



**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KOYUNLARDA PASTEURELLA MULTOCİDA PNÖMONİLERİNİN  
HİSTOPATOLOJİK VE MİKROBİYOLOJİK İNCELENMESİ**

**TAHA ENES ÇİRKİN**

**VETERİNERLİK PATOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

**Şanlıurfa  
2026**



**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**KOYUNLARDA PASTEURELLA MULTOCİDA PNÖMONİLERİNİN  
HİSTOPATOLOJİK VE MİKROBİYOLOJİK İNCELENMESİ**

**TAHA ENES ÇİRKİN**

**VETERİNERLİK PATOLOJİSİ ANABİLİM DALI  
Tez Danışmanı: Prof. Dr. RAHŞAN YILMAZ**

**Şanlıurfa  
2026**

## TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans öğrenciliğim süresince her zaman fikirlerinden istifade ettiğim ve tezimin her aşamasında yardımlarını ve desteğini benden hiçbir zaman esirgemeyen değerli danışman hocam, Prof. Dr. Raşsan YILMAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca yüksek lisans eğitim sürecindeki katkılarından dolayı Patoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Prof. Dr. Nihat YUMUŐAK, Doç. Dr. M. Bahaeddin DÖRTBUDAK ve Dr. Öğr. Üyesi Kürşat FİLİKCI'ye teşekkür ederim. Tezimin mikrobiyolojik incelenmesindeki yardımlarından dolayı Mikrobiyoloji Anabilim Dalı öğretim üyelerine teşekkür ederim. Beni bugünlere getirirken hiçbir zaman maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen aileme de sonsuz teşekkürler ederim.

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ÖZET .....                                                                                 | i   |
| ABSTRACT .....                                                                             | ii  |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                                                      | iii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                                                    | iv  |
| 1. GİRİŞ .....                                                                             | 1   |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....                                                                 | 3   |
| 2.1. Pasteurella multocida'nın Genel Özellikleri .....                                     | 3   |
| 2.2. Pasteurella multocida'nın Patogenez ve Epidemiyolojisi .....                          | 4   |
| 2.3. Pasteurella multocida Enfeksiyonlarında Klinik Semptomlar ve Nekropsi Bulguları ..... | 6   |
| 2.4. Pasteurella multocida Enfeksiyonlarında Histopatolojik Bulgular .....                 | 7   |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                                                                   | 8   |
| 3.1. Örneklerin Toplanması .....                                                           | 8   |
| 3.2. Patolojik İnceleme .....                                                              | 8   |
| 3.2.1. Doku Kesitlerinin Hazırlanması .....                                                | 8   |
| 3.2.2. Hematoksilen&Eozin Boyama Yöntemi .....                                             | 9   |
| 3.2.3. Hematoksilen&Eozin Boyama Sonuçlarının Değerlendirme Kriterleri .....               | 9   |
| 3.2.4. Histopatolojik İnceleme .....                                                       | 10  |
| 3.3. Bakteriyolojik İnceleme .....                                                         | 10  |
| 3.3.1. Bakteriyoskopi .....                                                                | 10  |
| 3.3.2. İzolasyon .....                                                                     | 10  |
| 3.3.2.1. Besiyerleri .....                                                                 | 10  |
| 3.3.3. Kültür .....                                                                        | 11  |
| 3.3.4. İdentifikasyon .....                                                                | 11  |
| 3.3.5. Kültürden DNA Ekstraksiyonu .....                                                   | 11  |
| 3.3.5.1. Referans DNA .....                                                                | 11  |
| 3.3.6. PCR Testleri .....                                                                  | 12  |
| 4. BULGULAR .....                                                                          | 13  |
| 4.1. Makroskobik Bulgular .....                                                            | 14  |
| 4.2. Histopatolojik Bulgular .....                                                         | 16  |
| 4.2.1. Fibrinli Bronkopnömoni .....                                                        | 17  |
| 4.2.2. Supuratif (purulent) Bronkopnömoni .....                                            | 20  |
| 4.2.3. Bronko-interstisyel Bronkopnömoni .....                                             | 22  |
| 4.2.4. Saptanmayan Morfolojik Görünümler .....                                             | 25  |
| 4.2.5. Eşlik Eden Paraziter Bulgular: Verminöz Pnömoni .....                               | 26  |
| 4.3. Bakteriyolojik Bulgular .....                                                         | 27  |
| 4.3.1. Bakteriyoskopi .....                                                                | 27  |
| 4.3.2. Kültür Bulguları .....                                                              | 28  |
| 4.3.3. PCR Bulguları .....                                                                 | 28  |
| 5. TARTIŞMA .....                                                                          | 30  |
| 6. SONUÇLAR .....                                                                          | 34  |
| 7. ÖNERİLER .....                                                                          | 36  |
| KAYNAKLAR .....                                                                            | 37  |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                                                             | 42  |

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### KOYUNLARDA PASTEURELLA MULTOCIDA PNÖMONİLERİNİN HİSTOPATOLOJİK VE MİKROBİYOLOJİK İNCELENMESİ

TAHA ENES ÇİRKİN

HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
VETERİNERLİK PATOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Tez Danışman: Prof. Dr. RAHŞAN YILMAZ

Yıl: 2026, Sayfa : 42

Adıyaman ve Şanlıurfa illerinde koyunlarda görülen *Pasteurella multocida* pnömonilerinin histopatolojik ve mikrobiyolojik olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Ocak–Mayıs 2025 tarihleri arasında, Şanlıurfa’daki mezbaha kesimleri, Adıyaman’daki saha nekropsileri ve Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı’na gönderilen olgulara ait materyallerle birlikte toplam 1152 koyun akciğeri makroskopik olarak incelenmiştir. İnceleme sonucunda 41 akciğerde (%3,6) pnömoni ile uyumlu bulgular görülmüştür. Mikrobiyolojik incelemede 41 pnömonili akciğerin 11’inde (%26,8) *Pasteurella multocida* izole edilmiştir. Histopatolojik değerlendirmede *Pasteurella multocida* pozitif pnömoni olgularının 4’ü (%36,4) fibrinli bronkopnömoni, 4’ü (%36,4) supuratif (purulent) bronkopnömoni ve 3’ü (%27,3) bronko-interstisyel bronkopnömoni olarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgular, Adıyaman–Şanlıurfa bölgesinde koyun pnömonilerinde *Pasteurella multocida*’nın dikkate değer bir paya sahip olduğunu ve lezyon görünümünün çoğunlukla fibrinli ve supuratif bronkopnömoni ile bronko-interstisyel bronkopnömoni tipleri etrafında toplandığını göstermektedir.

**ANAHTAR KELİMELEER:** Histopatoloji, Mikrobiyoloji, Koyun, *Pasteurella multocida*, Pnömoni

## ABSTRACT

### MASTER THESIS

## HISTOPATHOLOGICAL AND MICROBIOLOGICAL EXAMINATION OF PASTEURELLA MULTOCIDA PNEUMONIA IN SHEEP

TAHA ENES ÇİRKİN

HARRAN UNIVERSITY  
INSTITUTE OF GRADUATE EDUCATION  
DEPARTMENT OF VETERINARY PATHOLOGY

Thesis Supervisor: Prof. Dr. RAHŞAN YILMAZ

Year: 2026, Page : 42

The aim of this study was to perform a histopathological and microbiological examination of *Pasteurella multocida* pneumonias observed in sheep in the provinces of Adıyaman and Şanlıurfa. Between January and May 2025, a total of 1,152 sheep lungs were examined macroscopically, including materials from slaughterhouse inspections in Şanlıurfa, field necropsies in Adıyaman, and cases submitted to the Department of Pathology at Harran University Faculty of Veterinary Medicine. As a result of the examination, findings consistent with pneumonia were observed in 41 lungs (3.6%). In the microbiological analysis, *Pasteurella multocida* was isolated in 11 (26.8%) of the 41 pneumonic lungs. In histopathological evaluation, *Pasteurella multocida* positive pneumonia cases were classified as fibrinous bronchopneumonia in 4 cases (36.4%), suppurative (purulent) bronchopneumonia in 4 cases (36.4%), and broncho-interstitial bronchopneumonia in 3 cases (27.3%). The findings indicate that *Pasteurella multocida* plays a significant role in sheep pneumonias in the Adıyaman-Şanlıurfa region, and that the spectrum of lesions is primarily centered around fibrinous and suppurative bronchopneumonia, as well as broncho-interstitial bronchopneumonia types.

**KEYWORDS:** Histopathology, Microbiology, Sheep, *Pasteurella Multocida*, Pneumonia

## ŞEKİLLER DİZİNİ

|             |                                                                                                                                                              |    |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4.11. | Konsolidasyon alanları; plöra yüzeyinde fibrin birikimleri (ok)                                                                                              | 15 |
| Şekil 4.12. | Sağ lobus kranialis pars kranialis'te, hepatize alan (ok)                                                                                                    | 15 |
| Şekil 4.13. | Plörada fibrin ve hücre infiltrasyonuna bağlı kalınlaşma (çift başlı ok), H&E.                                                                               | 18 |
| Şekil 4.14. | Alveol lümenlerinde nötrofil lökosit infiltrasyonu, interlobüler septumlarda kalınlaşma (yıldız). Plörada fibrin birikimi, hemoraji (oklar), H&E.            | 18 |
| Şekil 4.17. | Alveollerin lümeninde ödem, fibrin (yeşil ok) ve alveoler makrofajlar (siyah ok), H&E.                                                                       | 19 |
| Şekil 4.18. | İnteralveoler septumlarda hiperemi ve kalınlaşma (siyah ok). Alveol lümenlerinde fibrin çıkışı, ödem (yeşil ok) ve nötrofil lökosit birikimi (sarı ok), H&E. | 19 |
| Şekil 4.19. | Bronş ve bronşiol lümeninde hücrel döküntüler (ok), H&E.                                                                                                     | 20 |
| Şekil 4.20. | Bronşiyol lümenlerinde hücrel infiltrasyonlar (yıldız), alveol lümenlerinde alveoler makrofaj(ok), H&E.                                                      | 21 |
| Şekil 4.21. | Kronik plöritis (sarı ok), peribronşiyol ve perivasküler alanda mononükleer hücre infiltrasyonları (yeşil ok), tromboz (siyah ok), H&E.                      | 21 |
| Şekil 4.22. | Bronşiyol lümeninde hücrel döküntüler (ok), alveol lümeninde nötrofil lökosit birikimleri (çift yönlü ok), H&E.                                              | 22 |
| Şekil 4.23. | Alveol lümenlerinde nötrofil lökosit infiltrasyonu (yıldız), H&E.                                                                                            | 22 |
| Şekil 4.24. | Bronşlarla ilişkili lenfoid dokuda (BALT) belirgin hiperplazi (yıldız) ve interlobüler septumda kalınlaşma, H&E.                                             | 23 |
| Şekil 4.25. | Bronşiyol lümenlerinde hafif derecede eksudat (ok) ve peribronşiyol mononükleer hücre infiltrasyonları (yıldız), H&E.                                        | 24 |
| Şekil 4.26. | Alveol lümenlerinde alveolar makrofaj birikimleri (ok), H&E.                                                                                                 | 24 |
| Şekil 4.27. | Alveoller amfizem (yıldız) ve alveoler septumlarda değişken derecelerde kalınlaşma (ok), H&E.                                                                | 25 |
| Şekil 4.28. | Alveol lümenlerinde paraziter kesitler (ok), H&E.                                                                                                            | 26 |
| Şekil 4.29. | Bronşiyol lümeninde paraziter kesit (ok), H&E.                                                                                                               | 27 |
| Şekil 4.30. | Dev hücre (ok), H&E.                                                                                                                                         | 27 |
| Şekil 4.31. | Akciğer dokusu froti bipolar Pasteurella spp. (oklar) etkenleri, Giemsa.                                                                                     | 28 |
| Şekil 4.32. | Pozitif numunelere ait örnek PCR jel elektroforez görüntüsü                                                                                                  | 29 |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

|                                                                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 4.1. Çalışmada incelenen akciğer örneklerinin kaynağa göre dağılımı ve makroskopik pnömoni şüpheli örnek sayıları ..... | 13 |
| Çizelge 4.1. Makroskopik pnömoni şüpheli akciğerlerde mikrobiyolojik sonuçların kaynağa göre dağılımı .....                     | 13 |
| Çizelge 4.1. Makroskopik bulgular- pnömoni ile uyumlu örnekler için (n=41) .....                                                | 14 |
| Çizelge 4.1. Pasteurella multocida pozitif örneklerde makroskopik bulguların dağılımı (n=11) .....                              | 14 |
| Çizelge 4.1. Lezyon şiddetinin nitel dağılımı-pnömoni ile uyumlu olgular için (n=41) .....                                      | 16 |
| Çizelge 4.1. Morfolojik görünümlere göre dağılım-Pasteurella multocida pozitif pnömoni olguları için (n=11) .....               | 17 |



## 1. GİRİŞ

Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği hayvansal üretim içerisinde önemli bir yere sahiptir. Tarım ve Orman Bakanlığı 17 Eylül 2025 verilerine göre hayvan sayısında artış olduğu bildirilmiş olup, koyun sayısının bir önceki yıla göre %6,7 artarak 47 milyon 14 bin 865 başa, keçi sayısının ise %3,4 artarak 11 milyon 191 bin 414 başa ulaştığı bildirilmiştir (Türkiye İstatistik Kurumu, 2025).

Türkiye’de hayvan yetiştiriciliğinde koyun sayısının fazla olması ve artışın devam etmesinin ana nedenleri arasında tarıma uygun arazilerde mera alanlarının varlığı; tarıma uygun arazilerin yetersiz olduğu alanlarda ise kendi başına yetişen bitkilerin tüketilebiliyor olması sayesinde daha ekonomik ve pratik bir yetiştiricilik imkânının sağlanıyor olması gelmektedir. Koyunlar et, süt, yapağı, deri gibi önemli ve değerli hayvansal ürünlerinin elde edilmesi amaçlı yetiştirildiklerinden ülke ekonomisine önemli katkı sağlamaktadır. Ancak, koyun yetiştiriciliğinin ekonomik katkısını olumsuz yönde etkileyen bazı olaylar da mevcuttur. Bu olumsuz etkiler arasında uygun olmayan bakım ve besleme koşulları, yakın çevrelerde gerçekleşen kontrolsüz hayvan hareketleri, yetiştiricilerin yeterince eğitilmiş olmaması ve hayvanlarda görülen hastalıklar yer almaktadır. Hastalık süreçlerinde ilaç ve veteriner hekim masrafları, ekonomik kayıpların boyutunu artırmaktadır (Akçapınar, 2000; Kaymakçı vd., 2000; Çiçek vd., 2022).

Koyunlarda oluşan solunum yolu enfeksiyonlarının büyük bir kısmını pnömoniler oluşturmaktadır. Pnömoni genel anlamda akciğer parankiminin yangısıdır (Kıran vd., 1993; Brogden vd., 1998; McGavin ve Zachary, 2006; Kopcha, 2012; Maxie, 2015). Pnömoni virüs, bakteri, mantar ve parazit gibi canlı hastalık etkenlerinin yanında; yetersiz havalandırmanın olduğu barınak koşulları, hava kirliliği, aspire edilen yabancı cisimler, alerjik ve otoimmün hastalıklar gibi multifaktoriyel nedenlere bağlı olarak şekillenmektedir (Kıran vd., 1993; Brogden vd., 1998; Kopcha, 2012). En sık karşılaşılan bakteriyel kaynaklı pnömoni etkenleri arasında *Pasteurella multocida*, *Mannhaemia haemolytica*, *Mycoplasma spp.*, *Mycobacteria spp.*, *Histophilus somni*, *Burkholderia (Pseudomonas) pseudomallei*, *Chlamydophila psittaci* ve *Cowdria ruminantium* yer almaktadır (Caswell ve Williams, 2007).

Bu çalışmanın amacı; Adıyaman ve Şanlıurfa mezbahanelerinde kesilen ve eksper veteriner hekim tarafından nekropsisi yapılan koyunlarda makroskopik olarak pnömoni tespit edilen akciğer dokularında histopatolojik inceleme ile pnömoninin mikroskopik detaylandırılması ve mikrobiyolojik inceleme ile *P. multocida* yönünden izolasyon yapılarak histopatolojik ve mikrobiyolojik inceleme sonuçlarının ilişkilendirilmesidir. Elde edilen bulguların, ileride yapılacak tanı ve patogeneze odaklı araştırmalara katkı sağlaması hedeflenmektedir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinde solunum sistemi hastalıklarına neden olan pek çok enfeksiyöz etken yer almakta olup, özellikle pnömoni olarak nitelendirilen olaylar önemli üretim kayıplarına yol açmaktadır. Pnömoni nedeniyle ortaya çıkan et ve süt veriminde azalma, tedavi maliyetlerinde artış ve ölüm oranlarındaki artış ekonomik getiriyi olumsuz yönde etkilediğinden ülke hayvancılığına zarar vermektedir (Eser vd., 2020; Yeşilyurt ve Gülaydın, 2025). Yapılan çalışmalarda pnömoni olgularının önemli bir kısmının bakteriyel kökenli olduğu, *Pasteurella multocida*'nın ilk sıralarda yer aldığı belirtilmektedir (Akhter vd., 2023; Galecio vd., 2023).

*P. multocida*'nın uzun süreler sekonder patojen olarak, *Mannhaemia haemolytica* ile birlikte hastalık oluşturduğu düşünülse de yapılan son çalışmaların pek çoğunda *P. multocida*'nın primer etken olduğu belirtilmiştir (Cid vd., 2020; Galecio vd., 2023). Pnömonik pastörellozis nedeniyle oluşan lezyonlarda fibrinli ya da fibrinonekrotik bronkopnömoni şekillenmekte ve lezyonlar yerleşim açısından akciğerin kranioventral loblarında yoğunlaştığı görülmektedir (Eser vd., 2020). Patolojik açıdan, oluşan lezyon dağılımlarının bakterinin dokuda yayılımının ve çoğalma eğiliminin hızlı olduğu görülmektedir. Lezyonların kranioventral loblarda yoğunlaştığı ve yayılımın bronşlar içerisinden ya da komşu lob plörası üzerinden temasla gerçekleşebileceği belirtilmiştir. (Özyıldız vd., 2013; Dağ vd., 2018; Cid vd., 2020).

### 2.1. *Pasteurella multocida*'nın Genel Özellikleri

1880 yılında Fransız kimyager Louis Pasteur'ün tavuk kolerası çalışması sırasında gözlemlenen organizma, Pasteur'ün katkısından dolayı *Pasteurella* olarak adlandırılmaktadır (Tawor vd., 2024). *P. multocida*, Pasteurellaceae familyasında yer alan, gram negatif, hareketsiz, fakültatif, sporsuz bir kokobasildir (Khalili vd., 2016; Tawor vd., 2024). *P. multocida*'nın güncel sınıflandırması 3 alt tür üzerinden yapılmaktadır. *P. multocida subsp. multocida*, *P. multocida subsp. septica* ve *P. multocida subsp. gallicida* (Tawor vd., 2024).

*P. multocida*'nın farklı hayvan türlerinde çok sayıda enfeksiyon oluşturduğu bildirilmektedir. Kanatlılarda koleraya, sığır ve mandalarda hemorajik septisemiye, domuzlarda atrofik rinitise, tavşanlarda kataral yangı ile seyreden solunum sistemi hastalığıyla ilişkilendirilmekte, küçükbaş hayvanlarda pasteurella pnömonisine neden olmaktadır (Khalili vd., 2016; Tawor vd., 2024).

*P. multocida* etkenlerinin, akciğer örneklerinde gram negatif, bipolar boyanan küçük kokobasiller şeklinde olduğu bildirilmektedir (Always vd., 2012; Khalili vd., 2016). Kültür ortamında oluşturulan *P. multocida* etkeninin mukoid yapıda ve hemoliz oluşturmayan koloniler meydana getirdiği bilinmektedir. Bu özellik  $\beta$ -hemolitik özellik gösteren *Mannhaemia haemolytica*'dan ayrımında yardımcı bir kriter olarak değerlendirilmektedir (Küçük Baykan vd., 2023; Özavcı vd., 2022; Tawor vd., 2024).

Koyunlarda yapılan bir çalışmada, *P. multocida* etkeninin yaygın olarak Tip A ve Tip D kapsül tiplerinden izole edildiği bildirilmektedir (Singh vd., 2019). Başka bir çalışmada Weiser vd. (2003), koyunlardan elde edilen örneklerde, izolatların kapsül tipinin çoğunlukla A kapsül tipinde olduğunu sadece bir izolatın D tipi ve toksijenik özellikte olduğunu bildirmişlerdir. Yapılan bu araştırmaya göre toksijenik varyantların nadir olarak görülebileceği fakat patojenitesinin yüksek olabileceği belirtilmektedir. *P. multocida*'nın toksinleri ile alakalı daha güncel bir çalışmada Kubatzky (2022), *P. multocida* toksininin hedef aldığı bağışıklık hücrelerinde yangısal sitokin yanıtlarının farklı şekillerde görülebileceği, *P. multocida* toksininin IL-1 $\beta$ 'nin yanıtını takiben apoptozun gelişmeyebileceği ve bu durumun apoptozu önleyici yollar olabileceği şeklinde belirtmektedir.

## 2.2. *Pasteurella multocida*'nın Patogenez ve Epidemiyolojisi

*P. multocida*, tüm dünyada çiftlik hayvanları, evcil ve yabani hayvanlarda yaygın olarak bulunan kommensal ve fırsatçı patojenlerden biridir ve bu hayvanların ağız, nazofarenks ve üst solunum yollarının normal mikrobiyotasının bir parçasını oluşturmaktadır (Hurtado vd., 2020; Wilson ve Ho, 2013).

Sağlıklı hayvanların üst solunum sisteminde normal olarak bulunan *P. multocida* soğuk hava, rüzgar, olumsuz barınak ve beslenme koşulları ile stres gibi faktörlere bağlı olarak savunma sistemi zayıfladığında pnömoniye neden olabilmektedir (Valadan vd., 2014; Dağ vd., 2018; Al-Haj Ali ve Al Balaa, 2021). Khalili vd. (2016) tarafından yapılan bir çalışmada hastalık etkeninin izolasyonunda mevsimsel farklılıklar görüldüğü, özellikle kış aylarında *P. multocida*'nın daha fazla izole edildiği bildirilmektedir.

*P. multocida* enfeksiyonunun oluşum aşamasında etken tarafından üretilen lipopolisakkarit, kapsül, adezin ve diğer membran proteinleri doku içerisinde yayılımı kolaylaştırmaktadır (Wilson ve Ho, 2013; Jabbari vd., 2015; Singh vd., 2019). *P. multocida* etkenleri kapsülünde bulunan polisakkaridin yapısına göre beş

farklı tipe (A, B, D, E, F) ayrılmakta ve lipopolisakkarit (LPS) antijenlerine göre 1'den 16'ya kadar numaralandırılmaktadır (Wilson ve Ho, 2013; Khalili vd., 2016; Tawor vd., 2024). *P. multocida* serotipleri makrofajların fagositozuna karşı kendini korumak için polisakkarit kapsül üretmektedir (Singh vd., 2019; Cao vd., 2024). Kapsül tabakası, bakteriyi fagositozdan koruyarak etkenin dokuda kalıcılığını arttıran önemli bir virülens faktörüdür (Wilson ve Ho, 2013; Tawor vd., 2024).

Virülens gen çeşitliliğinin, membran proteinleri ve kapsüler antijenler kadar *P. multocida*'nın patogeneğinde önemli rolleri bulunmaktadır. Önemli epidemiyolojik belirteçler olarak bu genlerden *tbpA* geni demir bağlayıcı dış zar proteinini, *pfhA* geni filamentöz hemaglutini, *toxA* geni ise dermonekrotik toksini kodlayarak enfeksiyon bölgesinde doku hasarını artırmaktadır (Fernandez vd., 2018). *P. multocida* genomunda, farklı fimbria türleri bulunsada ortak işlevi olan birçok gen bulunmaktadır. Bu genler, bakterinin solunum yolu epiteline tutunmasında ve konak hücrelere yapışarak enfeksiyonun yayılmasında kolaylık sağlamaktadır (Tawor vd., 2024).

*P. multocida* yetişkin hayvanlarda bronkopnömoniye neden olur, yeni doğan kuzularda septisemik karakterde seyreder ve enfekte anne koyunların yeni doğan kuzular için bulaş kaynağı olabileceği bildirilmektedir (Singh vd., 2019; Watson ve Davies, 2002). Etkenin dokularda oluşturduğu lezyonlar çoğunlukla fibrino-purulent bronkopnömoni ile karakterizedir. Oluşan bu lezyonlar akciğerin özellikle kranioventral loblarında yoğunlaşmakta olup, belirgin fibrin birikimleri ve lobüler konsolidasyon ile birlikte gözükmeaktadır (Dağ vd., 2018; Hassenin ve Khan, 2024). Oluşan lezyonlar histopatolojik olarak incelendiğinde alveollerde nötrofil, fibrin ve makrofaj lökosit infiltrasyonu, ödem, vasküler hiperemi şeklinde görülmektedir. Bazı olgularda ise interstisyel pnömoni olduğu gözlemlenmektedir (Dar vd., 2012; Emikpe vd., 2019). *P. multocida* enfeksiyonu yeni doğan kuzularda septisemik karakterde görülebilmektedir. Kuzuların vücutlarında yer yer belirgin hemoraji odakları, akciğerlerde konjesyon ve ödem, abomasumda konjesyon, miyokarda multifokal nekroz odakları, meningeal hiperemi böbreklerde hiperemi ve glomerülitis gözlenmektedir (Rad vd., 2011).

### 2.3. *Pasteurella multocida* Enfeksiyonlarında Klinik Semptomlar ve Nekropsi Bulguları

Küçükbaş hayvanlarda *P. multocida* enfeksiyonları sahada genellikle akut veya perakut, bazı olgularda septisemik karakterde olabilmektedir. Perakut vakalarda kısa sürede gelişen septisemi, aşırı salivasyon, mukopurulent burun akıntısı ve yüksek mortalite görülebilmektedir. Akut vakalarda enfeksiyonun yaklaşık 5 gün boyunca devam ettiği, ağız mukozasında konjesyon ve peteşiyel kanamalar ile vücudun bir bölümünde ödem şekillendiği görülmektedir (Hassenin ve Khan, 2024). Akhter vd. (2023) yüksek ateş, öksürük, laterji, dispne ve seröz ya da mukopurulent burun akıntısı şeklinde klinik semptomlar gösteren 140 örnekten %16,7'sinde *Pasteurella* spp.'nin etken olduğu bildirilmiştir.

Makroskobik incelemede akciğer lezyonlarının dağılımı ve makroskobik görünimleri genellikle ortak özellikler taşımaktadır. Pnömoni olarak değerlendirilen akciğerlerde özellikle kranioventral loblarda belirgin hiperemi, lobüler hepatizasyon ve konsolidasyon alanları ile visseral plöranın düzensiz pürüzlü yüzeye olması gibi belirgin makroskobik bulgular gözlemlenmektedir (Tabatabaei ve Abdolahi, 2023; Akhter vd., 2023; Hassenin ve Khan, 2024). *P. multocida* enfeksiyonu yeni doğan kuzularda septisemik karakterde görülebilmektedir. Kuzuların vücutlarında yer yer belirgin hemoraji odakları meningeal hiperemi, akciğerlerde konjesyon ve ödem, miyokardda multifokal nekroz odakları, abomasumda konjesyon, böbreklerde hiperemi ve glomerülitis gözlenmektedir (Rad vd., 2011).

*P. multocida*'nın farklı serotipleri, konak özgüllüğü bakımından farklı klinik tablolar oluşturur (Tawor vd., 2024). Odugbo vd. (2006), yaptıkları deneysel çalışmada, *P. multocida* A:3 suşunu intratrakeal yolla 6-7 aylık kuzulara uygulayarak kontrollü şekilde izlenmesini sağlanmışlardır. Bu çalışmada dört hayvandan üçünde anoreksi, mukoid nazal akıntı, öksürük ve durgunluk geliştiği fakat hayvanlarda ateş yükselmesinin görülmediği belirtilmiştir. Bir kuzuda klinik tablonun hızla ilerleyerek enfeksiyonun altıncı gününde ölümle sonuçlandığı bildirilmektedir. Boumart vd. (2021), beş aylık sağlıklı kuzularda yaptıkları deneysel çalışmada yüksek doz ( $1 \times 10^9$  CFU/mL) *P. multocida* S14 suş uygulaması yapılan grupta ateşin 39 °C'nin üzerine çıktığını, yaklaşık 5 gün süren belirgin hipertermi ile birlikte dispne, öksürük, nazal akıntı ve solunum sayısında artışın da gözlemlendiğini bildirilmişlerdir. Düşük doz ( $1 \times 10^7$  CFU/mL) uygulanan grupta ise, yaklaşık 1-2 gün süren hafif hipertermi ve solunum sayısında artış dışında belirgin bir klinik semptom oluşmadığını belirtmişlerdir.

#### 2.4. *Pasteurella multocida* Enfeksiyonlarında Histopatolojik Bulgular

Koyunlarda görülen *P. multocida* pnömonilerinde yapılan histopatolojik incelemelerde, baskın olarak bronkopnömoni şekillendiği belirtilmektedir. Yapılan incelemeler sonucunda katarral-purulent, purulent-nekrotik, fibrinli ve bronko-interstisyel tipte lezyonlar tanımlanmıştır (Azizi vd., 2013; Özyıldız vd., 2013).

Fibrinli bronkopnömonilerin mikroskopik incelemesinde bronş, bronşiyol ve alveol lümenlerinde birikmiş nötrofil lökositlerin çoğunlukta olduğu yangısal hücre infiltrasyonları ve fibrin birikimi gözlemlenmektedir. Alveoler kapillerlerde belirgin hiperemi olduğu görülmektedir (Özyıldız vd., 2013; Dağ vd., 2018).

Purulent ve purulent-nekrotik bronkopnömoninin mikroskopik incelemesinde plörada fibrinli eksudat birikimi ve kalınlaşma ile alveol ve bronşiyol lümenlerinde yoğun nötrofil lökosit infiltrasyonları, fibrin birikimi gözlemlenmektedir (Azizi vd., 2013; Özyıldız vd., 2013).

Fibrinonekrotik bronkopnömoni tespiti yapılan örneklerin mikroskopik incelemesinde, etrafı yangı hücreleri ile çevrili koagulasyon nekrozu, alveol lümenlerinde ve çevresinde nötrofil lökosit ile mononükleer hücrelerden oluşan yangısal hücre infiltrasyonları görülmektedir (Özyıldız vd., 2013; Dağ vd., 2018). Chandrashekar vd. (2024), koyunlar üzerinde yaptıkları bir çalışmada plörada belirgin şekilde kalınlaşma ve nekrotik alanlar, alveol epitellerinde nekroz, lümeninde nekrotik hücre birikimleri ve fibrin çıkışı, yine lümeninde ve çevresinde değişen oranlarda nötrofil lökosit ve mononükleer hücre infiltrasyonları ile hemorajik odaklara rastladığını bildirmişlerdir.

Bronko-interstisyel ve interstisyel pnömonilerin mikroskopik incelemesinde, alveol lümenlerinde nötrofil lökosit infiltrasyonu ve fibrin birikimi, interalveoler septumlarda mononükleer hücre birikimi ve kalınlaşma, Tip II pnömosit hiperplazisi, yer yer sinsityal hücre ve yulaf hücreleri (oat cell) görüldüğü bildirilmiştir (Azizi vd., 2013; Özyıldız vd., 2013; Dağ vd., 2018).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1. Örneklerin Toplanması

Çalışmada incelenen akciğer örnekleri, Ocak 2025-Mayıs 2025 tarihleri arasında Adıyaman ve Şanlıurfa illerinden toplanmıştır. Çalışma süresince Adıyaman ilinde eksper veteriner hekim olarak görev sırasında 50 koyun üzerinde nekropsisi gerçekleştirilmiş; Şanlıurfa Dem-Et Mezbahası'nda kesimi yapılan 1.100 koyun makroskopik olarak incelenmiş ve Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı'na nekropsi amaçlı getirilen 2 vaka da çalışmaya dahil edilmiştir. Sonuç olarak yaş, cinsiyet ve ırk ayrımı yapılmadan toplam 1.152 akciğer dokusu makroskopik olarak pnömoni varlığı yönünden incelenmiştir. Makroskopik incelemede renk, kıvam ve kesit yüzünde patolojik değişiklikler gözlenen 41 (%3,6) akciğer dokusundan örnek alınmıştır.

Mikrobiyolojik analiz için ayrılan taze akciğer dokuları, etiketlenmiş ve sızdırmaz steril kaplara konularak -20 °C'de kısa süreli olarak muhafaza edilmiştir. Bu örnekler, uygun şekilde ambalajlanarak soğuk zincir koşulları altında Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Teşhis Laboratuvarı'na ulaştırılmıştır. Histopatolojik inceleme için kalan akciğer dokuları %10'luk nötral tamponlu formaldehit solüsyonu içerisinde tespit edilmiştir.

#### 3.2. Patolojik İnceleme

Akciğerler makroskopik olarak lezyonun loblar arasındaki yayılımı, hepatizasyon ve konsolidasyonun şiddeti, ödem ve kesit yüzeyinde eksudatın varlığı ve plöral yüzeydeki fibrin birikim olup olmaması yönlerinde incelenmiştir. Lezyonlu bölgelerden örnekler alınmış, karşılaştırma yapabilmek amacıyla sağlıklı görünen akciğer dokusundan da örnekleme yapılmıştır.

##### 3.2.1. Doku Kesitlerinin Hazırlanması

Alınan akciğer dokuları, %10 tamponlu formaldehit solüsyonu içinde Patoloji Anabilim Dalı Laboratuvarı'na ulaştırılmış ve burada trimleme işlemi gerçekleştirilmiştir. Trimlenen dokular kasetlere yerleştirilmiş ve %10'luk tamponlu formaldehit solüsyonunda 48 saat boyunca tespit edilmiştir. Tespit işleminin ardından dokular akan su altında bir gece boyunca yıkanmıştır. Rutin histopatolojik doku takibi Leica TP 1020 (Germany) otomatik doku takip cihazında gerçekleştirildi. Oluşturulan parafin bloklar Leica RM 2125 RTS (Germany) mikrotomda 5 µm kalınlığında kesilip, Hematoksilen&Eozin (H&E) boyamaları için lama alınmıştır.



### 3.2.2. Hematoksilen&Eozin Boyama Yöntemi

Lamlar köprüye yerleştirildikten sonra, parafinin uzaklaştırılması amacıyla üç kez, her seferinde üçer dakika süreyle ksilol içerisinde bekletilmiştir. Rehidrasyon işlemi için lamlar, sırayla %100, %90, %80 ve %70'lik alkol solüsyonlarından üçer dakika bekletilmiş ve ardından distile su ile yıkanmıştır. Çekirdek boyası için lamlar, hematoksilen solüsyonunda 10 dakika bekletilmiş; ardından akan su altında yıkanarak hematoksilenin fazlası uzaklaştırılmıştır. Sitoplazma boyası için lamlar, eozin solüsyonunda 5 dakika bekletilmiş ve kısa süreli akan su yıkaması ile fazla boya uzaklaştırılmıştır. Dehidratasyon aşamasında, preparatlar %70 alkolde 5 saniye, %80 ve %90 alkollerde birer dakika ve iki farklı %100 alkol solüsyonunda üçer dakika bekletilmiştir. Son olarak, şeffaflaştırma amacıyla lamlar üç kez, üçer dakika süreyle ksilol içerisinde bekletilmiş ve üzerine Entellan (Merck) damlatılarak lamel ile kapatılmıştır.

### 3.2.3. Hematoksilen&Eozin Boyama Sonuçlarının Değerlendirme Kriterleri

Hematoksilen&Eozin boyanmış kesitlerde pnömoniler, eksudatın niteliği ve lezyonun akciğer dokusundaki dağılımına göre sınıflandırılacaktır. Buna göre; alveol, bronşiyol ve bronş lümenlerinde belirgin fibrin birikimi gözlenen vakalar fibrinli bronkopnömoni, lümenlerde nötrofil ağırlıklı purulent eksudatın baskın olduğu vakalar purulent bronkopnömoni, purulent eksudatla birlikte parankimal ya da epitel hasarı ve fibrinonekrotik materyalin eşlik ettiği vakalar ise purulent-nekrotik/fibrinonekrotik bronkopnömoni olarak değerlendirilecektir.

Bronşiyoller çevresinde ve alveoller arası septumlarda mononükleer hücre artışı ile septumda kalınlaşmanın ön planda olduğu, lümen içinde eksudat birikiminin sınırlı kaldığı durumlar bronko-interstisyel pnömoni; alveoler septumlarda odaksal veya yaygın kalınlaşmanın baskın olduğu ve lümende eksudat birikiminin minimal olduğu vakalar ise interstisyel pnömoni olarak kabul edilecektir.

Her vaka için baskın morfolojik görünüm kaydedilirken, belirgin şekilde eşlik eden ikinci bir tip varlığında bu durum da ayrıca belirtilecektir. Değerlendirme sürecinde ek olarak nekrozun varlığı, plöral kalınlaşma veya fibrin birikimi, ödem, hemoraji, bronş ya da bronşiyol lümenlerinde fibrinonekrotik materyal, alveoler makrofaj kümeleri, sinsityal hücre oluşumları, “oat cell” yulaf hücre benzeri lökositler, amfizem, atelektazi ve bağ doku artışı gibi değişiklikler de var/yok şeklinde kayıt altına alınacaktır.

Pnömoninin şiddeti sayısal bir sistemle puanlanmayıp; kesit genelinde lezyonun yaygınlığı ve hücrel infiltrasyonun yoğunluğu göz önünde bulundurularak hafif, orta veya şiddetli olarak nitel bir değerlendirme yapılacaktır.

### 3.2.4. Histopatolojik İnceleme

Lamlar, ışık mikroskobu altında önce  $\times 4$  ve  $\times 10$  büyütmede genel bir taramaya tabi tutulmuş; ardından  $\times 20$ ,  $\times 40$  ve  $\times 100$  büyütmelemlerle ayrıntılı değerlendirme yapılmıştır. İnceleme sırasında baskın morfolojik görünüm ve varsa eşlik eden görünüm, hematoksilin&eoziin sonuçlarının değerlendirme bölümde tanımlanan kriterlere göre kaydedilmiştir. Lezyon şiddeti, sayısal bir puanlama sistemi kullanılmaksızın, nitel olarak hafif, orta veya şiddetli şeklinde yorumlanmıştır. Birden fazla lamı bulunan örneklerde raporlama, en ileri düzeydeki lezyonu yansıtan kesit esas alınarak yapılmıştır. Doku işlemi sırasında oluşan bozulmalar değerlendirme dışı bırakılmıştır.

### 3.3. Bakteriyolojik İnceleme

Çalışmanın mikrobiyolojik analizleri, Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Teşhis Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir. Histopatolojik örneklemeyle aynı anda alınan akciğer dokuları, etiketlenmiş ve sızdırmaz steril kaplara yerleştirilmiş; kısa süreli muhafaza için  $-20^{\circ}\text{C}$ 'de bekletildikten sonra soğuk zincir koşullarında laboratuvara gönderilmiştir.

#### 3.3.1. Bakteriyoskopi

Akciğer doku örneklerinden bir parça steril bistirü ile kesilip kesit yüzeyi lama sürülerek her bir örnek için 2 farklı froti hazırlanmıştır. Havada kurutulduktan sonra metil alkol ile 5 dakika kimyasal tespit yapılmıştır. Süre sonunda suyla yıkandı ve Giemsa ana solüsyonundan usulüne uygun olarak hazırlanan taze boyama solüsyonu ile 1 gece boyamaya bırakılmıştır. Daha sonra frotiler su ile yıkanarak havada kurutuldu ve  $\times 100$  objektif ile alan taraması yapılarak bipolar görünümlü etkenler yönünden incelenmiştir.

#### 3.3.2. İzolasyon

##### 3.3.2.1. Besiyerleri

Alınan akciğer örneklerinden *P. multocida* izolasyonu ve ön identifikasyonu için Blood agar base (Oxoid, (Oxoid, CM0271, England) kullanılmıştır. Besiyeri üretici firmanın protokolüne uygun olarak hazırlanmıştır. Daha sonra otoklav

ile 121°C de 15 dakika steril edilerek Kanlı agar base uygun sıcaklığa kadar soğutulularak %5 defibrine koyun kanı ilave edilmiştir.

### 3.3.3. Kültür

Laboratuvara gelen lezyonlu akciğer doku örneklerinin yüzeyi öncelikle Bek alevinde ısıtılan spatül ile dağlanmıştır. Daha sonra bu bölgede steril bir bistüri ile ensizyon yapılarak 10 µl'lik tek kullanımlık öze yardımı ile organın iç kısmından örnek alınarak Kanlı agara ekimleri gerçekleştirilerek aerobik koşullarda 37 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon sonunda üreyen bakterilerin koloni morfolojileri ve hemoliz özellikleri incelenmiştir. Kanlı agarda hemolitik olmayan 1-2 mm çapında, yuvarlak veya mukoid özeliğe, gri renkli düzgün koloniler *Pasteurella spp.* şüpheli olarak kabul edilmiştir. İdentifikasyon işlemlerinin yapılabilmesi için tek koloniden saf kültürleri hazırlanmıştır.

### 3.3.4. İdentifikasyon

Şüpheli olarak değerlendirilen kolonilerden hazırlanan preparatlar Gram boyama ile boyanarak x100 objektif ile incelendi ve pembe/kırmızı renkli görünen Gram negatif kokobasil formu bakteriler kaydedilmiştir.

İzolatlarda oksidaz ve katalaz aktiviteleri belirlenerek her ikisi de pozitif bulunan örnekler şüpheli kabulü edildi ve klasik biyokimyasal testlerle identifiye edilmiştir.

### 3.3.5. Kültürden DNA Ekstraksiyonu

*P. multocida* inkübasyon periyodu sonunda besiyerinde üreyen örnekler, DNA ekstraksiyonu için içerisinde 200 µl steril PBS bulunan steril eppendorf tüplere alındı ve vorteks ile karıştırılmıştır. İşlem sonrası örnekler, 98 °C'de 15 dakika ısıtılmıştır. Tüpler en yüksek devirde 5 dakika santrifüj edilerek DNA'nın bulunduğu süpernatant, ayrı tüplere alınmıştır. İzole edilen DNA'lar PCR işlemine kadar -20°C de saklanmıştır.

#### 3.3.5.1. Referans DNA

Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalında bulunan *P. multocida* NCTC 12178 referans suşuna ait DNA örneği pozitif kontrol olarak kullanılmıştır. Negatif kontrol olarak da PCR grade su kullanılmıştır.

### 3.3.6. PCR Testleri

*P. multocida* için 601 bp büyüklükte bant oluşturan PM1231-F 5'-AGAAAGCACATGACCAAAGG-3' ve PM1231-R 5'-GCAGCTACTCGCAGAAGGTT-3' spesifik primerleri kullanılmıştır. PCR amplifikasyonu literatüre uygun olarak reaksiyon karışımına 0,5 U Taq DNA polimeraz, PCR buffer (10 mM Tris- HCl pH 9,0, 50 mM KCl ve 1,5 mM MgCl<sub>2</sub>), 50 mM dNTP miks, her bir primerden 25 pmol ve en az 15 ng DNA'dan oluşacak şekilde hazırlandıktan sonra PCR döngüleri, 94 °C'de 2 dakika ilk denatürasyon, 35 döngü olacak şekilde, 94 °C'de 20 saniye denatürasyon, 55°C'de 20 saniye annealing ve 72 °C 'de 45 saniye ilk uzama ve son olarak 2 dakika süreyle 72 °C 'de son uzama gerçekleştirilmiştir. PCR ürünleri, %1,5 agaroz jelde elektroforeze tabi tutulmuştur.

#### 4. BULGULAR

Ocak–Mayıs 2025 tarihleri arasında Adıyaman ve Şanlıurfa illerinden toplam 1.152 koyun akciğeri makroskobik olarak incelenmiş; bu örneklerin 41’inde (%3,6) pnömoni ile uyumlu değişiklikler tespit edilerek örnekleme yapılmıştır. Şüpheli olarak değerlendirilen örneklerin kaynaklara göre dağılımı Çizelge 4.1’de; bu örneklerde elde edilen mikrobiyolojik sonuçların kaynaklara göre dağılımı ise Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. Mikrobiyolojik incelemeye alınan 41 örneğin 11’inde (%26,8) pozitif sonuç bildirilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Çalışmada incelenen akciğer örneklerinin kaynağa göre dağılımı ve makroskobik pnömoni şüpheli örnek sayıları

| Kaynak                | Toplam incelenen akciğer (n) | Makroskobik pnömoni şüpheli örnek sayısı (n) | Makroskobik Pnömoni Oranı (%) |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------|
| Mezbaha örnekleri     | 1.100                        | 30                                           | 2,7                           |
| Saha örnekleri        | 50                           | 9                                            | 18,0                          |
| Patoloji AD örnekleri | 2                            | 2                                            | 100,0                         |
| <b>Toplam</b>         | <b>1.152</b>                 | <b>41</b>                                    | <b>3,6</b>                    |

**Çizelge 4.1.** Makroskobik pnömoni şüpheli akciğerlerde mikrobiyolojik sonuçların kaynağa göre dağılımı

| Kaynak                | Pozitif örnek sayısı (n) | Pozitiflerin dağılımı (%) | Negatif örnek sayısı (n) | Pozitiflik oranı (%) |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|
| Mezbaha örnekleri     | 7                        | 63,6                      | 23                       | 23,3                 |
| Saha örnekleri        | 2                        | 18,2                      | 7                        | 22,2                 |
| Patoloji AD örnekleri | 2                        | 18,2                      | 0                        | 100,0                |
| <b>Toplam</b>         | <b>11</b>                | <b>100,0</b>              | <b>30</b>                | <b>26,8</b>          |

#### 4.1. Makroskobik Bulgular

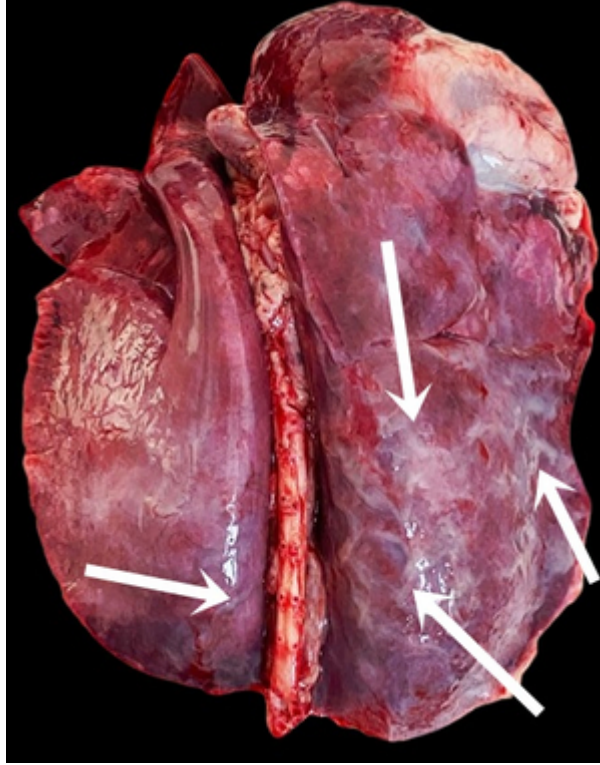
Mikrobiyolojik olarak pozitif bulunan 11 akciğerin tamamında, pnömoni ile uyumlu makroskobik değişiklikler gözlenmiştir. Lezyonlar genellikle kranial ve medial loblarda yer almakta olup, bazı durumlarda komşu kaudal loblara doğru yayılan konsolidasyon alanları şeklinde görülmüştür (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2). Bazı vakalarda göğüs plöral yüzeyde fibrin birikimi, ödem ve hemoraji tespit edilmiş; ayrıca akciğerde yer yer atelektatik ve amfizematöz bölgeler saptanmıştır. Tüm bulgular her vaka için var/yok şeklinde kaydedilmiştir. Pnömoni ile uyumlu makroskobik lezyon saptanan 41 örneğin bulguları Çizelge 4.3'te, *P. multocida* pozitif örneklerinin makroskobik bulgularının dağılımı Çizelge 4.4'te sunulmuştur.

**Çizelge 4.1.** Makroskobik bulgular- pnömoni ile uyumlu örnekler için (n=41)

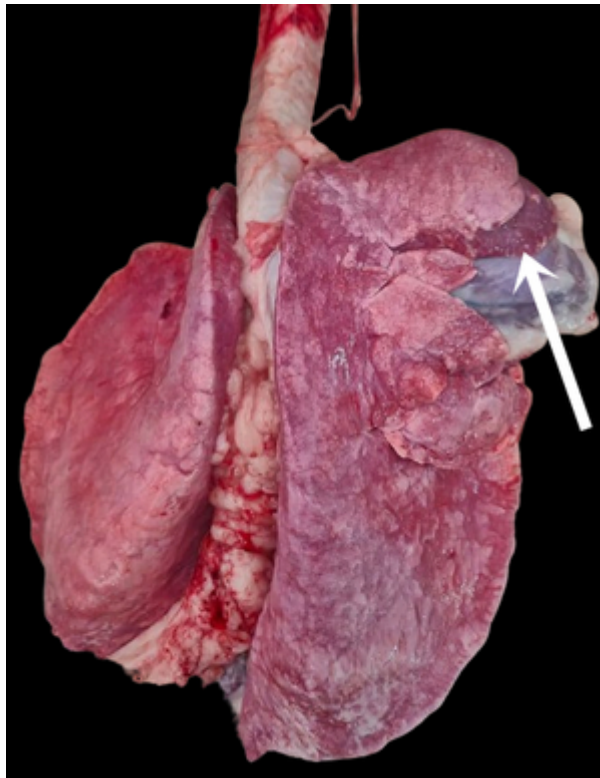
| Bulgular                     | Var (n) | Var (%) | Yok (n) |
|------------------------------|---------|---------|---------|
| <b>Konsolidasyon</b>         | 35      | 85,4    | 6       |
| <b>Plöral yüzeyde fibrin</b> | 14      | 34,1    | 27      |
| <b>Ödem</b>                  | 23      | 56,1    | 18      |
| <b>Hepatizasyon</b>          | 30      | 73,2    | 11      |
| <b>Atelektazi</b>            | 33      | 80,5    | 8       |
| <b>Amfizem</b>               | 25      | 61,0    | 16      |

**Çizelge 4.1.** Pasteurella multocida pozitif örneklerde makroskobik bulguların dağılımı (n=11)

| Bulgular                     | Var (n) | Var (%) | Yok (n) |
|------------------------------|---------|---------|---------|
| <b>Konsolidasyon</b>         | 9       | 81,8    | 2       |
| <b>Plöral yüzeyde fibrin</b> | 4       | 36,4    | 7       |
| <b>Ödem</b>                  | 4       | 36,4    | 7       |
| <b>Hepatizasyon</b>          | 5       | 45,5    | 6       |
| <b>Atelektazi</b>            | 6       | 54,5    | 5       |
| <b>Amfizem</b>               | 4       | 36,4    | 7       |



**Şekil 4.11.** Konsolidasyon alanları; plöra yüzeyinde fibrin birikimleri (ok)



**Şekil 4.12.** Sağ lobus kranialis pars kranialis'te, hepatize alan (ok)

#### 4.2. Histopatolojik Bulgular

Hematoksilen&Eozinle boyanan preparatlar mikroskopik incelemede gözlenen lezyon ve dağılımı, oluşan eksudata göre sınıflandırıldı. Her olguda baskın görünüm kaydedildi; belirgin bir ikinci görünüm mevcutsa ayrıca not edildi. Çalışmamızda nekroza rastlanmadı. Lezyon şiddeti, kesit genelinde yaygınlık ve hücrel infiltrasyon yoğunluğu dikkate alınarak, sayısal puanlama yapılmaksızın hafif, orta veya şiddetli şeklinde nitel olarak değerlendirildi (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.1.** Lezyon şiddetinin nitel dağılımı-pnömoni ile uyumlu olgular için (n=41)

| Şiddet          | Örnek sayısı (n) | Yüzdelik dağılım (%) |
|-----------------|------------------|----------------------|
| <b>Hafif</b>    | 11               | 26,8                 |
| <b>Orta</b>     | 14               | 34,1                 |
| <b>Şiddetli</b> | 16               | 39,0                 |
| <b>Toplam</b>   | <b>41</b>        | <b>100,0</b>         |

Bu tez kapsamında, literatürlerde bildirilen histopatolojik değerlendirmeler temel alınarak, *P. multocida* pnömonilerinin sınıflandırılması Çizelge 4.6'da belirtildiği gibi: fibrinli bronkopnömoni, supuratif (purulent) bronkopnömoni, supuratif-nekrotik/fibrinonekrotik bronkopnömoni ve bronko-interstisyel bronkopnömoni, interstisyel pnömoni başlıkları altında ele alınmıştır.



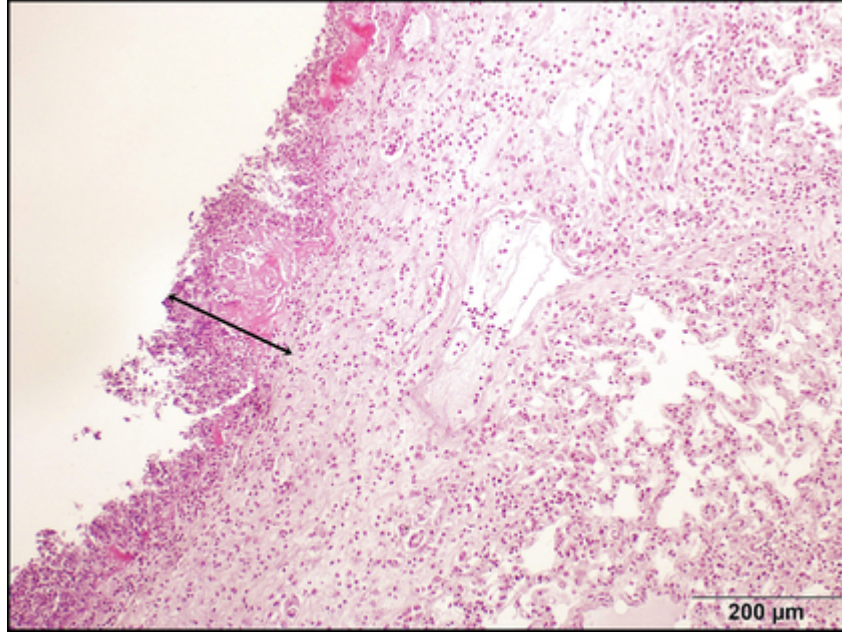
**Çizelge 4.1.** Morfolojik görünümlere göre dağılım-Pasteurella multocida pozitif pnömoni olguları için (n=11)

| Görünüm                                             | Örnek sayısı (n) | Yüzdelik dağılım (%) |
|-----------------------------------------------------|------------------|----------------------|
| <b>Fibrinli bronkopnömoni</b>                       | 4                | 36,4                 |
| <b>Supuratif (purulent) bronkopnömoni</b>           | 4                | 36,4                 |
| <b>Supuratif-nekrotik / fibrinonekrotik pnömoni</b> | 0                | 0,0                  |
| <b>Bronko-interstisyel bronkopnömoni</b>            | 3                | 27,3                 |
| <b>İnterstisyel pnömoni</b>                         | 0                | 0,0                  |
| <b>Toplam</b>                                       | 11               | 100,0                |

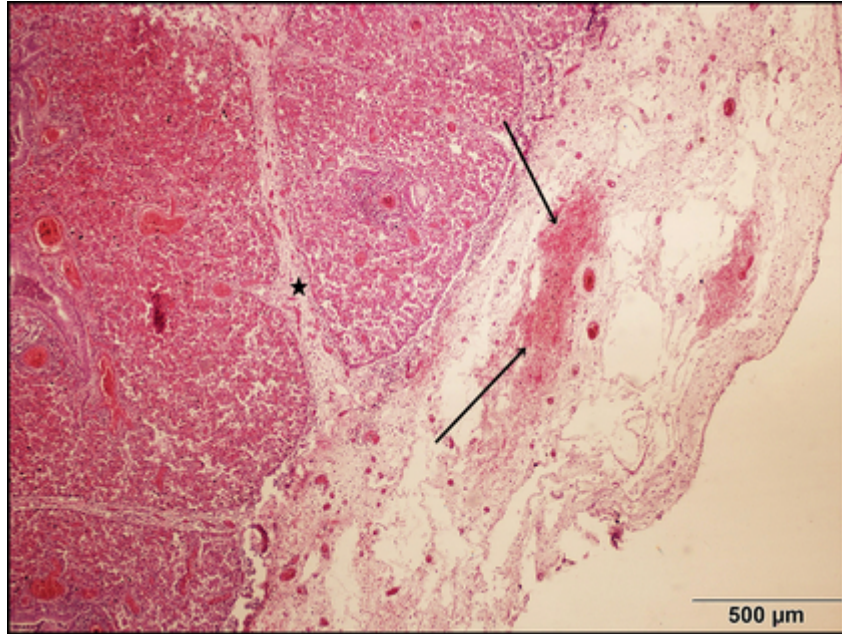
#### 4.2.1. Fibrinli Bronkopnömoni

İncelenen akciğer örneklerinde en sık karşılaşılan lezyon tiplerinden biri olarak fibrinli bronkopnömoni görülmüştür. Bu lezyonlar genellikle kranioventral loblarda, lobüler ya da lobar bir dağılım göstererek sağlam akciğer dokusundan belirgin sınırlarla ayrılmaktaydı. Makroskobik olarak bu bölgelerde koyu kırmızıdan griye dönüşen renk değişimleri, konsolidasyon ve plöral yüzeyde fibrin birikimi görülmüştür.

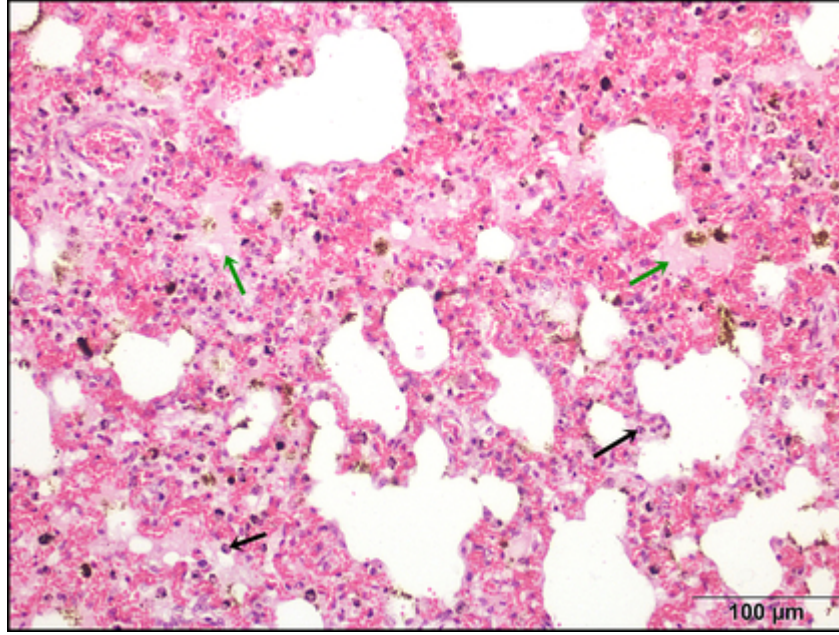
Hematoksilen&eoizin ile boyanmış kesitlerin mikroskobik incelemelerinde, bronş ve bronşiyol epitelinde yer yer dejenerasyon ve dökülmeler (deskuamasyon) dikkati çekti. Bronşlar ve interstisyel alanlardaki damar çevresinde lenfosit ve makrofajlardan oluşan mononükleer hücre infiltrasyonları gözlemlendi. Bazı örneklerde interlobüler ödem ve plöral yüzeyde fibrin birikimine rastlandı (Şekil 4.3 ve Şekil 4.4). Alveol ve bronşiyol lümenlerinin fibrin birikimleri, nötrofil lökositler ve az sayıda makrofajla dolu olduğu gözlemlendi (Şekil 4.5). İnteralveoler septumlarda belirgin hiperemi, ödem ve kalınlaşma mevcuttu (Şekil 4.6).



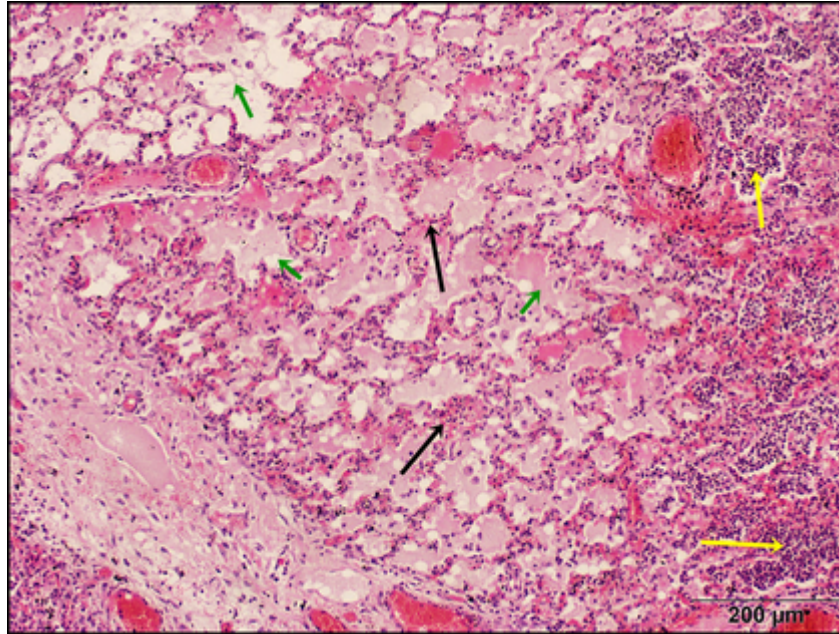
**Şekil 4.13.** Plörada fibrin ve hücre infiltrasyonuna bağlı kalınlaşma (çift başlı ok), H&E.



**Şekil 4.14.** Alveol lümenlerinde nötrofil lökosit infiltrasyonu, interlobüler septumlarda kalınlaşma (yıldız). Plörada fibrin birikimi, hemoraji (oklar), H&E.



**Şekil 4.17.** Alveollerin lümeninde ödem, fibrin (yeşil ok) ve alveoler makrofajlar (siyah ok), H&E.



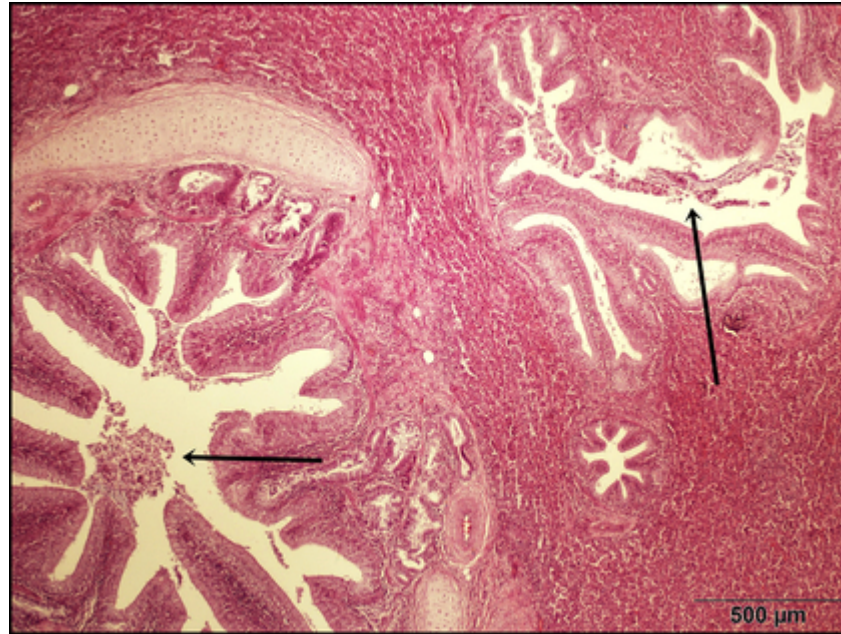
**Şekil 4.18.** İnteralveoler septumlarda hiperemi ve kalınlaşma (siyah ok). Alveol lümenlerinde fibrin çıkışı, ödem (yeşil ok) ve nötrofil lökosit birikimi (sarı ok), H&E.



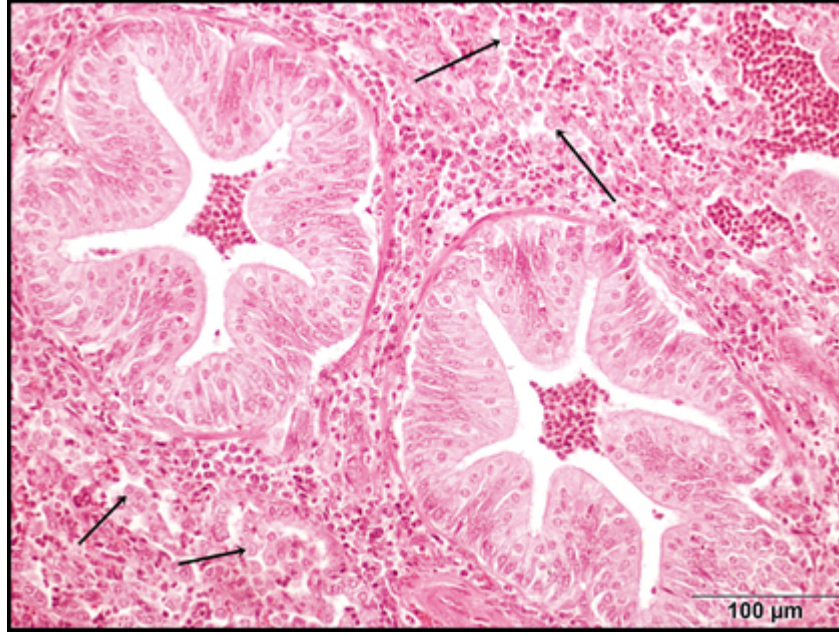
#### 4.2.2. Supüratif (purulent) Bronkopnömoni

İncelenen akciğer örneklerinin bir kısmında supüratif (purulent) bronkopnömoni görünümüne uygun lezyonlar saptanmıştır. Lezyonlar genellikle kranioventral loblarda yer almakta, lobunda tamamında ya da lobda fokal odaklar şeklinde dağılım göstermekte ve sağlam akciğer dokusundan belirgin sınırlarla ayrılmaktaydı. Makroskobik olarak renk ve kıvam olarak hepatize odaklar şeklinde görülen bu alanların kesit yüzeyinde purulent eksudatın varlığı dikkati çekmiştir. Ayrıca bazı örneklerde plöral yüzeyde fibrin birikimi de rastlanmıştır.

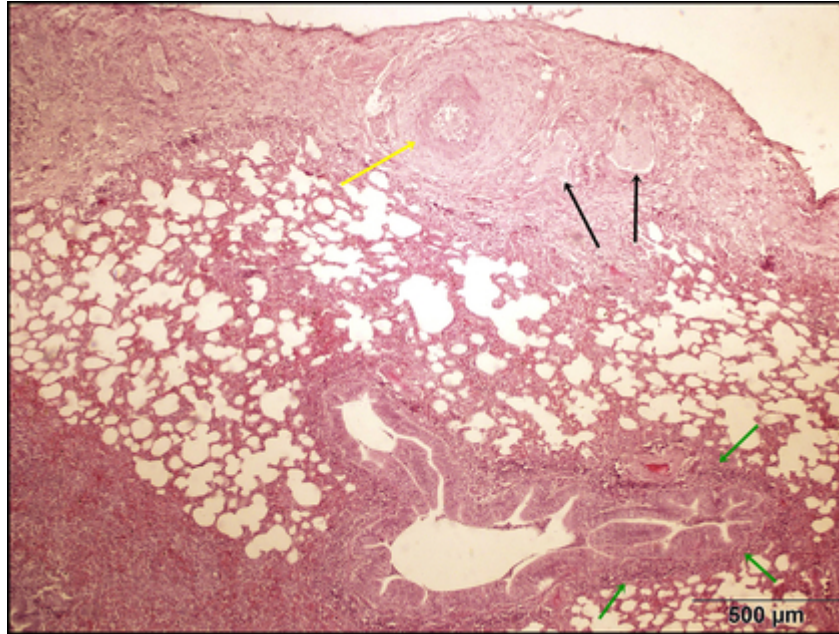
Mikroskopik incelemede, bronş ve bronşiyol lümenlerinin nötrofil lökosit ve hücrel döküntüler ile dolu olduğu gözlemlendi (Şekil 4.7 ve Şekil 4.8). Bronş ve bronşiyol epitellerinde sınırlı alanlarda hücrel hasar ve epitel dökülmesi izlenmiştir. Alveoler septumlarda belirgin konjesyon, ödem ve kalınlaşma kaydedilmiş, peribronşiyol ve perivasküler interstisyel alanlarda lenfosit ve makrofajlardan oluşan mononükleer hücre infiltrasyonları görülmüştür (Şekil 4.9). Bazı örneklerde interlobüler ödem ve plöral yüzeyde fibrin tabakası da saptanmıştır. Tromboz (Şekil 4.9) ve hemoraji bazı olgularda görülmüştür. Alveol lümenlerinde nötrofil lökosit birikimleri ve bazı örneklerde hafif şiddette fibrin birikimi görülmüştür (Şekil 4.10 ve Şekil 4.11).



**Şekil 4.19.** Bronş ve bronşiyol lümeninde hücrel döküntüler (ok), H&E.

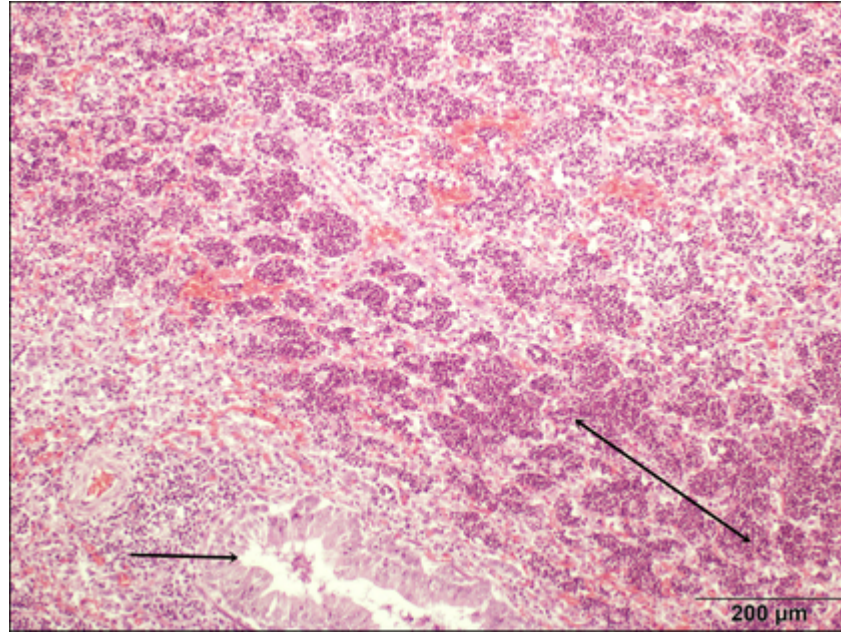


**Şekil 4.20.** Bronşiyol lümenlerinde hücresel infiltrasyonlar (yıldız), alveol lümenlerinde alveoler makrofaj(ok), H&E.

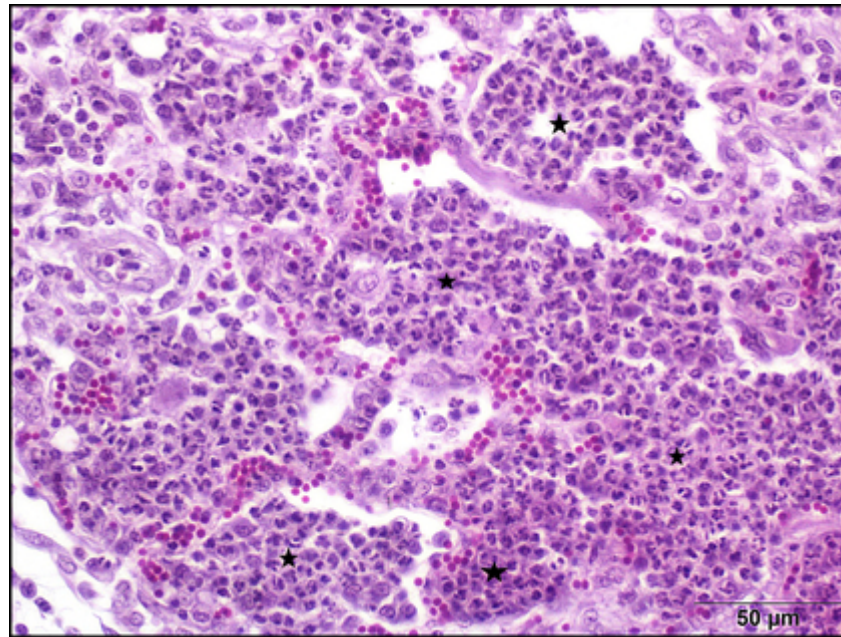


**Şekil 4.21.** Kronik plöritis (sarı ok), peribronşiyol ve perivasküler alanda mononükleer hücre infiltrasyonları (yeşil ok), tromboz (siyah ok), H&E.





**Şekil 4.22.** Bronşiyol lümeninde hücresel döküntüler (ok), alveol lümeninde nötrofil lökosit birikimleri (çift yönlü ok), H&E.



**Şekil 4.23.** Alveol lümenlerinde nötrofil lökosit infiltrasyonu (yıldız), H&E.

#### 4.2.3. Bronko-interstisyel Bronkopnömoni

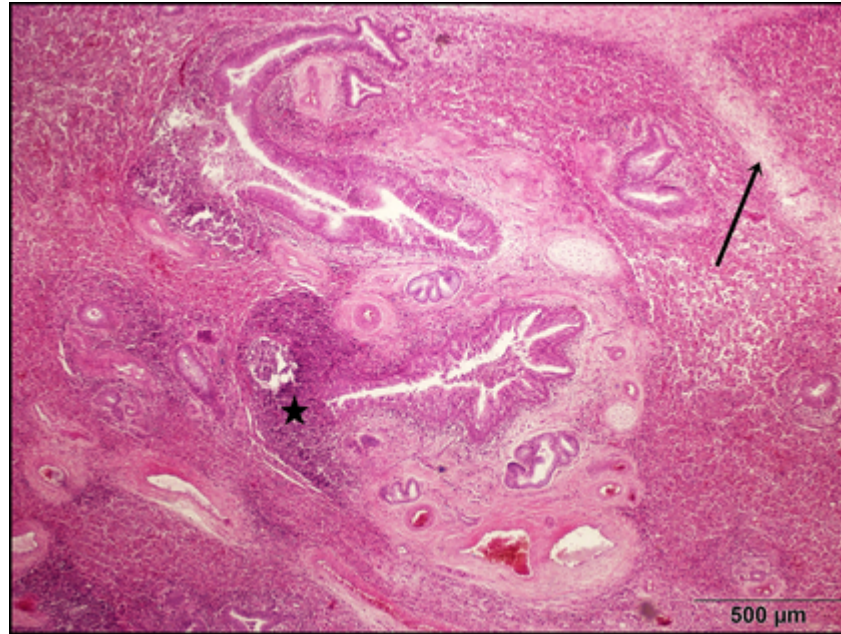
İncelenen akciğer örneklerinin bir kısmında bronko-interstisyel bronkopnömoni görünümüne uygun lezyonlar saptanmıştır. Lezyonlar genellikle bronşiyol merkezli bir dağılım göstermekte, kranioventral loblarda yer almakta ve sağlam akciğer dokusundan belirgin sınırlarla ayrılmaktaydı.

Makroskopik incelemede bu alanlarda hafif derecede konsolidasyon, soluk kırmızı-gri renk değişimi ve bazı örneklerde plöral yüzeyde ince fibrin tabakası dikkati çekti.

Mikroskopik incelemede, bronş ve bronşiyol lümenlerinde sınırlı miktarda nötrofil ve makrofaj birikimleri gözlemlendi (Şekil 4.13). Yaygın purulent eksudat gözlenmezken, yok denebilecek kadar hafif düzeyde fibrin birikimi bulunmaktaydı. Fibrinonekrotik herhangi bir odağa rastlanmadı.

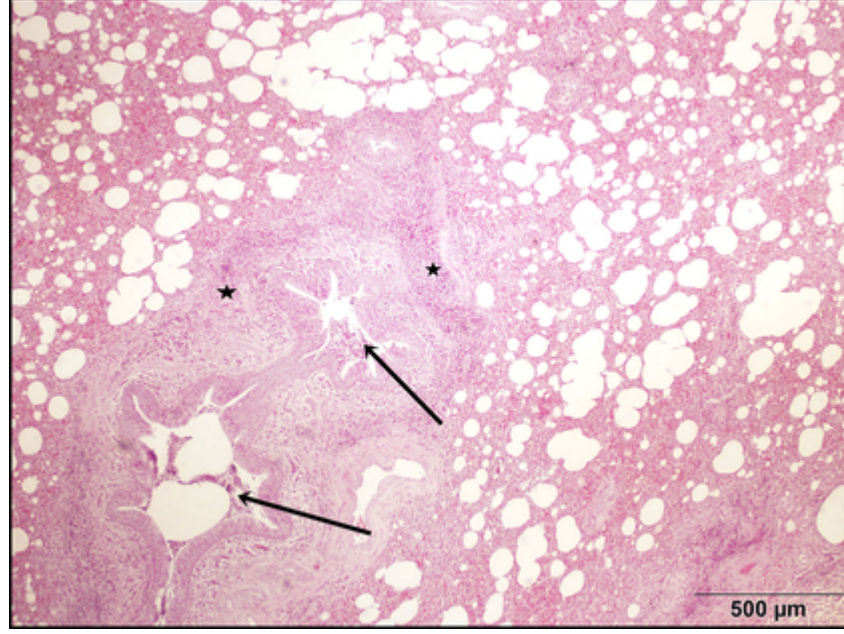
Alveol lümenlerinde az sayıda nötrofil ve alveoler makrofajlar görüldü (Şekil 4.14), alveoler septumlarda değişken derecelerde kalınlaşma ve mononükleer hücre artışı (lenfosit ve makrofaj) dikkat çekti (Şekil 4.12). Alveoler ödem hafif düzeydeydi. Yer yer alveoler amfizem şekillendiği görülmüştür (Şekil 4.15).

Peribronşiyol ve perivasküler interstisyel alanlarda mononükleer hücre infiltrasyonları belirgindi (Şekil 4.13). Bazı örneklerde interlobüler ödem ve plöral kalınlaşma da kaydedilmiştir. İnterstisyel damarlarda hiperemi yaygın olup; tromboz saptanmamış, hemoraji ise az sayıda olguda gözlenmiştir

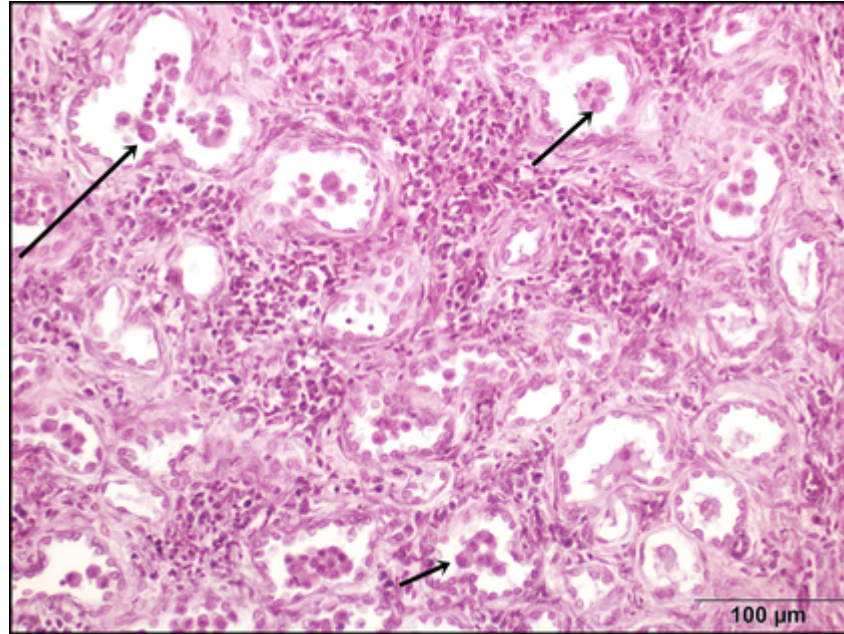


**Şekil 4.24.** Bronşlarla ilişkili lenfoid dokuda (BALT) belirgin hiperplazi (yıldız) ve interlobüler septumda kalınlaşma, H&E.



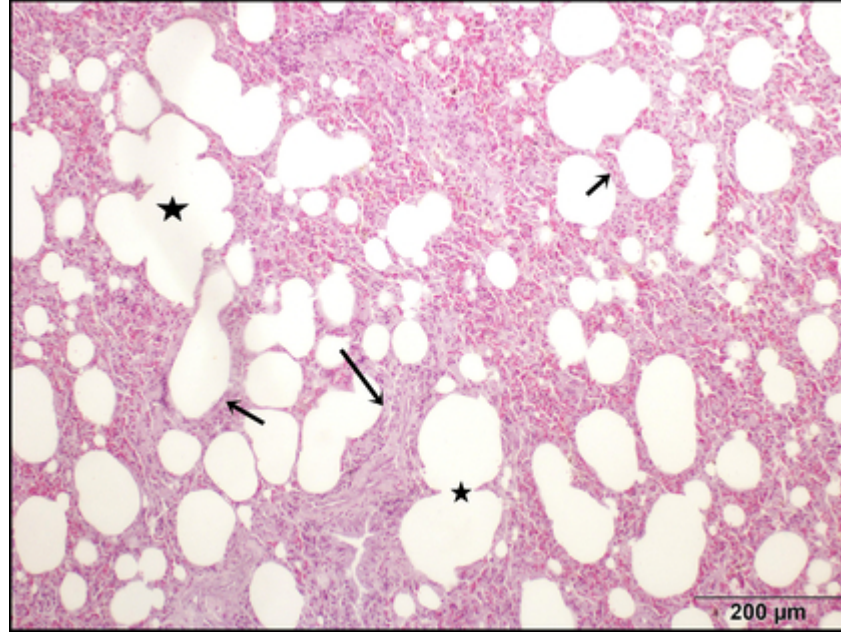


**Şekil 4.25.** Bronşiyol lümenlerinde hafif derecede eksudat (ok) ve peribronşiyol mononükleer hücre infiltrasyonları (yıldız), H&E.



**Şekil 4.26.** Alveol lümenlerinde alveolar makrofaj birikimleri (ok), H&E.





**Şekil 4.27.** Alveoller amfizem (yıldız) ve alveoler septumlarda değişken derecelerde kalınlaşma (ok), H&E.

#### 4.2.4. Saptanmayan Morfolojik Görünümler

Supuratif-nekrotik/fibrinonekrotik bronkopnömoni değerlendirmesinde, bronş veya bronşiyol mukozasında belirgin nekroz, lümende fibrinli-nekrotik döküntüler veya parankimde koagülasyon nekrozu gibi karakteristik bulguların varlığı esas alınmıştır. İncelenen kesitlerde bu kriterleri karşılayan herhangi bir lezyon izlenmemiştir. Bazı olgularda bronşiyol epitellerinde epitelde yüzeyel dökülmeler ve lümen içinde purulent eksudat gözlenmiş olsa da nekrotik alanların eşlik etmemesi nedeniyle bu vakalar fibrinli ya da supuratif bronkopnömoni görünümleri altında değerlendirilmiştir.

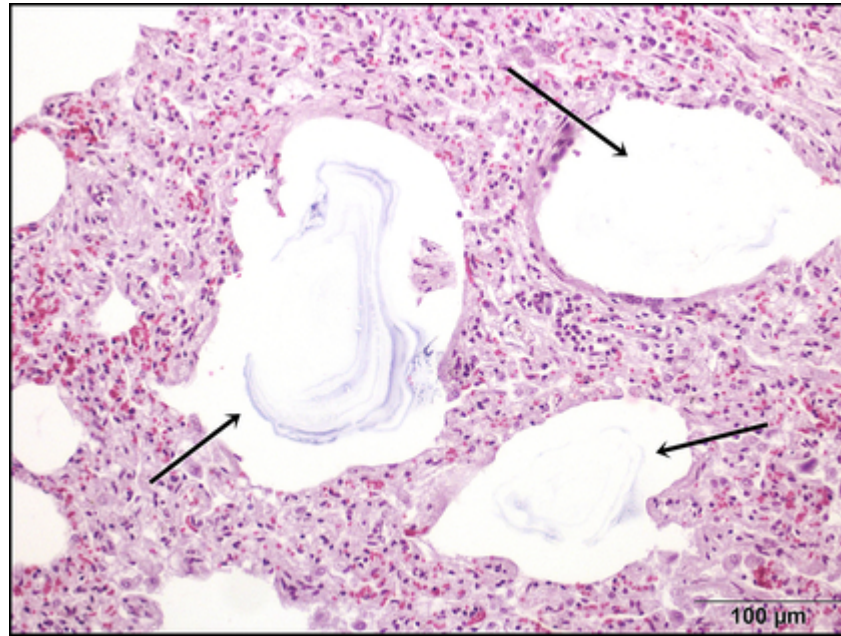
İnterstisyel pnömoni açısından yapılan incelemede, alveoler septumlarda fokal veya yaygın kalınlaşmanın baskın olması ve alveol/bronşiyol lümenlerinde eksudatın minimal düzeyde kalması temel ölçüt olarak kabul edilmiştir. Seride bazı kesitlerde septumlarda kalınlaşma ve mononükleer hücre infiltrasyonu dikkati çekmiş olsa da bu bulgular çoğunlukla bronşiyol çevresine sınırlı kalmış ve beraberinde lümen içerisinde eksudasyon da izlendiğinden bronko-interstisyel morfolojik görünümü kapsamında değerlendirilmiştir. İnterstisyel pnömoniye baskın morfolojik görünüm olarak düşündürecek düzeyde görünüm ise saptanmamıştır.

#### 4.2.5. Eşlik Eden Paraziter Bulgular: Verminöz Pnömoni

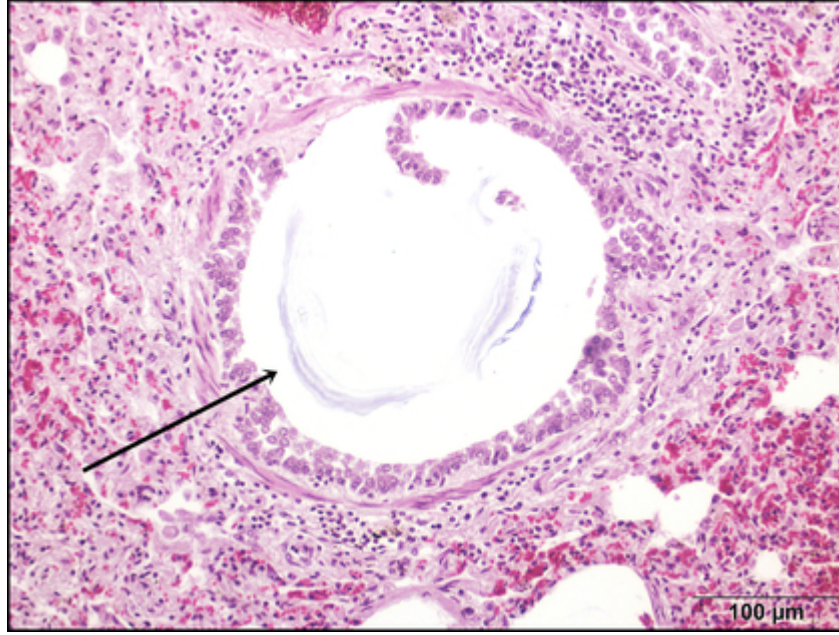
*P. multocida* pozitif örneklerinin ikisinde, baskın bronkopnömoniye ek olarak verminöz pnömoniye uyumlu histopatolojik bulgulara rastlanmıştır.

Bir olguda, bronşiyol lümeni ve komşu alveol boşluklarında akciğer kıl kurduna (nematod) ait paraziter yapılar izlenmiştir (Şekil 4.16 ve Şekil 4.17). Bu yapıların çevresinde farklı düzeylerde yangısal hücre infiltrasyonu gözlenmiştir.

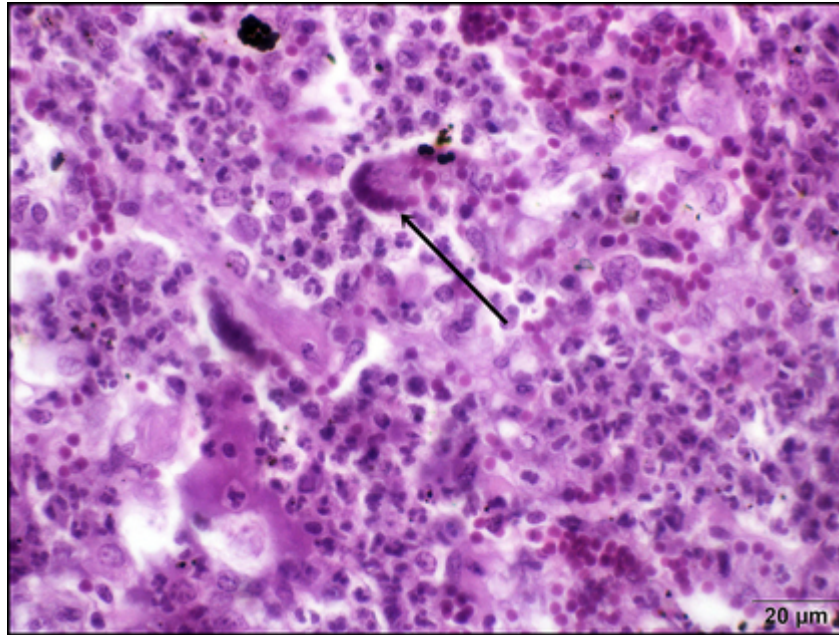
Diğer olguda ise parazitin kendisi doğrudan gözlemlenememiş, ancak bronşiyol ve çevresindeki dokularda eozinofil infiltrasyonu ve çok çekirdekli dev hücre oluşumları saptanmıştır (Şekil 4.18). Bu bulgulara dayanarak, olgu verminöz pnömoniye uyumlu eozinofilik/dev hücreli inflamatuvar yanıt olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 4.28. Alveol lümenlerinde paraziter kesitler (ok), H&E.



Şekil 4.29. Bronşiyol lümeninde paraziter kesit (ok), H&E.



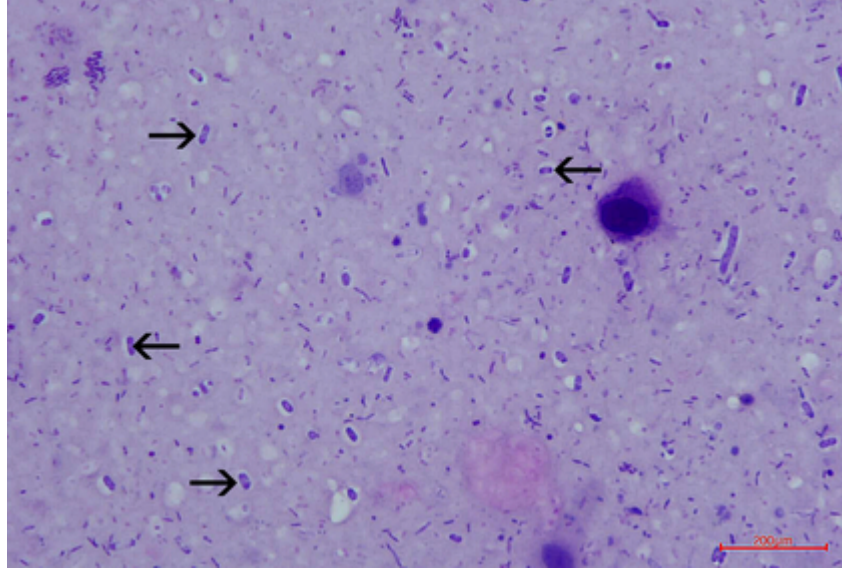
Şekil 4.30. Dev hücre (ok), H&E.

### 4.3. Bakteriyolojik Bulgular

#### 4.3.1. Bakteriyoskopi

Akciğer doku örneklerine ait Giemsa ile boyanan frotiler mikroskop altında incelendiğinde tipik bipolar görünümlü *Pasteurella spp.* şüpheli bakteriler gözlemlendi (Şekil 4.19).





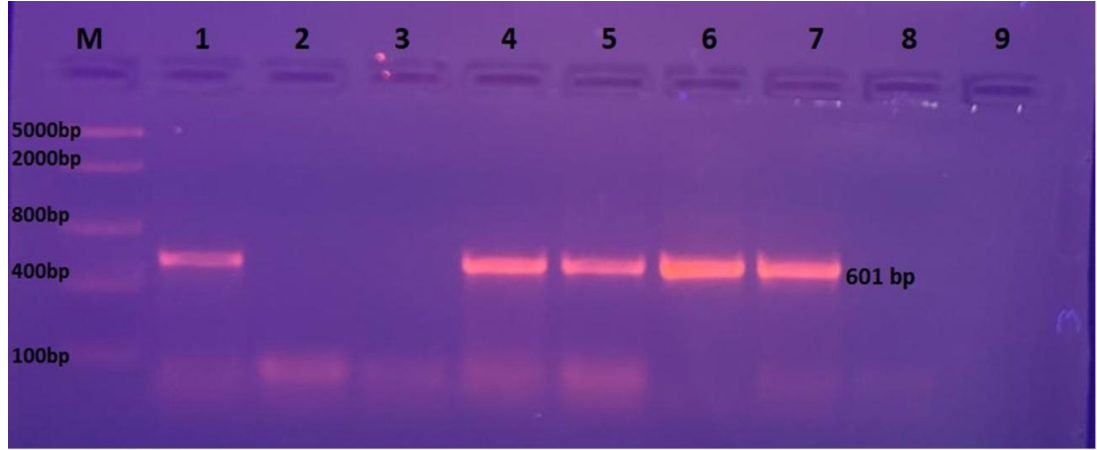
**Şekil 4.31.** Akciğer dokusu froti bipolar *Pasteurella* spp. (oklar) etkenleri, Giemsa.

#### 4.3.2. Kültür Bulguları

Şüpheli olarak değerlendirilen 11 izolat, klasik yöntemlerle *P. multocida* olarak identifiye edildi.

#### 4.3.3. PCR Bulguları

Kültür pozitif 11 örneklerden yapılan PCR testleri sonucunda 601 bp band büyüklüğünde *P. multocida* etkenine spesifik bandlar tespit edildi (Şekil 4.20).



**Şekil 4.32.** Pozitif numunelere ait örnek PCR jel elektroforez görüntüsü

**Line M:** Thermoscientific fast ruler mid range DNA ladder, **Line 1:** Pozitif kontrol, **Line 2:** Negatif kontrol (Su), **Line 3-8-9:** Negatif örnekler, **Line 4-5-6-7:** Pozitif örnekler.

## 5. TARTIŞMA

Koyun yetiştiriciliği, özellikle yarı kurak ve step karakterli bölgelerde düşük kaliteli meralardaki yemleri yüksek değerli hayvansal protein ve yapağıya dönüştürmesi, küçük aile işletmeleri için önemli bir gelir ve geçim kaynağı sağlaması nedeniyle tarımsal üretimin temel faaliyetlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Aydın vd., 2024; Amin ve Peters, 2008). Küçük ruminantlarda solunum sistemi hastalıklarının, genel prevalansının yaklaşık %5,6 olduğu, ayrıca sürü ölümlerinin yarısına kadar olan kısmından sorumlu olabildiği bildirilmektedir (Yeşilyurt ve Gülaydın, 2025). Bu çerçevede solunum sistemi enfeksiyonları, yalnızca hayvan refahı açısından değil, karkas kaybı, ilaç ve işçilik maliyetleri ile verim düşüklüğü üzerinden de önemli ekonomik sonuçlar doğuran bir problem olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Adıyaman–Şanlıurfa bölgesinde mezbaha ve saha kaynaklı örnekler ile Patoloji Anabilim Dalı'na gönderilen iki olgu dâhil olmak üzere toplam 1.152 koyun akciğeri makroskopik olarak incelenmiş ve 41 akciğerde (%3,6) pnömoniyle uyumlu lezyonlar saptanmıştır. Elde edilen bu oran, ülkemizde ve farklı coğrafyalarda yürütülen kesimhane temelli çalışmalarla aynı büyüklük oranlarında yer almaktadır. Erzurum yöresinde yürütülen bir mezbaha çalışmasında 1586 koyun akciğerinin 100'ünde (%6,3) pnömoni lezyonu raporlanmıştır (Eser vd., 2020). Benzer şekilde Konya E.B.K. (Et Balık Kurumu) mezbahanesinde kesilen, farklı ırklara ait 1083 koyun akciğerinin 273'ünde (%25,2) makroskopik pnömoni saptandığı bildirilmiştir (Kıran vd., 1993). Türkiye'de pnömonili koyun akciğerlerinden aerobik etkenlerin izole edildiği bir diğer çalışmada, *P. multocida*'nın pnömonili koyunlarda %4,3 oranında tespit edildiği bildirilmiştir (Özbey ve Muz, 2004).

Dünyada yapılan çalışmalara baktığımızda; İran'ın güneybatısında yapılan bir başka çalışmada, kesimhanelerden temin edilen 1.000 koyunun %4,2'sinde makroskopik pnömoni bildirilmiş ve bu olguların önemli bir kısmında bakteriyel pnömoni etkenlerinin rol aldığı ortaya konmuştur (Azizi vd., 2013). Etiyopya'da mezbahada kesilen koyun ve keçilerde yürütülen çalışmada ise, kesilen koyunların %17,14'ünde histopatolojik olarak pnömonik lezyonlar saptanmış, benzer oranın (%17,11) keçiler için de geçerli olduğu bildirilmiştir (Mekibib vd., 2019). Hindistan'da yapılan bir çalışmada, farklı mezbahalardan elde edilen 2.155 koyun akciğerinin 398'inde *Pasteurella spp.* ile ilişkili pnömonik lezyonlar saptanmış ve genel prevalans %18,46 olarak hesaplanmıştır (Dar vd., 2012).

Bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, çalışmamızda saptanan

%3,6'lık pnömoni oranının, koyun ve keçilerde mezbaha temelli pnömoni çalışmaları için bildirilen yaklaşık %3–25'lik prevalans aralığı içinde yer aldığı ve Adıyaman-Şanlıurfa bölgesindeki koyun popülasyonunda solunum sistemi hastalıklarının göz ardı edilemeyecek bir sıklığa sahip olduğunu göstermektedir.

Bu tez kapsamında *P. multocida* pozitif olarak değerlendirilen 11 pnömoni olgusunun 4'ü (%36,4) fibrinli bronkopnömoni, 4'ü (%36,4) supuratif (purulent) bronkopnömoni ve 3'ü (%27,3) bronko-interstisyel bronkopnömoni olarak sınıflandırılmış olup, interstisyel pnömoni veya belirgin fibrinonekrotik/supuratif-nekrotik bronkopnömoniye rastlanmamıştır. Bu dağılım, *P. multocida* nedenli görülen pnömoni olgularında lezyon spektrumunun esas olarak bronkopnömonik ekseninde yoğunlaştığını, fibrinli ve purulent alt tiplerin baskın olduğunu bildiren çalışmalarla genel uyum göstermektedir. Ülkemizde yapılan önceki çalışmalara bakıldığında Özyıldız vd. (2013), Şanlıurfa'daki pnömonik pastörellozis olgularında baskın tipin bronkopnömoni (katarral-purulent, fibrinli, purulent-nekrotik) olduğunu; bronko-interstisyel ve interstisyel olguların sayısal olarak daha düşük kaldığını bildirmiştir. Dağ vd. (2018), Kars'ta pnömonili koyun akciğerlerinde fibrinli (%28), purulent (%21) ve akut-katarral (%20) bronkopnömonilerin baskın; interstisyel (%18) ve verminöz (%11) pnömonilerin daha az olduğunu belirtmişlerdir. Dünyadaki çalışmalara baktığımızda; Azizi vd. (2013), güneybatı İran'da pnömonili koyun akciğerlerinde en sık supuratif bronkopnömoni (%45,24) saptamış; bunu interstisyel (%21,43), bronko-interstisyel (%11,9) ve fibrinli (%7,14) örneklerin izlediğini bildirmiştir. *P. multocida* izolasyonları supuratif, fibrinli, interstisyel ve bronko-interstisyel olgularda raporlanmıştır. Özyıldız vd. (2013) ve Azizi vd. (2013)'nin çalışmaları ile değerlendirildiğinde, çalışmamızda *P. multocida*'nın pozitif olduğu örneklerde görülen fibrinli/purulent ağırlıklı bronkopnömonik dağılım, koyunlarda görülen pnömonik pastörellozis için tanımlanan pnömoni tipi ile uyumludur.

Çalışmamızda fibrinli bronkopnömoni olarak sınıflandırılan *P. multocida* pozitif olgularda; bronş, bronşiyol ve alveol lümenlerinde belirgin fibrin ile nötrofil lökosit birikimi, interalveoler septumlarda hiperemi, ödem ve kalınlaşma ile birlikte plöral yüzeyde fibrinli eksudasyon ve fibrinli plöritis odakları kaydedilmiştir. Bu görünüm, pnömonik pastörellozise bağlı fibrinli/fibrinopurulent bronkopnömoni olgularında tarif edilen temel histopatolojik bulgularla uyumlu olarak görülmektedir. Özyıldız vd. (2013), Şanlıurfa yöresindeki pnömonik pasteurellozis olgularında, fibrinli bronkopnömoni alanlarında bronş, bronşiyol ve alveol lümenlerinin fibrin ve nötrofil lökosit ile dolu olduğunu; ayrıca plöral yüzeyde fibrin birikimi



rastlandığını bildirmiştir. Azizi vd. (2013) ise benzer olgularda alveol ve bronşiyollerde fibrinli ya da purulent eksudat, interlobüler septumlarda fibrin ve ödem, fibrinli plöritis ve yer yer vasküler trombozun öne çıktığını belirtmiştir. Dağ vd. (2018) tarafından bildirilen fibrinli pnömoni vakalarında da alveoler kapillerlerde hiperemi ile birlikte alveol lümenleri ve interlobüler septumlarda fibrin birikimi vurgulanmıştır.

Çalışmamızda prulent bronkopnömoni olarak sınıflandırılan *P. multocida* pozitif olgularda; bronş ve bronşiyol lümenlerinde yoğun nötrofil lökositler ile hücrel döküntü birikimi, alveol lümenlerinde değişen derecelerde nötrofil ve alveoler makrofaj infiltrasyonu ile yer yer hafif düzeyde fibrin artışı saptanmıştır. Ayrıca alveoler septumlarda konjesyon, ödem ve kalınlaşma ile peribronşiyol ve perivasküler interstisyel alanlarda lenfosit-makrofaj ağırlıklı mononükleer hücre infiltrasyonları gözlenmiştir. Azizi vd. (2013), kranial-medial (ve aksesuar) loblarda lobüler konsolidasyon ile kesit yüzeyinde prulent eksudat gözlemlemiş; mikroskopik olarak ise bronşiyol ve alveol lümenlerinde yoğun nötrofil lökosit infiltrasyonu ve multifokal nekrozun varlığını belirtmiş, bu bulgularla birlikte *P. multocida* izolasyonları bildirmiştir. Özyıldız vd. (2013) purulent/purulent-nekrotik bronkopnömoni olgularında yaygın nötrofil lökosit infiltrasyonu ve koagülasyon nekrozuna dikkat çekmiştir. Dağ vd. (2018) tarafından bildirilen prulent bronkopnömoni olgularında ise alveoler lümenlerde baskın nötrofil lökosit infiltrasyonu ve bazı olgularda multifokal nekroz saptanmıştır. Çalışmamızda, prulent bronkopnömoni olgularında belirgin kazeo-nekrotik odakların ve geniş alanlı koagülasyon nekrozlarının izlenmemesi, olgularımızın daha çok akut ya da subakut eksudatif evrede olduğunu ve ağır kronik supuratif formların *P. multocida* pozitif grubumuzda sınırlı kaldığını düşündürmektedir.

Çalışmamızda, *P. multocida* pozitif 11 pnömoni olgusunun 3'ünde bronko-interstisyel bronkopnömoni baskın görünüm olarak saptanmıştır. Bu olgularda mikroskopik incelemelerde; bronş ve bronşiyol lümenlerinde sınırlı sayıda nötrofil ve makrofaj birikimi, fibrin birikiminin yok denecek düzeyde olması ve fibrinonekrotik odakların izlenmemesi dikkat çekmiştir. Buna karşılık, alveol lümenlerinde az sayıda nötrofil ve alveoler makrofaj varlığı ile alveoler septumlarda belirgin kalınlaşma ve lenfosit-makrofaj ağırlıklı mononükleer hücre artışı ön planda yer almıştır. Peribronşiyolar ve perivasküler interstisyel alanlarda belirgin mononükleer hücre infiltrasyonları, bazı örneklerde interlobüler ödem ve plöral kalınlaşma ile birlikte interstisyel damarlarda yaygın hiperemi varlığı, bu olgularda lümendeki eksudatif yanıtın çok interstisyel yangısal etkinliğin baskın olduğunu göstermektedir. Bu

mikroskopik tablo; bronko-interstisyel ve interstisyel pnömoni formlarında, alveol lümenlerinde nötrofil/fibrin birikiminin sınırlı kaldığı; buna karşın interalveoler septumlarda mononükleer hücre infiltrasyonu, septumda kalınlaşma ön planda olduğu yönündeki literatür tanımlamalarıyla uyumludur (Azizi vd., 2013; Özyıldız vd., 2013; Dağ vd., 2018). Özyıldız vd. (2013), pnömonik pastörellozis olgularında baskın lezyonun bronkopnömoni olduğunu, ancak dikkate değer sayıda bronko-interstisyel olgunun da bulunduğunu ve bu olguların önemli bir kısmında *P. multocida*'nın doku içinde gösterilebildiğini bildirmiştir. Benzer şekilde, Azizi vd. (2013) ile Dağ vd. (2018), *P. multocida*'nın yalnızca bronkopnömonik değil, bronko-interstisyel özellik gösteren olgulardan da izole edilebildiğini rapor etmiştir. Bu veriler ışığında, çalışmamızda bronko-interstisyel yapının fibrinli ve prulent bronkopnömonilere kıyasla daha düşük oranda görülmesi, *P. multocida*'nın koyun akciğerinde öncelikli olarak bronkopnömonik yanıtı tetiklediğini; ancak bazı durumlarda, özellikle daha uzun seyirli veya birden fazla etkenin rol oynadığı olgularda bronko-interstisyel görünümün de gelişebileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda *P. multocida* pozitif 11 pnömoni olgusunun ikisinde, baskın bronkopnömonik lezyonlara ek olarak bronş ve bronşiyol lümenlerinde paraziter kesitler, bunları çevreleyen belirgin eozinofilik inflamasyon, dev hücre oluşumu ve interalveoler septumlarda kronik inflamatuvar yanıt ile uyumlu verminöz pnömoni lezyonları da saptanmıştır. Bu durum, koyun akciğerlerinde gelişen pnömoni olgularında paraziter enfeksiyonlara ait lezyonların *P. multocida* kaynaklı bronkopnömonik sürece eşlik edebildiğine ve her iki etkenin zaman zaman aynı akciğer üzerinde birlikte bulunabileceğini göstermektedir. Dağ vd. (2018), Kars yöresinde pnömonili 100 koyun akciğerinde yaptıkları incelemede olguların %11'ini verminöz pnömoni olarak sınıflandırmış ve aynı seride bazı olgulardan *P. multocida* izole edildiğini bildirmiştir. Benzer şekilde Azizi vd. (2013), daha önce kuzularda yapılan bir çalışmaya atıfla; pnömoni olgularında akut- katarral, pürülan-nekrotik, fibrinli, interstisyel ve verminöz pnömoni tiplerinin aynı seride birlikte görülebildiğini ve bu olgularda *M. haemolytica*, *E. coli* ve *P. multocida*'nın başlıca bakteriyel etkenler arasında yer aldığını ifade etmiştir.

## 6. SONUÇLAR

Adıyaman ve Şanlıurfa illeri, ülkemizde koyun yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ve yaklaşık 2,5 milyon baş koyun varlığına sahip olan önemli küçükbaş hayvancılık bölgelerindendir. Koyunculuk, bu bölgelerde kırsal kesimdeki birçok aile için temel geçim kaynaklarından biri olup, ülkenin farklı illerine önemli miktarda et ve sakatat sevkiyatı yapılmaktadır. Yetiştiriciliğin sürdürülebilir ve verimli şekilde devam edebilmesi ise, özellikle solunum sistemi hastalıkları başta olmak üzere enfeksiyöz hastalıkların kontrol altında tutulmasına bağlıdır.

Bu tez çalışmasında, Adıyaman-Şanlıurfa bölgesinde kesim materyali üzerinden elde edilen koyun akciğerlerinde pnömoni sıklığının belirlenmesi, pnömoni olgularında *P. multocida*'nın rolünün ortaya konulması ve bu olgulardaki makroskobik ve histopatolojik lezyon görünümünün tanımlanması amaçlanmıştır. Bu kapsamda mezbaha ve saha kaynaklı olarak temin edilen toplam

1.152 koyun akciğeri makroskobik olarak incelenmiş; 41 akciğerde (%3,6) pnömoni ile uyumlu konsolidasyon, renk değişikliği ve doku kıvamında artış gibi lezyonlar saptanmıştır. Pnömoni olarak değerlendirilen bu 41 olgunun 11'inde (%26,8) mikrobiyolojik inceleme sonucunda *P. multocida* izolasyonu yapılmış, tüm örnekler içinde *P. multocida* pozitif pnömoni oranı yaklaşık %1 olarak belirlenmiştir. Bu bulgu, bölgede kesilen koyunlar arasında *P. multocida* ile ilişkili pnömonilerin sınırlı fakat göz ardı edilemeyecek düzeyde olduğunu göstermektedir.

Makroskobik olarak, *P. multocida* pozitif akciğerlerin çoğunda lezyonların kraniyoventral loblarda, lobüler ya da lobar konsolidasyon odakları şeklinde yer aldığı görülmüştür. Bazı olgularda, bu görünüme plevral fibrin birikimi, akciğer parankiminde ödem ve hemoraji odakları ile atelektazi ve amfizemin eşlik ettiği izlenmiştir. Elde edilen makroskobik bulgular, *P. multocida* ile ilişkili bronkopnömonilerin tipik kraniyoventral yerleşimi ve hepatizasyon görünümü ile uyumlu bir tablo ortaya koymuştur.

Histopatolojik olarak *P. multocida* pozitif 11 pnömoni olgusunun 4'ü fibrinli bronkopnömoni, 4'ü suppuratif (prulent) bronkopnömoni ve 3'ü bronko- interstisyel bronkopnömoni şeklinde sınıflandırılmıştır.

Fibrinli olgularda; bronş, bronşiyol ve alveol lümenlerinde fibrin şeritleriyle birlikte nötrofilik eksudat, interalveoler septumlarda belirgin konjesyon, ödem ve kalınlaşma ile plörada fibrinli plöritis odakları kaydedilmiştir.

Supuratif bronkopnömoni olgularında; bronş ve bronşiyol lümenlerinin yoğun nötrofil lökositler ve hücresel döküntüler olduğu, alveol lümenlerinde değişen derecelerde nötrofil ve alveoler makrofaj birikimi ile yer yer hafif düzeyde fibrin artışı bulunduğu belirlenmiştir.

Bronko-interstisyel tespit edilen olgularda ise eksudatif yanıtın lümenlerde sınırlı olduğu, alveoler septumlarda kalınlaşma ile lenfosit-makrofaj ağırlıklı mononükleer hücre infiltrasyonunun öne çıktığı, peribronşiyol ve perivasküler alanlarda mononükleer infiltrasyonların yer aldığı bazı bölgelerde hafif interstisyel ödem ve alveoler makrofaj kümeleri izlendiği tespit edilmiştir.

Bu dağılım, bölgede *P. multocida*'nın koyun akciğerinde esas olarak akut-subakut bronkopnömonik yanıtı tetiklediğini, daha az sayıda olguda ise bronko-interstisyel görünümünün gelişebildiğini göstermektedir.

Çalışma süresince *P. multocida* pozitif pnömoni olgularının ikisinde, baskın bronkopnömonik lezyonlara ek olarak bronş ve bronşiyol lümenlerinde paraziter kesitler, belirgin eozinofilik infiltrasyon, çok çekirdekli dev hücre oluşumu ile verminöz pnömoni bulguları da kaydedilmiştir. Bu durum, bazı olgularda paraziter etkenlerin, *P. multocida* kaynaklı bronkopnömonik süreçle beraber izlenebileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, bu tez çalışması; Adıyaman-Şanlıurfa bölgesinde kesim materyali üzerinden koyun pnömonilerinin taranması, pnömoni olgularında *P. multocida*'nın rolünün ortaya konulması ve etkenle ilişkili makroskobik-histopatolojik lezyon görümlerinin tanımlanması yönünden amacına ulaşmıştır. Elde edilen bulguların; bölgede koyun pnömonilerinin tanısal değerlendirilmesine katkı sağlayacağı, *P. multocida* kaynaklı görülen pnömonilerde mezbahe verileriyle daha sağlıklı ilişkilendirilmesine yardımcı olacağı ve ileride planlanacak sürü sağlığı programları ile koruyucu hekimlik uygulamaları (yönetim, barınak koşulları, aşılama stratejileri vb.) için bilimsel bir altlık oluşturacağı değerlendirilmektedir.

## 7. ÖNERİLER

Bu tez kapsamında elde edilen bulgular hem patolojik değerlendirmelerin güçlendirilmesi hem de sahadaki koruyucu hekimlik uygulamalarının geliştirilmesi açısından yol gösterici niteliktedir. Bölgesel olarak koyunlarda pnömonilerin önemli bir sağlık sorunu olduğu görülmektedir. Sahada görev yapan veteriner hekimlerin klinik gözlemleri ve yetiştiricilerden alınan anamnez bilgileriyle birlikte değerlendirilerek sürü sağlığı yönetimine entegre edilmesi önerilmektedir. Bu kapsamda barınak koşullarının iyileştirilmesi, aşırı kalabalık barındırmadan kaçınılması, ani sıcaklık ve hava akımı değişimlerine karşı önlemlerin artırılması ile nakil gibi stres faktörlerinin en aza indirilmesi önerilmektedir. Ayrıca yetiştiricilerin, solunum sistemi hastalıklarının klinik belirtileri ve pnömoninin erken bulguları konusunda bilgilendirilmesi, böylelikle hastalığa erken tanı koyulması ve veteriner hekime başvuru sürecinin hızlandırılması yoluyla pnömoniye bağlı kayıpların azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

- Akçapınar, H., Özbeyaz, C., Ünal, N., Avcı, M. (2000). The Possibilities of Developing Dam and Sire Lines Using Akkaraman, Sakız and Kıvırcık Sheep Breeds for Lamb Production I. Fertility in Akkaraman Sheep, Survival Rate and Growth Characteristics of Sakız x Akkaraman F<sub>1</sub> and Kıvırcık x Akkaraman F<sub>1</sub> Lambs. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences, 24(1), 71-80.
- Akhter, S., Zihadi, M. A. H., Rahman, M. H., & Rahman, M. Z. (2023). Multi-drug Resistant *Mannheimia hemolytica* and *Pasteurella multocida* in Pneumonic Sheep in Bangladesh. Bangladesh Journal of Infectious Diseases, 10(1), 16-23. <https://doi.org/10.3329/bjid.v10i1.68746>
- Al-Haj Ali, H., & Al Balaa, B. (2021). Characterisation and pathogenicity of *Pasteurella multocida* capsular serogroup A isolates from Awassi sheep in Syria. Bulgarian Journal of Veterinary Medicine, 24, 487-496. <https://doi.org/10.15547/bjvm.2299>
- Always, N. S., Mutalib, A. R., & Murugaiyah, M. (2012). Prevalence of *Mannheimia haemolytica* and *Pasteurella multocida* in goats from selected farms in Selangor, Malaysia. In 7th Proceedings of the Seminar on Veterinary Sciences (27 February-02 March 2012) (p. 112). Universiti Putra Malaysia.
- Amin, M. Y., & Peters, K. J. (2008, October 7-9). Awassi sheep production system and feeding strategies in Syria [Conference paper]. Tropentag 2008, University of Hohenheim.
- Aydin, K. B., Bi, Y., Brito, L. F., Ulutaş, Z., & Morota, G. (2024). Review of sheep breeding and genetic research in Türkiye. Frontiers in genetics, 15, 1308113. <https://doi.org/10.3389/fgene.2024.1308113>
- Azizi, S., Korani, F. S., & Oryan, A. (2013). Pneumonia in slaughtered sheep in south-western Iran: pathological characteristics and aerobic bacterial aetiology. Veterinaria italiana, 49(1), 109-118.
- Boumart, Z., Bamouh, Z., Semmate, N., Tadlaoui, K., & Elharrak, M. (2021). Biological characterisation and pathogenicity of a *Pasteurella multocida* isolate from sheep in Morocco. Journal of Agricultural Science and Technology A, 11. <https://doi.org/10.17265/2161-6256/2021.01.004>
- Brogden KA, Lehmkuhl HD, Cutlip RC. *Pasteurella haemolytica* complicated respiratory infections in sheep and goats. Veterinary research. 1998, 29(3-4): 233-254.
- Cao, X., Gu, L., Gao, Z., Fan, W., Zhang, Q., Sheng, J., Zhang, Y., & Sun, Y. (2024). Pathogenicity and Genomic Characteristics Analysis of *Pasteurella multocida* Serotype A Isolated from Argali Hybrid Sheep. Microorganisms, 12(6), 1072. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12061072>
- Caswell JL and Williams KJ. Respiratory system. In: Jubb (ed). Kennedy and Palmer's Pathology of Domestic Animals, 5st ed. 2007:523-629.

- Chandrashekar KM, Shashidhar Ballari, Sanjeev Kumar M, Akshata S. Angadi, Pradeep Chawhan & Shivaraj B M. (2024). Histopathology, Isolation and Molecular Detection of *Pasteurella multocida* from Sheep in Gadag Region of Karnataka, India. Uttar Pradesh Journal of Zoology, 45(5), 187-194. <https://doi.org/10.56557/upjoz/2024/v45i53944>
- Cid, D., Pinto, C., Domínguez, L., Vela, A. I., & Fernández-Garayzábal, J. F. (2020). Strength of association between isolation of *Pasteurella multocida* and consolidation lesions in ovine pneumonic pasteurellosis. Veterinary Microbiology, 248, 108823. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2020.108823>
- Çiçek, A., Ayyıldız, M., Erdal, G., & Erdal, H. (2022). Türkiye’de koyun yetiştiriciliğinin önemi ve ekonomik analizi. MAS JAPS, 7 (Özel Sayı), 1303-1322. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7529826>
- Dağ, S., Gürbüz, A., Özen, H., Büyük, F., Çelebi, Ö., Karaman, M., Cital, M., & Karakurt, E. (2018). Kars ilinde pnömonili koyunlarda *Mannheimia spp.* ve *Pasteurella spp.*’nin immünohistokimyasal ve moleküler tanımlanması. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, <https://doi.org/10.9775/kvfd.2017.18840>
- Dar, L., Darzi, M., Mir, M. S., Wani, A., Abdullah, S., & Hussain, S. A. (2012). Prevalence and pathological studies on ovine pneumonic pasteurellosis in Kashmir valley, India. Eurasian Journal of Veterinary Sciences, 28, 199-203.
- Emikpe, B. O., Jarikre, T. A., Akpavie, S. O., Opoku-Agyemang, T., Asare, D., & Folitse, R. D. (2019). Histological and immunohistochemical assessments of pneumonia in sheep slaughtered at Ibadan, Nigeria and Kumasi, Ghana. Journal of immunoassay & immunochemistry, 40(3), 300-313. <https://doi.org/10.1080/15321819.2019.1589495>
- Eser, G., Yildirim, S., Sağlam, Y., Çelebi, D. (2020). Koyun Pnömonilerinde *Mannheimia (Pasteurella)* haemolytica İzolasyonu ve Patolojik İncelemeler. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 15(2), 122-129. <https://doi.org/10.17094/ataunivbd.696657>
- Fernandez, S., Arroyo, J., Pérez, C., Ramos, A., Cid, D., Garcia, A., & Rey, J. (2018). Identification, capsular typing and virulence factors of *Pasteurella multocida* isolates from Merino lambs in Extremadura (Southwestern Spain). Veterinárni Medicina, 63, 117-124. <https://doi.org/10.17221/142/2016-VETMED>
- Galecio, J., Badillo, E., Escudero, E., Corrales, J., Yuste, M., & Marín, P. (2023). Antimicrobial Susceptibility of *Pasteurella multocida* Isolated from Sheep with Fibrinous Pneumonia. Acta Veterinaria, 73, 171-178. <https://doi.org/10.2478/acve-2023-0013>
- Hassenin, A., & Khan, A. (2024). Histopathological and molecular identification and characterization of pneumonic pasteurellosis in sheep and goats from outbreaks at AS-Sharika Province, Egypt. European Journal of Veterinary Medicine, 4, 1-5. <https://doi.org/10.24018/ejvetmed.2024.4.4.127>



- Hurtado, R., Maturrano, L., Azevedo, V., & Aburjaile, F. (2020). Pathogenomics insights for understanding *Pasteurella multocida* adaptation. *International Journal of Medical Microbiology*, 310(4), 151-417. <https://doi.org/10.1016/j.ijmm.2020.151417>
- Jabbari, A. R., Rezaei, E., & Esmaelizad, M. (2015). Distribution of virulence adhesin associated genes and antimicrobial susceptibility in *Pasteurella multocida* from ovine pasteurellosis in Iran. *International Journal of Molecular and Clinical Microbiology*, 5(2), 556-563.
- Kaymakçı, M., Eliçin, A., Tuncel, E., Pekel, E., Karaca, O., Işın, F., ve Sönmez, R. (2000). Türkiye’de küçükbaş hayvan yetiştiriciliği. Türkiye Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi, 2, 765-793.
- Khalili, I., Ghadimipour, R., Ghaderi, R., Shokri, G. H., Jabbari, A. R., Razmaraii, N., & Ebrahimi, M. (2016). Isolation, identification, and monitoring of antibiotic resistance in *Pasteurella multocida* and *Mannheimia haemolytica* isolated from sheep in East Azerbaijan province, Iran. *Animal Research International*, 71, 153-160. <https://doi.org/10.22034/ari.2016.106920>
- Kıran, M. M., Berkin, Ş., Kaya, O., Dinçer, Z. (1993). Pathological and aetiological studies on pneumonia of sheep in the Konya Province. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 9(1), 3-9.
- Kopcha, M. (2012). Overview of respiratory diseases of sheep and goats. The Merck Veterinary Manual Online Version. Merck & Co., Inc.
- Kubatzky K. F. (2022). *Pasteurella multocida* toxin- lessons learned from a mitogenic toxin. *Frontiers in Immunology*, 13, 1058905. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1058905>
- Küçük Baykan, Z., Tabak, M. H., Kılıç, A., Gün, H., & Mete, A. (2023). Investigation and epidemiology of agents isolated from the lungs of cattle, sheep, and goats with pneumonia in the Marmara region using bacteriological methods. *Kocatepe Veterinary Journal*, 16(2), 209-218. <https://doi.org/10.30607/kvj.1208946>
- Maxie, G. (2015). Jubb, Kennedy ve Palmer's pathology of domestic animals: Volume 2 (Cilt 2). Elsevier Health Sciences.
- McGavin, M. D., ve Zachary, J. F. (2006). Pathologic Basis of Veterinary Disease. Elsevier Health Sciences.
- Mekibib, B., Mikir, T., Fekadu, A., ve Abebe, R. (2019). Prevalence of pneumonia in sheep and goats slaughtered at Elfora Bishoftu export abattoir, Ethiopia: A pathological investigation. *Journal of Veterinary Medicine*, 2019(1), 5169040.
- Odugbo, M. O., Odama, L., Umoh, J., & Lamorde, A. (2006). *Pasteurella multocida* pneumonic infection in sheep: Prevalence, clinical and pathological studies. *Small Ruminant Research*, 66, 273-277. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.09.003>
- Özavcı, V., Nuhay, Ç., & Özden, M. (2022). Isolation of the *Pasteurella*

- multocida* and *Mannheimia haemolytica* in sheep and lamb cases of pneumonia and detection of their antibiotic resistance in the Aegean region. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 33(2), 59-63. <https://doi.org/10.35864/evmd.1133898>
- Özbey, G., & Muz, A. (2004). Isolation of Aerobic Bacterial Agents from the Lungs of Sheep and Goats with Pneumonia and Detection of *Pasteurella multocida* and *Mannheimia haemolytica* by Polymerase Chain Reaction. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences* 28 (1): 209-216.
- Özyıldız, Z., Tel, O., Yılmaz, R., Özsoy, Ş., & Keskin, O. (2013). Pathological and microbiological investigations of pneumonic pasteurellosis in sheep. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 19, 103-108. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2012.7281>
- Rad, M., Movassaghi, A. R., Sharifi, K., Naseri, Z., & Seifi, H. (2011). Two outbreaks of *Pasteurella multocida* septicemia in neonatal lambs. *Comparative Clinical Pathology*, 20, 57–59. <https://doi.org/10.1007/s00580-009-0936-2>
- Singh, F., Sonawane, G., & Meena, R. (2019). Pathology, isolation and characterisation of virulent and diverse *Mannheimia haemolytica* and *Pasteurella multocida* associated with fatal pneumonia in sheep, Rajasthan, India. *Comparative Clinical Pathology*, 28. <https://doi.org/10.1007/s00580-019-02916-z>
- Tabatabaei, M., & Abdolahi, F. (2023). Molecular evaluation of sheep and goats isolates of *Pasteurella multocida* and their antibiotic resistance. *Veterinary research forum: an international quarterly journal*, 14(9), 481-487. <https://doi.org/10.30466/vrf.2022.556438.3524>
- Tawor, A. B., Erganiş, O., Kebabçioğlu, C., Yousof Sadam, S. M. (2024). *Pasteurella multocida* and *Mannheimia haemolytica*; virulence factors, diseases, and notably increasing antibiotic resistance rate among their isolates: a comprehensive review. *Journal of Istanbul Veterinary Sciences*, 8(2), 110-125. <https://doi.org/10.30704/http-www-jivs-net.1464339>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2025, 17 Eylül). Hayvancılık istatistikleri, Haziran 2025 (Haber Bülteni No. 53936). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvancilik-Istatistikleri-Haziran-2025-53936>
- Valadan, M., Jabbari, A., Niroumand, M., Tahamtan, Y. and Bani Hashemi, S. (2014). Isolation and Identification of *Pasteurella multocida* from Sheep & Goat in Iran. *Archives of Razi Institute*, 69(1), 47-55. doi: 10.7508/ari.2014.01.007
- Watson, P. J., & Davies, R. L. (2002). Outbreak of *Pasteurella multocida* septicaemia in neonatal lambs. *The Veterinary record*, 151(14), 420-422. <https://doi.org/10.1136/vr.151.14.420>
- Weiser, G. C., DeLong, W. J., Paz, J. L., Shafii, B., Price, W. J., & Ward, A. C.

- (2003). Characterization of *Pasteurella multocida* associated with pneumonia in bighorn sheep. *Journal of wildlife diseases*, 39(3), 536-544. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-39.3.536>
- Wilson, B. A., & Ho, M. (2013). *Pasteurella multocida*: from zoonosis to cellular microbiology. *Clinical microbiology reviews*, 26(3), 631-655. <https://doi.org/10.1128/CMR.00024-13>
- Yeşilyurt, M., & Gülaydın, Ö. (2025). Isolation of Some Bacterial Agents from Sheep and Goat Pneumonic Lung Samples and Determination of Antimicrobial Susceptibility. *Kocatepe Veterinary Journal*, 18(2), 135-143. <https://doi.org/10.30607/kvj.1628081>

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**İsim Soyisim** : TAHA ENES ÇİRKİN  
**Doğum Tarihi** : 1999-07-09  
**Doğum Yeri** : MALATYA  
**Telefon** : 0500 000 00 00  
**E-Posta** : tahaenescirkin@posta.mu.edu.tr

### EĞİTİM BİLGİLERİ

| Okul                               | Bölüm               | Baş.<br>Yılı | Bit.<br>Yılı |
|------------------------------------|---------------------|--------------|--------------|
| Muğla Sıtkı Koçman<br>Üniversitesi | Veteriner Fakültesi | 2018         | 2023         |