedir (Snowder ve ark. 2006, Taylor ve ark. 2010, Güneş 2018, Küçük Baykan ve Özcan 2019a, Küçük Baykan ve Özcan 2019b).

Yapılan bir çalışmada, 0-6 ay yaş arasındaki 328 buzağının %25’inin hastalandığı, hastalanan buzağılarda %7,32 oranında en sık görülen ikinci hastalığın solunum sistemi ile ilgili olduğu rapor edilmiştir. Aynı çalışmada ölüm oranı %0,31, tedavi başarısı %95,83 gibi yüksek bir oranda verilmiştir (Küçük Baykan ve Özcan 2019a). Buzağuların anneleri olan 342 inekten solunum sistemi hastalığı nedeniyle kesime gönderilenlerin oranı ise %7,41 olarak saptanmıştır (Küçük Baykan ve Özcan 2019b).

Pnömonik akciğerlerden çeşitli mevsim ve yaşlarda izole edilen bakterilere dair yapılan çeşitli çalışmalarda sığır, koyun ve keçi akciğer örneklerinden izole edilen bakteri oranının *Streptococcus* spp. %0,87-%20, *Mannheimia haemolytica* (*M. haemolytica*) %1,17-%80, *Pasteurella multocida* (*P. multocida*) %0,7-%32,2, *Staphylococcus* spp. %0,1-35%, *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) %0,8-%40, *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae*) %0,6-%52,8 ve *Moraxella* spp. %0,6-%21,9 arasında değiştiği görülmüştür (Özbey ve Muz 2004, Oruç 2006, Booker ve ark. 2008, Tijjani ve ark. 2012, Lima ve ark. 2016, Ugochukwu ve ark. 2017, Gülaydın ve Gürtürk 2018, Sen ve ark. 2018, Franco ve ark. 2019, Singh ve ark. 2020). Türkiye’deki çiftlik hayvanlarında solunum sistemi hastalıklarının mevsim ve yaş ile ilişkilendirildiği sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Gazioğlu ve ark. (2016) oğlaklarda *M. haemolytica* bakterisi üzerine yaptıkları çalışmada; küçük yaşlarda solunum ile seyreden hastalıkların sıklıkla septisemik formda izlendiğinden, solunum sistemi hastalığı belirtilerinin genellikle yaşlı hayvanlarda dikkat çekici olduğundan bahsedilmiştir. Bir yaşından büyük solunum sistemi hastalığı olan 115 sığırdan 76 adedi (%66,6) sonbahar-kış mevsiminde, 36 adedi (%31,3) ilkbahar-yaz mevsiminde ölmüştür. Aynı çalışmada sonbahar-kış döneminde solunum sistemi hastalığı diğer mevsimlere göre daha sık belirlenmiştir (Dorso ve ark. 2021).

Bu çalışmada; 2018-2021 yılları arasında Marmara Bölgesi’ndeki evcil sığır, koyun ve keçilerde görülen pnömoni olgularının bakteriyolojik yönden araştırarak sahada görülen güncel etiyolojik ajanların saptanması, saptanan ajanların yaş, tür, mevsim ve iller bazında dağılımının istatistiksel olarak değerlendirilerek ortaya konması amaçlandı.

## MATERYAL ve METOD

### Materyal

Bu çalışmada Marmara Bölgesi, çevre il ve ilçelerde mevsimsel şartlara göre mera ve kapalı ağıl/ahır şartlarında bakımı yapılan, pnömoni nedeniyle öldüğü bildirilen ve sahada görevli veteriner hekimler tarafından 2018-2021 yılları arasında laboratuvarımıza gönderilen sığır, koyun ve keçilere ait akciğerler kullanıldı. Yaş, gönderim ili/ilçesi, sevk zamanı ve anamnez gibi kayıtları eksiksiz olan hayvanlar ile bakteriyolojik numune gönderim kuralları gerekliliğini sağlayan örnekler değerlendirmeye alındı (Anonim 2022c). Toplamda incelenen 152 akciğer örneğinin 45'i (%29,60) sığırlara, 25'i (%16,45) keçilere, 82'si (%53,95) koyunlara aitti. Numunelerin geldiği il, mevsim, yaş ve hayvan türüne ait bilgiler Tablo 1' de verildi.

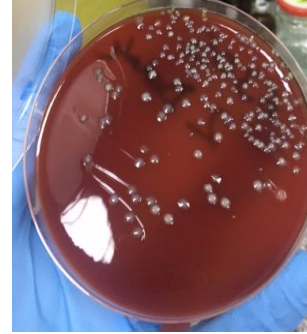
### Metot

#### Bakteriyolojik inceleme

Bakteri izolasyonu ve identifikasyonu amacıyla kullanılan besiyeri ve kimyasallar İstanbul Pendik Veteriner Kontrol Enstitüsü'nden temin edildi. Numuneler, laboratuvara ulaşmasını takiben ilk 12 saat içinde, bakteriyel kültür metodu ile incelemeye alındı. % 5'lik koyun kanlı agara (B37.04.23, PENVET, Türkiye) ve Mac Conkey agara (B42.04.23, PENVET, Türkiye) ekim yapıldı. Ekimi yapılan besi yerleri 37°C'de aerobik ortamda 24-48 saat inkübe edildi. Koloni morfolojisi incelenerek, kültürde tek tip koloni üremesi (Fotoğraf 1) görülen numuneler, çalışma kapsamında değerlendirildi. Gram boyama için hazırlanmış preparatların mikroskopik morfolojileri incelendi. Bakterilerin identifikasyonu amacıyla klasik bakteriyolojik yöntemler kullanıldı. Gram pozitif kokların ayırımında katalaz, oksidaz test kiti (88029N, Liofilchem, İtalya), koagulaz testleri ve Gram negatif kok, basıl, diplokok ya da kokobasillerin ayırımında Motility (Hareket) kontrolüne ilave olarak

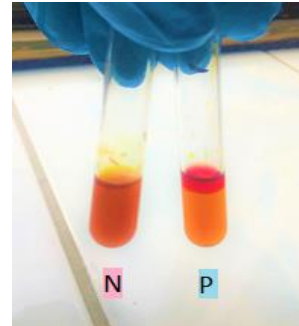
karbonhidrat fermentasyon testleri, Üre testi (Fotoğraf 2), SIM test (Sim medium; B54.04.23, PENVET, Türkiye), İndol testi uygulandı (Holt ve ark. 1994, Queen ve ark. 2011). Biyokimyasal test sonuçlarını doğrulamak amacıyla rutin çalışmalarımızda da uygulanan otomatik identifikasyon sistemi (Vitek 2, Biomerieux, Marcy-l'Etoile, Fransa) ile çalışıldı. Vitek 2 sistemi; Gram (+) ve Gram (-) tanımlama kartları (ID) kullanılarak çalışıldı. Çalışmamızda; Vitek 2 sistemi sonuçlarındaki *Streptococcus* spp. ve *Staphylococcus* spp. izolatları istatistiksel hesaplama kolaylığı açısından cins düzeyinde belirtildi.

**İstatistiksel Analiz:** Çalışmada incelenen hayvanlardan izole edilen bakterilerin yaş, mevsim ve illere göre dağılımları arasındaki önem kontrolleri, Pearson Chi-Square Test ve Fisher's Exact Test kullanılarak SPSS (IBM 22) programı ile istatistiksel olarak değerlendirildi (Kocaçalışkan ve Bingöl 2010).



**Resim1:** *P. multocida* mukoid kolonileri – saf kültür

**Figure1:** *P. multocida* mucoid colonies – pure culture



**Resim 2:** Üre negatif reaksiyonunda İndol negatif ve İndol pozitif (N: Negatif, P: Pozitif)

**Figure 2:** Indole negative and Indole positive image in urea negative reaction (N: Negative, P: Positive)

## BULGULAR

Tüm hayvan türlerine ait 152 akciğer örneğinden 2018-2021 yılları boyunca izole edilen bakterilerin oranları; *Streptococcus* spp. %37,5 (n=57), *M. haemolytica* %26,3 (n=40), *P. multocida* %11,8 (n=18), *Staphylococcus* spp. %9,2 (n=14), *P. aeruginosa* %5,3 (n=8), *K. pneumoniae* %5,3 (n=8) ve *Moraxella* spp. %4,6 (n=7) olarak saptandı. Sığırlarda ve keçilerde sırasıyla %53,3 ve %48 olarak *Streptococcus* spp., koyunlarda ise *M. haemolytica* %35,4 ile en fazla oranda izole edilen bakteriler olarak belirlendi (Grafik 1). Her bir hayvan türü için izole edilen/edilmeyen bakteri sayıları ayrı ayrı istatistiksel açıdan değerlendirildiğinde sığır, koyun ve keçilerden izole edilen ve istatistiksel açıdan anlamlı bulunan ( $P \leq 0,001$ ) farklılıklar Grafik 1’de gösterildi. Dört yıl boyunca çeşitli mevsimlerde izole edilen bakterilerin türe göre dağılımı Tablo 2’de verildi. Bu verilere göre yapılan istatistiksel analiz sonucunda türler kendi arasında değerlendirilmek üzere herhangi bir bakterinin mevsimlere göre dağılımında belirgin fark bulunmadı ( $P > 0,05$ ). Bir yaş altı ve üstü gruplar incelendiğinde 1 yaş altındaki buzağılarda ve oğlaklarda sırasıyla %50 ve %57,1 ile *Streptococcus* spp.’lerin en fazla izole edilen bakteri olduğu, *M. haemolytica*’nın da

%30,6 ile kuzu akciğerlerinde en çok izole edilen bakteri olduğu belirlendi. Buzağılarda *Streptococcus* spp.’i takiben *P. multocida*’nın (%37,5), oğlaklarda ise *M. haemolytica*’nın (%28,6) ikinci en sık izole edilen ajan olduğu, kuzularda da *Streptococcus* spp.’nin (%25) en fazla izole edilen ikinci etken olduğu görüldü. Sığır, koyun ve keçiler yaş gruplarına ayrıldığında, her bir sığır % 100’ü temsil edecek şekilde hesaplanan izolasyon oranları Tablo 3’de verildi. Bu verilere göre, buzağı ve oğlaklarda *Streptococcus* spp., kuzularda ise *M. haemolytica* izolasyonu istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ( $P \leq 0,05$ ). Bir yaşından büyük sığır ve keçilerde *Streptococcus* spp., koyunlarda da *M. haemolytica* izolasyon oranları diğer bakteri türleri ile kıyaslandığında istatistiksel olarak belirgin şekilde yüksek olduğu görüldü ( $P \leq 0,001$ ). Şekil 1’de her ilde izole edilen bakterilerin oranları il içinde değerlendirildi. Pnömonili akciğerlerden belirli bir ilde en fazla oranda izole edilen bakteri; *M. haemolytica* Yalova’da %57,1, *Streptococcus* spp. Kırklareli’de %55, *Moraxella* spp. Düzce’de %37,5, *P. multocida* Yalova’da %28,6, *K. pneumoniae* Sakarya’da %25, *Staphylococcus* spp. Kırklareli’nde %20 ve *P. aeruginosa* İstanbul’da %20 olarak belirlendi. Etkenlerin illere göre dağılımında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ( $P > 0,05$ ).

**Tablo 1:** Çalışmadaki numunelerin hayvan türü, yaş, mevsim ve geldiği illere göre dağılımı (n=152)

**Table 1:** Distribution of samples according to animal species, age, season, and province of origin (n=152)

Hayvan Türü		Koyun (n=82)	Keçi (n=25)	Sığır (n=45)
Yaş	<1 yaş	36	7	8
	>1 yaş	46	18	37
Mevsim	İlkbahar	13	9	16
	Yaz	17	3	7
	Sonbahar	16	4	8
	Kış	36	9	14
Geldiği İl	Balıkesir	8	0	4
	Bursa	16	4	4
	Çanakkale	6	5	1
	Düzce	4	0	4
	Edirne	7	2	6
	İstanbul	10	1	4
	Kırklareli	5	6	9
	Kocaeli	9	6	8
	Sakarya	5	1	1
	Tekirdağ	8	0	1
	Yalova	4	0	3

**Tablo 2:** Sığır, koyun ve keçilerden farklı mevsimde izole edilen bakterilerin yüzde oranları**Table 2:** Percentage of bacterial isolations from cattle, sheep, and goats in different seasons

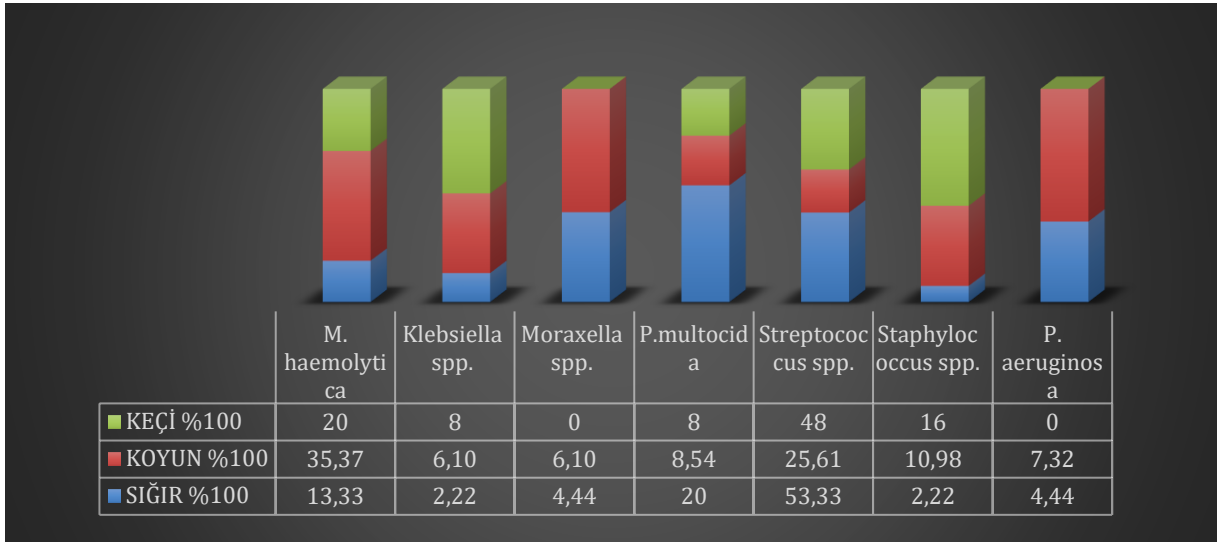
Bakteriler	Sığır – Buzağı (%100)				Koyun – Kuzu (%100)				Keçi – Oğlak (%100)			
	Kış	İlkb	Yaz	Sonb	Kış	İlkb	Yaz	Sonb	Kış	İlkba	Yaz	Sonb
<i>Streptococcus</i> spp.	13,33	26,67	6,67	6,67	12,2	3,66	3,66	6,1	16	20	0	12
<i>M. haemolytica</i>	6,67	2,22	0	4,44	14,63	4,88	10,98	4,88	8	0	8	4
<i>P. multocida</i>	11,11	2,22	6,67	0	2,44	2,44	1,22	2,44	0	8	0	0
<i>Staphylococcus</i> spp.	0	0	0	2,22	6,1	3,66	0	1,22	12	4	0	0
<i>P. aeruginosa</i>	0	0	2,22	2,22	3,66	1,22	1,22	1,22	0	0	0	0
<i>K. pneumonia</i>	0	0	0	2,22	2,44	0	0	3,66	0	4	4	0
<i>Moraxella</i> spp.	0	4,44	0	0	2,44	0	3,66	0	0	0	0	0
<b>TOPLAM</b>	<b>31,11</b>	<b>35,56</b>	<b>15,56</b>	<b>17,78</b>	<b>43,9</b>	<b>15,9</b>	<b>20,7</b>	<b>19,5</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>12</b>	<b>16</b>

Sığır, koyun ve keçilerde herhangi bir bakterinin belli bir mevsimde izole edilmiş olması istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (P>0,05). İlkbahar: İlkb, Sonbahar: Sonb olarak kısaltılmıştır.

**Tablo 3:** İzole edilen bakterilerin hayvan türü ve yaşına göre dağılımı**Table 3:** The distribution of isolated bacteria based on animal species and age

Tür	Yaş	<i>Streptococcus</i> spp.	<i>M. haemolytica</i>	<i>P. multocida</i>	<i>Staphylococcus</i> spp.	<i>P. aeruginosa</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>Moraxella</i> spp.	P değeri
<b>Buzağı</b> %100	<1 yaş	%50 (n= 4)	0	%37,5 (n= 3)	0	%12,5 (n= 1)	0	0	0,009*
<b>Kuzu</b> %100	<1 yaş	%25 (n= 9)	%30,6 (n= 11)	%8,3 (n= 3)	%13,9 (n= 5)	%5,6 (n= 2)	%11,1 (n= 4)	%5,6 (n= 2)	0,009*
<b>Oğlak</b> %100	<1 yaş	%57,1 (n= 4)	%28,6 (n= 2)	0	0	0	%14,3 (n= 1)	0	0,012*
<b>Sığır</b> %100	> 1 yaş	%54,1 (n= 20)	%16,2 (n=6.)	%16,2 (n= 6)	%2,7 (n= 1)	%2,7 (n= 1)	%2,7 (n= 1)	%5,4 (n= 2)	0,000**
<b>Koyun</b> %100	> 1 yaş	%26,1 (n= 12)	%39,1 (n=18)	%8,7 (n= 4)	%8,7 (n= 4)	%8,7 (n= 4)	%2,2 (n= 1)	%6,5 (n= 3)	0,000**
<b>Keçi</b> %100	> 1 yaş	%44,4 (n= 8)	%16,7 (n= 3)	%11,1 (n= 2)	%22,2 (n= 4)	0	%5,6 (n= 1)	0	0,001**

\* P≤ 0,05\* ve \*\*P≤ 0,001 ilgili satırda bulunan değerler arası farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olduğunu göstermektedir.



**Grafik 1:** Bu çalışmada izole edilen bakterilerin hayvan türlerine göre dağılım yüzdeleri

**Graph 1:** The distribution percentages of the bacteria isolated in this study according to animal species



İLLER	Streptococcus spp.	M. haemolytica	P. multocida	Staphylococcus spp.	K. pneumoniae	P. aeruginosa	Moraxella spp.
Balikesir	1	5	2	1	1	1	1
Bursa	10	9	2		1	1	1
Çanakkale	6	2	1	2		1	
Düzce	1	3	1				3
Edirne	6	2	2	1	1	2	1
İstanbul	4	4	1	1	1	3	1
Kırklareli	11	1	3	4	1		
Kocaeli	10	6	2	4			
Sakarya	3	2	1		2		
Tekirdağ	4	2	1	1	1		
Yalova	1	4	2				

**Resim 3:** Akciğer örneklerinden izole edilen bakterilerin her ildeki dağılım yüzdesi

**Figure 3:** Percentage distribution of bacteria isolated from lung samples from each province

## TARTIŞMA

Sığır, koyun ve keçi yetiştiriciliğinde ekonomik kayıplara da neden olan bakteriyel pnömoni vakalarına sıklıkla rastlanmaktadır. Bakteriyel pnömoni vaka bildirimleri yakından incelendiğinde; çalışmamızdaki *Streptococcus* spp.'nin keçi ve sığırlarda sırasıyla %48 ve %53,33, koyunlarda *M. haemolytica*'nın %35,37 oranı ile birinci sırada olduğu görüldü. Ayrıca bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı seviyede yüksek olarak belirlendi ( $P<0,05$ ). Bu değerler, diğer çalışmalarla kıyaslandığında; sığır ve keçilerde *Streptococcus* spp., koyunlarda ise *M. haemolytica* izolasyon oranlarının yüksek olduğu fark edildi. Bu farklılığın nedeni, önceki çalışmalarda (Kıran ve ark. 1993, Özbey ve Muz 2004, Ülgen ve ark. 1997) pnömoni semptomları gösteren hasta hayvanların mezbahadaki kesimleri sonrası alınan numunelerden, bakteriyel izolasyon yapılması olabilir. Bemani ve ark. (2017) subakut ve kronik pnömoni vakalarını inceledikleri çalışmalarında kronik bronkopnömoni karakterinin, bakteriyel izolasyona ve saf, karışık koloni izolasyonuna olan arttırıcı etkisinin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu belirtmiştir. Çalışmamızda, numune gönderen veteriner hekimlerin anamnezde belirttiği gibi kronik solunum problemine bağlı ölüm gerçekleşmesinin ardından izole ettiğimiz etkenlere bağlı sonuçlar; bakteri izolasyon oranımızın daha yüksek olmasına neden olabilir. Koyunlarda önceki yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında ise Bemani ve ark. (2017) İran' da patolojik ve bakteriyolojik inceleme yapılan 65 akciğerden %52, Eser ve ark. (2020)'nın Erzurum'daki pnömonili 100 akciğerden %17, Kıran ve ark. (1993)'nın makroskopik olarak pnömoni tespit edilen 273 akciğerden %2,95, Özbey ve Muz (2004)'un pnömonili 350 koyundan %2,3, Ugouchukwu ve ark. (2017)'nin Nijerya' da 18 pnömoni lezyonu olan akciğerden %19 oranında *M. haemolytica* izole ettikleri görülmektedir.

Çalışmamızda pnömonili keçilerde, mevsimsel ayırım (kış, ilkbahar, sonbahar) gözeterek verilen %12-

%20 arasındaki *Streptococcus* spp. izolasyon oranları, diğer çalışmalarla (Sen ve ark. 2018, Tijjani ve ark. 2012, Ugochukwu ve ark. 2017,) benzerlik göstermektedir. Ancak yıl genelinde keçilerden izole edilen bu etkenin izolasyon oranı Özbey ve Muz (2004)'un %2,7 olarak verdiği bulgularından yüksektir. Bu durum, Özbey ve Muz (2004)'un çalışmalarında sadece eylül-haziran ayları arasındaki izolasyon verilerini kullanması, dolayısıyla mevsimsel farklılıkların sınırlandırılmasından kaynaklanabilir. Bakteri izolasyon oranları ve mevsimsel dağılımları arasındaki ilişkiye bakıldığında, çalışmamızda koyunlarda kış mevsiminde bakteri izolasyon oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Keçilerde kış ve ilkbahar eşit oranda (%36), sığırlarda ise ilkbahar aylarındaki izolasyon oranının (%35,6) kıştan yüksek olduğu (%31,1) ancak istatistiksel olarak tüm hayvan türlerinde mevsimler arasındaki izolasyon farklarının anlamlı olmadığı belirlendi ( $P>0,05$ ). Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda (Basha 2011, Booker ve ark. 2008, Tijjani ve ark. 2012) hayvanlar arasında kış aylarında pnömoni olguları ve buna bağlı olarak etken izolasyon oranlarının, iyi havalandırılmayan kapalı ahırlarda sık popülasyonların daha fazla zaman geçirmesi ile artış gösterdiği bilinmektedir. Bu çalışmada, yaz aylarında pnömoni olguları ve etken izolasyon oranlarında düşüş görülmesinin, önceki çalışmalar (Gülaydın ve Gürtürk 2018, Özbey ve Muz 2004, Singh ve ark. 2020) ile paralellik gösterdiği görüldü. Ugochukwu ve ark. (2017) mevsimler arası izolasyon farklılıklarını değerlendirirken yağmurlu mevsimlerin kurulara, koyunların keçilere göre daha fazla pnömoni oranına sahip olduğu sonucuna varmaları çalışmalarımızla uyumluluk göstermektedir. Bakteriyel pnömoni prevalansının mevsimlere bağlı değişkenliğini gösteren farklı çalışmalar olmakla birlikte bu çalışmada istatistiksel olarak belirgin ilişki kurulamamıştır.

Özellikle Türkiye’de bu ilişkinin kesinlik kazanması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Genel olarak çalışmamızda, iki farklı yaş grubunu içeren buzağı, sığır, kuzu, koyun, oğlak ve keçi başlıklarındaki etken izolasyon oranları değerlendirildiğinde, bakteriyel izolasyonlar arası farklılıklar istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur ( $P \leq 0,05$ ). Literatür taramalarımız sonucunda pnömoni nedeniyle ölen 1 yaşından küçük hayvanlara dair mevsimsel verileri içeren yeterli sayıda ve güncel bakteriyel izolasyon çalışmasına ulaşamamıştır. Yapılan saha çalışmalarında, genç hayvanlarda solunum sistemi semptomlarının dikkat çekici olmaması sebebiyle pnömoni olgularının septisemi olarak kaydedildiğini ve bu durumun analiz sonuçlarında genç hayvanların daha az değerlendirilmesine neden olduğunu düşündürmektedir (Gazioğlu ve ark. 2016). Türkiye’de yapılan çalışmalarda 1 yaş üstü sığırlarda *Streptococcus* spp. oranını Bulut ve Karaman (2019) %16, Kale ve ark. (2013) %5,4 ve Yaman ve Gülcü (2002) ise %2,01 olarak vermiş ve çalışmamızdaki *Streptococcus* spp. izolasyon oranlarına kıyasla düşük olduğu görülmüştür. Bunun nedeni; materyal olarak mezbahaya gelen hasta hayvanların kullanılmış olması, solunum probleminin azaldığı bilinen yaz mevsiminde numune toplanmış olması olabilir. *P. multocida* yönünden ise çalışmamızda buzağılarda Erbaş ve ark. (2008)’in İzmir’de yaptıkları çalışmada %4,9 izolasyon oranının bu çalışmadaki değerlere göre düşük olmasının nedeni; mezbahadan her yaş grubundaki sığra ait 570 adet intratrakeal svabın alınarak numune çalışılmış olması düşünülebilir. Pnömoniye neden olan patojenlerin izolasyonunda akciğer dokusundan yapılan pozitif izolasyon oranının trakeal svap/lavaj ile yapılanlara göre daha yüksek olduğu bilinmektedir (Asaye ve ark. 2015). Bu nedenle çalışmamızda izolasyon oranımız daha yüksek elde edilmiş olabilir.

Kuzulardaki çalışmamızda %30,6 ile *M. haemolytica* ilk sırada yer alırken, *Streptococcus* spp.’nin %25 ile onu takip ettiği görüldü. Türkiye’de ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalara (Lindström ve ark. 2018; Oruç 2006; Ülgen ve ark. 1997) bakıldığında ise *M. haemolytica*’nın %10 ile %63 arasında izolasyon oranlarına sahip olduğu, izolasyon sıklığı anlamında ilk iki etkenden biri oldukları ve bu veriler bakımından çalışmamız ile paralellik gösterdiği anlaşıldı. Çeşitli çalışmalarda farklı izolasyon oranları elde edilmesi bölgesel farklılık, mevsim etkisi ve sürü-çiftlik yönetimi gibi birçok faktöre bağlanabileceği gibi; bu durumun nedeni çalışmamızın güçlü yönünü de oluşturan, numune materyalimizin pnömoni nedeniyle ölmüş hayvanlardan oluşturulması olabilir.

Çalışmamızda ve diğer literatür çalışmalarında görüldüğü üzere bakteriyel izolasyon oranlarındaki belirgin farklılıkların; hesaplama, hayvan sayısı, yaşı, ırkı, nakilleri, iklimsel farklılıklar gibi predispozisyon faktörleri ve yetersiz/uygun olmayan tedavi ile koruma-kontrol eksikliklerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Mevsimin, bölgedeki yağış alma oranının, sıcaklık ve nemin etkisinin yanı sıra bakım şartlarının, incelenen örnek sayısının, örnek alma yöntemlerinin farklı izolasyon oranlarına etkisi olabilmektedir (Güneş 2018, Singh ve ark. 2020, Snowder ve ark. 2006, Tel ve Keskin 2010). Yaz aylarında hayvanların açık alan meralarda seyrek popülasyon olarak günün çoğunluğunu geçirmeleri ve özellikle sıcak mevsimlerde patojenlerin dış ortamda canlı kalma sürelerinde görülen düşüşlerde pnömoni olgularının azalmasına neden olabilmektedir. *Streptococcus* spp.’lerin çevreden ve üst solunum yolları florasından sıklıkla izole edildikleri bilinmektedir. Özellikle genç hayvanlarda bağışıklık sisteminin tam gelişmemiş olması, stres faktörleri ve biyogüvenlik-hijyen şartlarındaki eksiklikler bu tarz fırsatçı etkenlerin alt solunum yollarından izole edilme olasılığını arttırmakta, sürü-çiftlik yönetimi ve mevsimsel



farklılıklarının etken izolasyon oranlarına etkisi bulunabilmektedir.

İllere göre tüm hayvan türlerinde etken izolasyon oranları incelendiğinde istatistiksel olarak şehirler ile etken türleri arasında anlamlı bir ilişki oluşmadığı görüldü ( $P>0,05$ ). Farklı şehirlerden elde edilen farklı izolasyon oranlarına örneklerin gönderildiği mevsim koşulları, hayvan türleri ve yaş gruplarının farklılığının da etkili olabileceği düşünüldü.

## SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda bakterilere bağlı solunum sistemi hastalıklarında *Streptococcus* spp.'nin önemli bir rolü olduğu, pnömoni nedeniyle ölen hayvanlardan özellikle koyunlarda ve kış mevsiminde daha fazla izole edildiği görülmektedir. Pnömoni nedeniyle öldüğü kaydedilen hayvanlardan analize gönderilenlerin çoğu ergin hayvanlar olup, en fazla bildirim aralık, ocak ve şubat aylarında Bursa'dan yapılmıştır. Solunum sistemi hastalıklarının bireysel, çevre ve etken karakterizasyonu dâhilinde çok yönlü olarak düşünülmesi, hastalık ve tedavi yönetimine katkı sağlayacaktır. Çalışmamız sonucunda görüldüğü üzere başta koyun yetiştiricileri olmak üzere hayvancılıkla uğraşan paydaşlara, solunum sistemi hastalıklarının yönetimi üzerine bilgilendirme çalışmalarının yapılmasının, hastalıkla mücadelede ve yüksek ekonomik kayıpların önüne geçilmesinde önemli faktörler olduğu görülmektedir.

**Etik Kurul Bilgileri:** Bu çalışma “Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmelik” Madde 8 (k) gereği Etik Kurul iznine tabi değildir. (PEVHADYEK 17.08.2022 tarih ve 270 sayılı karar)

**Çalışma Onayı:** Tarım ve Orman Bakanlığı 24.08.2022 tarih ve 6732623 sayılı olur.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar bu yazı için gerçek, potansiyel veya algılanan çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

**Teşekkür:** Bülent EKİZ' e redaksiyon, Orbay SAYI ve M. Gürkan ŞİMŞEK' e analiz destekleri için teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

- Anonim 2022a.**  
<https://hbsapp.tarbil.gov.tr/Modules/TURKVET/Pages/Integration/Integration2.aspx>; Erişim Zamanı: 14.04.2022
- Anonim 2022b.**  
<https://biruni.tuik.gov.tr/ilgosterge/?locale=tr>; Erişim zamanı: 15.04.2022.
- Anonim 2022c.**  
<https://vetkontrol.tarimorman.gov.tr/konya/Link/3/Nu-munc-Gonderme-Kurallari>; Erişim Zamanı: 04.11.2022
- Asaye M, Biyazen H, Bezie M.** Isolation and Characterization of Respiratory Tract Bacterial Species from Domestic Animals with Pneumonic Lungs from Elphora Abattoir, Ethiopia. International Journal of Microbiological Research. 2015; 6 (1): 13-19.
- Basha OAM.** Some studies on the occurrence of *Pseudomonas aeruginosa* isolated from farm animals. Kafrelsheikh Vet Med J. 2011; 9(2): 1-4.  
<https://doi.org/10.21608/KVMJ.2011.110198>
- Bemani E, Esmailzadeh S, Gharibi D, Ghorbanpoor M.** Immunohistochemical and bacteriological investigations of *Mannheimia haemolytica* in sheep bronchopneumonia. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2017; 23(1)
- Booker CW, Abutarbush SM, Morley PS, Jim GK, Pittman TJ, Schunicht OC, Perrett T, Wildman BK, Fenton RK, Guichon PT, Janzen ED.** Microbiological and histopathological findings in cases of fatal bovine respiratory disease of feedlot cattle in western Canada. Can Vet J. 2008; 49: 473-481.
- Bulut İ, Karaman M.** Sığır pnömonilerinin patolojik ve bakteriyolojik yöntemler ile araştırılması. Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir, 2019.
- Dorso L, Rouault M, Barbotin C, Chartier C, Assié S.** Infectious bovine respiratory diseases in Adult cattle: an extensive necropsic and etiological study. Anim. 2021; 11: 2280.
- Erbaş G, Kaya O.** Aydın ve İzmir bölgesindeki sığırlardan *Pasteurella multocida*'nın izolasyonu, tiplendirilmesi ve antibiyotiklere duyarlılıkları. Bornova Vet Kont Araşt Enst Derg. 2008; 30 (44): 7-14.
- Eser G, Yıldırım S, Sağlam YS, Çelebi D, Yılmaz A.** Koyun pnömonilerinde *Mannheimia (Pasteurella) haemolytica* izolasyonu ve patolojik incelemeler. Atatürk Univ Vet Bil Derg. 2020; 15(2): 122-129.
- Franco MF, Gaeta NC, Alemán MAR, Mellville PA, Timenetsky J, Balara MFA, Gregory L.** Bacteria isolated from the lower respiratory tract of sheep and their relationship to clinical signs of sheep respiratory disease. Livestock Diseases-Pesq. Vet Bras. 2019; 39 (10): 796-801.
- Gazioğlu A, Yüksel H, Kızıl Ö.** Fibrinli pnömoni oğlaklarda *Mycoplasma arginini* ve *Mannheimia haemolytica* enfeksiyonu. Fırat Univ Sağ Bil Vet Derg. 2016; 30 (3): 229 – 232.
- Gülaydın G, Gürtürk K.** Identification of *Pasteurella multocida* strains isolated from respiratory Tract of healthy and diseased cattle and determination of capsular types by PCR in Van region. Van Vet Journ. 2018; 29 (3): 143-146.
- Güneş V.** Buzağı Solunum Sistemi Hastalıkları. Lalahan Hay Araşt Enst Derg. 2018; 58 (Özel Sayı) 35-40.

- Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT, Williams ST. Bergey's manual of determinative bacteriology. Ed; Hensyl WR, Ninth Ed., Williams & Wilkins. Baltimore, USA. 1994;147,151,226,228,281,282,532,545.
- Kale M, Öztürk D, Hasırcıoğlu S, Pehlivanoglu F, Turutoglu H. Some viral and bacterial respiratory tract infections of dairy cattle during the summer season. Acta Vet Belgrade. 2013; 63 (2-3): 227-236.
- Kıran MM, Berkin Ş, Kaya O, Dinçer Z. Konya bölgesi koyun pnömonilerinde patolojik ve etiyolojik araştırmalar. SÜ Vet Fak Derg. 1993; 9(1): 3-9.
- Kocaçalışkan İ, Bingöl NA (2010): Biyoistatistik 2. baskı. Nobel yayınları, İstanbul.
- Küçük Baykan Z, Özcan M. Diseases and mortality incidences of calves born from imported brown swiss and simmental Heifers in Western anatolian conditions. Acta Vet Eur. 2019a; 45: 50-55.
- Küçük Baykan Z, Özcan M. Causes of culling and disease incidences at first production year of imported brown swiss and simmental cows from Austria. Kocatepe Vet J. 2019b; 12(2):178-183.
- Lima SF, Teixeira AGV, Higgins CH, Lima FS, Bicalho RC. The upper respiratory tract microbiome and its potential role in bovine respiratory disease and otitis media. Nature. 2016; 6:29050.
- Lindström L, Asp Tauni F, Vargmar K. Bronchopneumonia in Swedish lambs: a study of pathological changes and bacteriological agents. Acta Vet Scand. 2018; 60: 54.
- Lorenz I, Earley B, Gilmore J, Hogan I, Kennedy E, More SJ. Calf health from birth to weaning. III. Housing and management of calf pneumonia. Ir Vet Jour. 2011; 64: 14.
- Oruç E. The Pathologic and Bacteriologic Comparison of Pneumonia in Lambs. Turk J Vet Anim Sci. 2006; 30: 593-599.
- Özbeç G, Muz A. Pnömonili koyun ve keçilerin akciğerlerinden aerobik bakteri izolasyonları ve izole *Pasteurella multocida* ve *Mannheimia haemolytica*'nın Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile Saptanması. Turk J Vet Anim Sci. 2004; 28: 209-216.
- Özen H, Karaman M, Şahin M, Özcan K. Pnömonili sığırlarda *Mycoplasma bovis*, *M. dispar*, *M. bovirhinis* ve *M. mycoides subsp. mycoides* (küçük koloni tipi)'in PZR ile belirlenerek patolojik bulguların incelenmesi. Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 2009; 15 (1): 125-133.
- Queen PJ, Markley BK, Leonard FC, Fitzpatrick EZ, Fanning S, Hartigan PJ (2011): Veterinary microbiology and microbial disease 2nd. Edition. Wiley Blackwell, New York.
- Sen SK, Chowdhury MR, Mahub-E-Elahi ATM, Siddique AB. Bacteriological and histopathological investigation of pneumonia in black bengal goat. J Dair Vet Sci. 2018; 6:4.
- Singh R, Singha S, Singh R, Dhama K, Singh KP, Singh S, Singh V. Epidemiological study of *Mannheimia haemolytica* infection in the sheep and goats population, India. Biol Rhythm Res. 2020; 51(6): 869-878.
- Snowder GD, Vleck LDV, Cundiff LV, Bennett GL. Bovine respiratory disease in feedlot cattle: environmental, genetic, and economic factors. J Anim Sci. 2006; 84:1999-2008.
- Taylor JD, Fulton RW, Lehenbauer TW, Step DL, Confer AW. The epidemiology of bovine respiratory disease: what is the evidence for predisposing factors? Can Vet J. 2010; (51): 1095-1102.
- Tel OY, Keskin O. Koyun akciğerlerinden *Pasteurella multocida* ve *Mannheimia haemolytica* izolasyonu ve antibiyotiklere duyarlılığı. YYU Vet Fak Derg. 2010; 21 (1): 31-34.
- Tijjani A, Ameh JA, Gambo HI, Hassan SU, Sadiq MA, Gulani I. Studies on the bacterial flora and pathologic lesions of caprine pneumonic lungs in Maiduguri North-Eastern Nigeria. Afr Jour Microbiol. 2012; 6(48): 7417-7422.
- Ugochukwu IC, Aneke CI, Ezeasor CK, Msheila WP, Idoko SI, Kwabugge AY, Shoyinka SVO, Chineme CN, Chah KF, Ugochukwu EI. Pathomorphology and aerobic bacteria associated with pneumonia in small ruminants slaughtered at the nsukka abattoir. Animal Res Int. 2017; 14(1): 2644 – 2651.
- Ülgen M, Sönmez G, Aydın F. Kuzu pnömonileri üzerinde mikrobiyolojik ve histopatolojik incelemeler. Etlik Vet Mikro Derg. 1997(2): 9.
- Yaman İ, Gülcü HB. Besi danalarında pnömonilerin patolojik ve bakteriyolojik incelenmesi. Vet Bil Derg. 2002; 18(3): 99- 108.