



**UŞAK YÖRESİNDE KÜÇÜK
RUMİNANLARDA AKCİĞER KILKURDU
ENFEKSİYONLARI**

Ercan EROT

Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Prof.Dr. Mustafa KÖSE

Tez No: 2021-015

**SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
PARAZİTOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS**

**UŞAK YÖRESİNDE KÜÇÜK RUMİNANLARDA AKCİĞER
KILKURDU ENFEKSİYONLARI**

**Hazırlayan
Ercan EROT**

**Danışman
Prof.Dr. Mustafa KÖSE**

Tez No: 2021-015

AFYONKARAHİSAR

**Bu tez çalışması; Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Proje Araştırmaları
Koordinasyon Birimi (BAPK) Tarafından Desteklenmiştir. Proje No: “20.SAĞ.BİL.31”**

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Parazitoloji Anabilim Dalı'nda** Ercan Erot tarafından hazırlanan “**Uşak Yöresinde Küçük Ruminantlarda Akciğer Kılkurdu Enfeksiyonları**” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 11/6/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Başkan

Prof.Dr. Meral AYDENİZÖZ

İmza

Üye

Prof.Dr. Hatice ÇİÇEK

İmza

Üye

Prof.Dr. Mustafa KÖSE

İmza

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... / / tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Esmâ KOZAN

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

11/6/2021

Ercan EROT

ÖZET

UŞAK YÖRESİNDE KÜÇÜK RUMİNANLARDA AKCİĞER KILKURDU ENFEKSİYONLARI

Bu çalışma, Uşak Yöresi'nde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığını belirlemek amacıyla 250 koyun ve 250 keçi üzerinde yapıldı. Enfeksiyonlardan sorumlu akciğer kılkurdu türleri belirlendi ve enfeksiyonların cinsiyet, ırk ve yaşa göre dağılımları araştırıldı. Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı koyunlarda %9,6 iken keçilerde ise %34,4 olarak belirlendi. Koyun ve keçilerin tamamında (küçük ruminantlarda) enfeksiyon yaygınlığı %22 olarak tespit edildi. Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı bakımından koyun ve keçiler arasındaki farklılık anlamlı bulundu ($P<0.05$). Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı dişilerde %9,8 olarak belirlenirken, erkeklerde enfeksiyona rastlanmadı. Keçilerde enfeksiyonun yaygınlığı, dişilerde %33,3 ve erkeklerde %53,8 olarak tespit edildi. Tüm küçük ruminantlarda enfeksiyon yaygınlığı dişi hayvanlarda %21,4, erkeklerde ise %38,9 olarak saptandı. Cinsiyete göre farklılık anlamlı bulunmadı ($P>0,05$). Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının yaşa göre karşılaştırıldığında, farklılık anlamlı bulunmadı ($P>0,05$). Keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı yaşa göre karşılaştırıldığında farklılık anlamlı bulundu ($P<0,05$). Koyunlarda akciğer kılkurdu türlerinden *M. capillaris*'in %5,6, *D. filaria*'nın %2, *P. rufescens*'in %1,2 ve *C. ocreatus*'un %0,8 oranlarında yaygınlık gösterdiği tespit edildi. Keçilerde ise *M. capillaris*'in prevalansı %34,4 ve *C. ocreatus*'un %0,4 olduğu saptandı. Koyun ve keçiler akciğer kılkurdu türlerinin yaygınlığı bakımından karşılaştırıldığında fark anlamlı bulundu ($P<0,05$).

Anahtar Kelimeler: Akciğer Kılkurdu, koyun, keçi, Uşak Yöresi

SUMMARY

LUNGWORM INFECTIONS IN SMALL RUMINANTS IN UŞAK REGION

This study was conducted on 250 sheep and 250 goats in order to determine the prevalence of lungworm infections in Uşak region. The lungworm species responsible for the infections were determined and the distribution of infections according to gender, breed and age was investigated. While the prevalence of lungworm infections was 9.6% in sheep, it was 34.4% in goats. The prevalence of infection was found to be 22% in all sheep and goats (small ruminants). The difference between sheep and goats in terms of the prevalence of lungworm infections was significant ($P < 0.05$). While the prevalence of lungworm infections in sheep was determined to be 9.8% in females, no infection was found in males. The prevalence of infection in goats was determined as 33.3% in females and 53.8% in males. The prevalence of infection in all small ruminants was 21.4% in female animals and 38.9% in males. The difference according to gender was not significant ($P > 0.05$). When the prevalence of lungworm infections in sheep was compared by age, the difference was not found to be significant ($P > 0.05$). When the prevalence of lungworm infections in goats was compared according to age, the difference was found to be significant ($P < 0.05$). The prevalence of *M. capillaris* was 5.6%, *D. filaria* 2%, *P. rufescens* 1.2% and *C. ocreatus* 0.8% in sheep. In goats, the prevalence of *M. capillaris* was 34.4% and *C. ocreatus* was 0.4%. When sheep and goats were compared in terms of the prevalence of lungworm species, the difference was found to be significant ($P < 0.05$).

Keywords: Lungworm, Sheep, Goat, Uşak Region

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması, Uşak İli'nde yetiştirilen koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığını ve enfeksiyondan sorumlu türlerin tespiti amacıyla yapılmıştır.

Tez projeme (20.SAĞ.BİL.31) finansal destek sağlayan A.K.Ü. BAP Koordinasyon Birimi'ne, tez danışmanım sayın Prof. Dr. Mustafa KÖSE'ye, verilerin istatistiksel analizinde yardımcı olan sayın Prof. Dr. İbrahim KILIÇ'a ve eğitimim ve çalışmalarım konusunda yardımlarını esirgemeyen Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü sayın Prof. Dr. Esmâ KOZAN, Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Hatice ÇİÇEK, Anabilim Dalı araştırma görevlileri Sinan EREZ ve Ahmet GÖKSU'ya teşekkürlerimi sunarım.

Ercan EROT

Afyonkarahisar

2021

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
KABUL VE ONAY SAYFASI	II
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	III
ÖZET	IV
SUMMARY	V
ÖNSÖZ SAYFASI	VI
İÇİNDEKİLER	VII
SİMGELER VE KISALTMALAR	VIII
ŞEKİLLER	IX
ÇİZELGELER	X
RESİMLER	XI
1. GİRİŞ	1
1.1. Küçük Ruminantların Büyük Akciğer Kılkurdu <i>Dictycaulus filaria</i>	2
1.2. Küçük Ruminantların Küçük (Metastrongylid) Akciğer Kılkurtları	5
1.3. Türkiye ve Bazı Ülkelerde Küçük Ruminant Akciğer Kılkurdu Enfeksiyonları	11
2. MATERYAL ve METOT	14
2.1. Materyal	14
2.2. Metot	14
2.3. İstatistiksel Analiz	14
3. BULGULAR	15
4. TARTIŞMA	22
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	26
6. KAYNAKLAR	28
7. EKLER	34
7.1. Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Kararı	34
ÖZGEÇMİŞ	35

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

mm: Milimetre

µm: Mikrometre

%: Yüzde

<: Küçüktür

≥: Büyük eşittir

O₂: Oksijen

CO₂: Karbondioksit

HCO₃: Karbonat

χ²: Ki-kare

°C: Derece santigrat

n: Örneklem büyüklüğü

p: Anlamlılık (önemlilik) testine ilişkin olasılık değeri

T.C. : Türkiye Cumhuriyeti

ŞEKİLLER

	SAYFA
Şekil 1.1: <i>Dictyocaulus filaria</i> 'nın yaşam çemberi	3
Şekil 1.2: <i>Dictyocaulus filaria</i> 'nın birinci dönem larvası	3
Şekil 1.3: Küçük ruminantların metastrongylid akciğer kılkırtılarının yaşam çemberi	7
Şekil 1.4: Metastrongylid akciğer kılkırtılarının birinci dönem larvalarında kuyruk yapıları	8

ÇİZELGELER

	SAYFA
Çizelge 1.1: Küçük ruminantların metastrongylid akciğer kılkudu türleri	5
Çizelge 1.2: Türkiye’de koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı	12
Çizelge 1.3: Türkiye’de keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının ve türlerinin yaygınlığı	13
Çizelge 1.4: Bazı ülkelerde küçük ruminantlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı	13
Çizelge 3.1: Koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının karşılaştırılması	15
Çizelge 3.2: Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının cinsiyete göre karşılaştırılması	15
Çizelge 3.3: Keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının cinsiyete göre karşılaştırılması	16
Çizelge 3.4: Koyun ve keçilerde (küçük ruminantlarda) akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının cinsiyete göre karşılaştırılması	16
Çizelge 3.5: Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının yaşa göre karşılaştırılması	17
Çizelge 3.6: Keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının yaşa göre karşılaştırılması	17
Çizelge 3.7: Koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının yaşa göre karşılaştırılması	17
Çizelge 3.8: Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının ırka göre karşılaştırılması	18
Çizelge 3.9: Koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu türlerinin yaygınlığının	19

karşılaştırılması

Çizelge 3.10: Koyun ve keçilerde iki akciğer kılkurdu türü ile enfeksiyon

21

RESİMLER

	SAYFA
Resim 3.1: <i>Muellerius capillaris</i> birinci dönem larvası	19
Resim 3.2: <i>Dictyocaulus filaria</i> birinci dönem larvası	20
Resim 3.3: <i>Protostrongylus rufescens</i> birinci dönem larvası	20
Resim 3.4: <i>Cystocaulus ocreatus</i> birinci dönem larvası	21

1. GİRİŞ

Küçük ruminantlarda (koyun-keçi) akciğer kılkurdu enfeksiyonları, patolojik olarak bronşitis ve bronkopnömoni, klinik olarak da solunum problemleri ile kendini gösteren, uzun süreli ve kronik enfeksiyonlar olarak bilinmektedir (Mekuria ve Tefera, 2016). Küçük ruminantların akciğer kılkurtları Strongylida takımının Trichostrongylidae ve Metastrongylidae üst ailelerinde bulunan nematod parazitlerdir. Trichostrongylid akciğer kılkurtları monoksen yaşam döngüsüne sahip olup, konaklarında trakea ve bronşial dallarda yerleşim göstermektedir. Ilıman iklim koşullarında daha sıklıkla görülmekle beraber, yayılışları kozmopolittir. Metastrongylid akciğer kılkurtları ise heteroksen yaşam döngüsüne sahip olup, akciğer parankimi, bronşiol ve alveollerde yerleşim gösterirler. Metastrongylid akciğer kılkurtlarına çeşitli gastropodlar (sümüksümler) arakonak olarak hizmet ederler (Soulsby, 1986; Urquhart vd., 1996; Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Küçük ruminant yetiştiriciliği, gelişmekte olan ülkelerde tarım ekonomisinin büyük bir bileşeni olup, kırsal nüfusun geçim kaynaklarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Küçük ruminantlarda paraziter bronşitis ve pnömoni etkeni olan akciğer kılkurtları, önemli sağlık problemlerine ve verim kayıplarına yol açarlar. Bunun yanı sıra, yetersiz beslenen ve meraya yeni çıkmış genç hayvanlarda ölümlere de neden olabilmektedir. Bu parazitler gelişme geriliği, verim düşüklükleri ve dolayısı ile çok önemli miktarlarda ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Hansen ve Perry, 1994).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2020) verilerine göre, Türkiye'nin toplam koyun varlığı 42 126 781 ve keçi varlığı 11 985 845'tir. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (2021) verilerine göre, Uşak İli'nde 354 471 baş koyun ve 68 036 baş keçi bulunmaktadır.

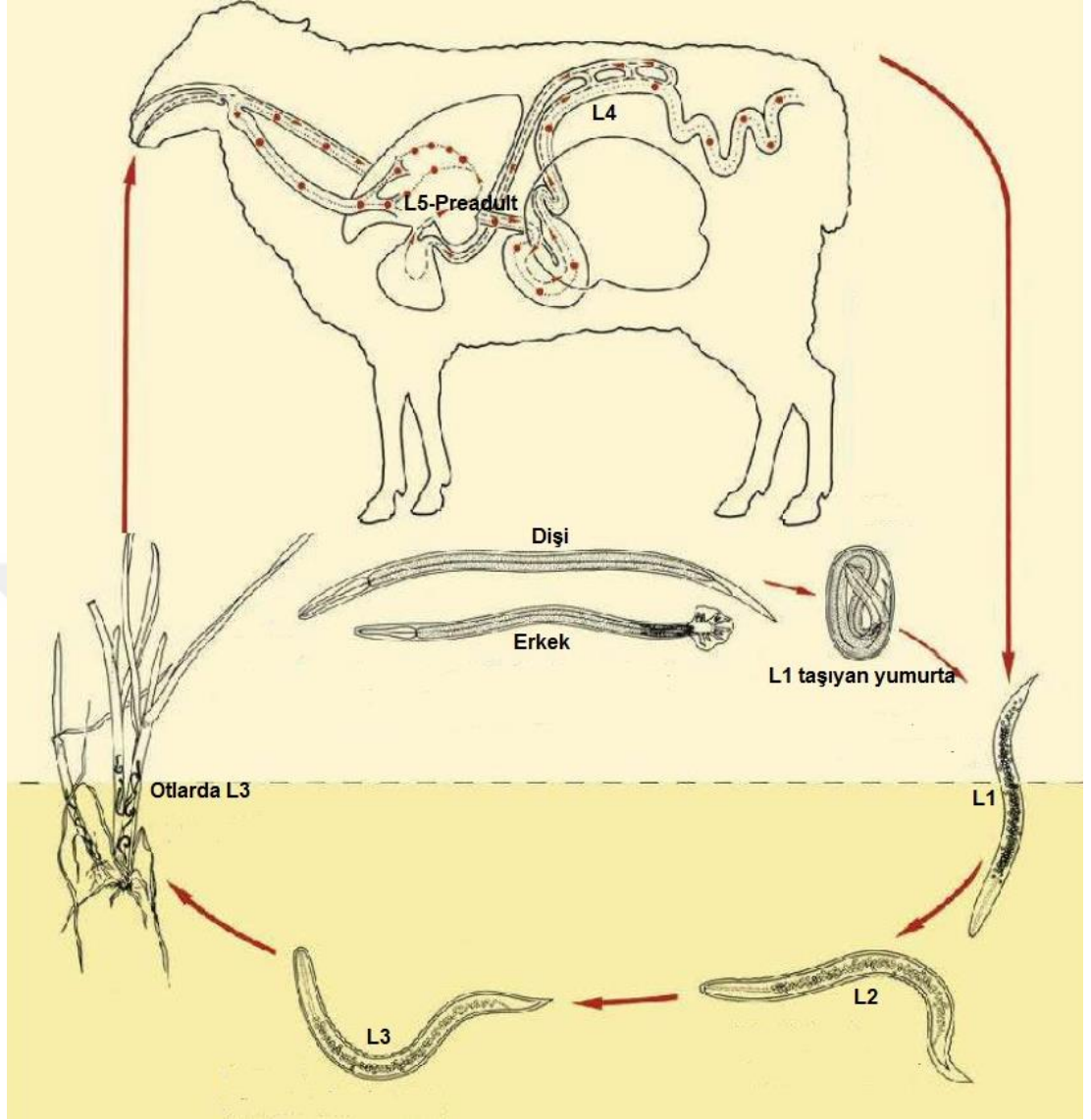
Küçük ruminant yetiştiriciliğinde hayvan sağlığını tehdit eden ve önemli verim kayıplarına neden olan akciğer kılkurtlarına karşı mücadele stratejilerinin belirlenebilmesi ve mücadele programlarının hazırlanabilmesi için, enfeksiyonların varlığı, enfeksiyona neden olan türler, bu türlerin yaygınlıkları ve neden oldukları risk ortaya konulmalıdır.

Bu çalışma Uşak İli'nde yetiştirilen koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığını ve enfeksiyondan sorumlu türlerin tespiti amacıyla yapılmıştır.

1.1. Küçük Ruminantların Büyük Akciğer Kılkurdu *Dictyocaulus filaria*

Küçük ruminantların büyük akciğer kılkurdu olan *Dictyocaulus filaria* (Trichostrongylidae, Dictyocaulidae, Dictyocaulinae)'nın erişkin formları trakeanın yanı sıra orta büyüklükte ve büyük bronşlara da yerleşir. Dişiler yaklaşık 6-9 cm ve erkekler 3-7 cm uzunluktadır. Erişkin nematodlar gri-beyaz renkte olup, küçük ve oval olan ağız açıklığının etrafında dört adet göze çarpmayan dudaka sahiptir. Erkeğin oval bursa copulatrix'i vücut genişliğinin iki katı kadar geniştir ve kısa, kalın kaburgalar ile desteklenmiştir. Medio- ve postero-lateral kaburgalar tüm uzunluk boyunca birbirleriyle birleşmez. Kalın, koyu kahverengi ve çizme şeklinde, iki alae ve bir şeffaf kapak ile sonlanan spikülömleri 400-600 µm uzunluktadır. Gubernakulum göze çarpmaz. Dişinin vulvası vücudun ortasına yakın konumlanmıştır (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Trichostrongyloidea üst ailesinde Dictyocaulidae ailesi üyesi olan *D. filaria*, monoksen bir yaşam döngüsüne sahiptir (Şekil 1.1). Bronşlarda ve trakeada yaşayan dişiler, embriyolu yumurtalar bırakır ve larvalar (Şekil 1.2) solunum yollarında yumurtadan çıkar. Larinkse gelen birinci dönem larvalar öksürükle yerlerinden sökülüp yutulur ve dışkı ile konak hayvandan çıkarlar. Larvalar enfeksiyondan yaklaşık 26-35 gün sonra küçük ruminant dışkılarında görülmeye başlar. Bu süre bazı koyun ırklarında daha uzun olabilmektedir. Larvaların atılımı yaklaşık 3 ay kadar sonra azalmakla birlikte, aylarca sürebilir. İlkbaharda enfeksiyona neden olan etkenler, aktive olan hipobiyotik larvalar ile kışı merada canlı olarak geçiren larvalardır. Dışkılarda Birinci dönem larvaların gelişmesi +5 °C'de yaklaşık 3 hafta, +20 °C'de ise 5 günde tamamlanır. Yaz ortasında enfektif üçüncü dönem larvalar (L₃), merada 1,5 ay kadar ve daha soğuk mevsimlerde 5 aya kadar hayatta kalabilir. L₃'ler don koşullarında bile kışın hayatta kalabilmektedir (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).



Şekil 1.1: *Dictyocaulus filaria*'nın Yaşam Çemberi (Eckert ve vd., 2008)



Şekil 1.2: *Dictyocaulus filaria*'nın birinci dönem larvası

Konakların L₃'leri oral yolla alması ile larvalar ince bağırsaklarda kılıfından kurtulup, yaklaşık 18 saat sonra gömlek değiştirerek 4. dönem larva (L₄) oldukları kolon mezenteriyal lenf yumrularına ulaşırlar. Larvaların alınmasını takiben yedinci günden itibaren ductus thoracicus, kalp ve pulmoner arterler üzerinden akciğer alveollerine göç ederler. Bronşlarda ve trakeada cinsel olgunluğa erişen dişiler yumurtlamaya başlar. Enfeksiyonun başlamasından 26 gün sonra (prepatent süre) konak dışkıında L₁'lere rastlanmaktadır. Meraların *D. filaria* larvaları ile kontaminasyonu, öncelikle hipobiyotik L₄'lerin kışın da hayatta kalabileceği yaşlı koyun veya keçilerden kaynaklanmaktadır. Meraların larval kontaminasyon yoğunluğu daha sonra enfekte kuzular tarafından ikincil olarak arttırılmaktadır (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Küçük ruminantlarda neden oldukları bronkopnömonilerde görülen patolojik bozuklukların derecesi ve klinik belirtiler, genellikle sığırlarda *D. viviparus*'un neden olduğu olgulardakinden daha az belirgindir. Yaklaşık 1000 larva genç hayvanlarda klinik belirtilerin ortaya çıkması için yeterli olmaktadır. Bronş tıkanıklığının neden olduğu değişiklikler ön plandadır. Kataral-deskuamatif bronşitis, esas olarak diyaframatik lobları etkilemektedir. Şişmiş yatağa benzeyen, kabarık, elastik görünümü ile dikkati çeker. Periferik akciğer bölgelerinde, epitel hiperplaziye görünümündedir. Sümüksü ve hücre içeren eksüdasyonun yanı sıra, yumurta ve larvalara bağlı bronşiyal lümenin daralması nedeniyle atelektazik bölgelere ilaveten amfizem de oluşabilir. Bakteriyel komplikasyonlar bronkopnömoninin daha da genişlemesine ve enfeksiyonun ağırlaşmasına yol açar. Bronşiyal mukozanın hücresel infiltrasyonunu (eozinofiller, plazma hücreleri, dev hücreler vb.) alveoler epitelyumun kalınlaşması ve bronş kaslarının hiperplazisine neden olur. Hastalığın akut fazında, kan pH değerleri hiperventilasyona bağlı olarak hipoksemiden dolayı artmaktadır. Kanda azalan kolesterol seviyeleri eritrositlerde ozmo-kırılabilirliğe yol açar. Eritrosit sayısındaki azalma hastalığın akut fazında başlar ve kronik fazda normositik-normokromik anemiye dönüşür (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Küçük ruminantlarda dictyocaulosis, genellikle kronik seyreder. Klinik olarak akut dictyocaulosis, hızlanmış ekspiratuar güç solunum, kısa, kuru ve konvulsif öksürük ve burun akıntısı ile kataral bronşit ve tracheitis olarak tanımlanabilir. Bu

semptomlara gastro-intestinal nematod enfeksiyonlarının neden olduğu ishal gibi belirtiler de eşlik edebilmektedir. İkincil pnömoni durumunda, vücut sıcaklığı artar ve genel durum (iştahsızlık, hareketsizlik, zayıflık) bozulabilir. Kuzu ve oğlaklarda bu aşamada ölümler de azımsanmayacak sayıda görülebilmektedir. Parazit yükünün kısmen ortadan kaldırılmasıyla, enfeksiyon daha sonra kronik faza girer. Bu fazda solunum bulguları azalmakla beraber, anemi, büyümede gerileme ve yün veriminde düşme artar. Hayvanlarda ölümler görülebilir. Keçilerde *D. filaria*'nın patojenitesi koyunlardan daha yüksektir. Koyunlar, sığırların *D. viviparus* enfeksiyona benzer şekilde *D. filaria*'ya karşı bağışıklık geliştirmektedirler (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

1.2. Küçük Ruminantların Küçük (Metastrongylid) Akciğer Kılkırtıları

Küçük ruminantlarda görülen küçük akciğer kılkırtıları Çizelge 1.1'de verilmiştir.

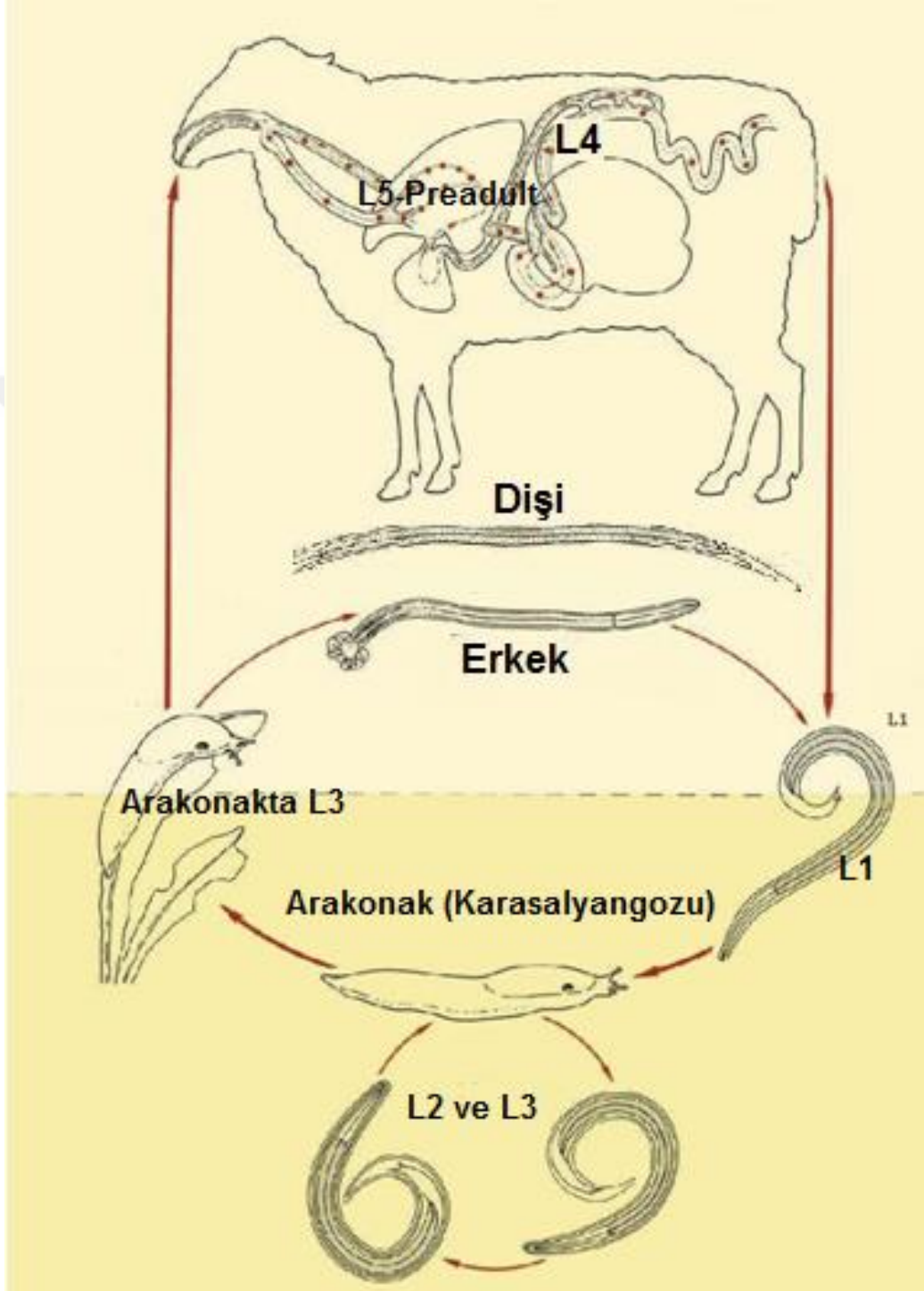
Çizelge 1.1: Küçük ruminantların metastrongylid akciğer kılkırtı türleri

Cins - Tür	Konak	Yerleşim	Arakonak
Protostrongylus			
<i>P. rufescens</i>	Koyun, keçi, geyik, yabani ruminantlar	Akciğerler	Kara salyangozları (Helicella, Zebrina, Theba ve Abida türleri)
<i>P. unciphorus</i>	Koyun, keçi	Akciğerler	Kara salyangozları
<i>P. brevispiculum</i>	Koyun,	Akciğerler	Kara salyangozları
<i>P. stilesi</i>	Koyun,	Akciğerler	Kara salyangozları
<i>P. skrjabini</i>	Koyun,	Akciğerler	Kara salyangozları
<i>P. rushi</i>	Koyun,	Akciğerler	Kara salyangozları
<i>P. davtiani</i>	Koyun,	Akciğerler	Kara salyangozları
Cystocaulus			
<i>C. ocreatus</i>	Koyun, keçi, geyik, yabani ruminantlar	Akciğerler	Kara salyangozları (Helix, Helicella, Theba, Cepaea ve Monacha türleri)
<i>C. nigrescens</i>	Koyun	Akciğerler	Kara salyangozları
Muellerius			
<i>M. capillaris</i>	Koyun, keçi, geyik, yabani ruminantlar	Akciğerler	Sümüklüler (Limax ve Agrolima türleri) ve salyangozlar (Helix ve Succinea türleri)
Neostrongylus			
<i>N. linearis</i>	Koyun, keçi	Akciğerler	Kara salyangozları
Spiculocaulus			
<i>S. leucarti</i>	Koyun, keçi	Akciğerler	Kara salyangozları
<i>S. austriacus</i>			
Varestrongylus			
<i>V. schulzi</i> (sin. <i>Bicaulus schulzi</i>)	Koyun, keçi	Akciğerler	Kara salyangozları

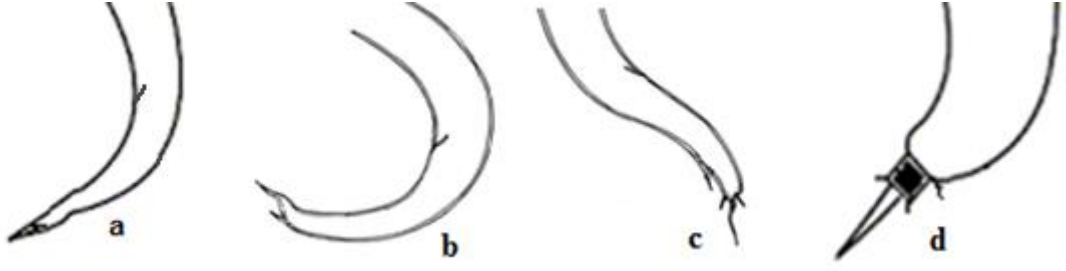
Küçük ruminantların metastrongylid akciğer kılkırtıları, saç inceliğinde nematod parazitlerdir (Metastrongylidae, Protostrongylidae, Protostrongylinae). *Protostrongylus rufescens*'in erkekleri 4,5 cm'ye ve dişiler de 6,5 cm'ye kadar uzunlukta olabilir. Erkeklerde bursa copulatrix iyi gelişmiş, ancak küçük olup iki kitinöz plaka ile güçlendirilmiştir. Dorsal ray, ventral tarafta altı papilla ile kalın ve küresel şekillidir. Spikülümmler tübüler olup, neredeyse düz yapıda ve distal uçları iki zarımsı alae taşımaktadır. Gubernakulum, arkada birkaç düğme taşıyan iki çizme şeklinde çıkıntıya sahiptir. Bir telamonu da mevcuttur. Dişide vulva konoid kuyruğa yakın konumlanmıştır. *Muellerius capillaris*'in erkekleri yaklaşık 12-14 mm uzunlukta olup, dişiler 19-25 mm'dir. Erişkin erkeğin arka ucu spiral olarak kıvrılmış, bursa çok küçük ve içe doğru kıvrılmıştır. Spikülümmler ortaya yakın kısımda ikiye ayrılmış olup, dorsal olan kol kalın ve uzun, dış kenarları testere dişlidir. İki sklerotize çubuk gubernakulumu temsil etmektedir. *Cystocaulus ocreatus*'un erkekleri yaklaşık 4-5 cm ve dişiler 9 cm uzunluktadır. Erkeklerde bursa copulatrix küçük, spikülümmlerde distal olarak mızrak şeklinde ve proksimalde silindirik bir bölge vardır. Gubernakulum, arka kısmında iki sivri çizme şeklindeki yapıdan oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Dişide vulva, kütikülün çan şeklinde bir genişlemesi ile korunmaktadır. *Neostongylus linearis*'in erkekleri yaklaşık 5-8 mm ve dişileri 13-15 mm uzunluktadır. Erkeklerde spikülümmler boyut olarak eşit değildir. (Schneider 2006; Eckert vd., 2008; Taylor 2016).

Küçük ruminantların metastrongylid akciğer kılkırtılarında gelişme heteroksen olup, arakonaklar kabuklu ve kabuksuz kara sümüksüklüleridir (Şekil 1.3). Akciğerlerin hava taşıyan kısımlarında bulunan dişiler, embriyolu yumurtalar bırakır ve onlardan hızla L₁'ler çıkar (Şekil 1.4). Bunlar, trakea yoluyla farenkse gelip yutularak dışkı ile atılır. Bu larvalar dış ortam şartlarına dayanıklıdır. *Muellerius capillaris*'in L₁'lerinin %50'si 12-15°C ve %70 nispi nem şartlarında yaklaşık 15-20 gün canlı kalabilmektedir. Birinci dönem larvaların yarılanma ömrü *C. ocreatus* için 5-15 gün ve *N. linearis* için 5 günden azdır. Aynı şartlar altında koyun ve keçi dışkılarında larvaların %5'i 75 gün, geri kalanı ise yaklaşık 20-25 gün canlı kalabilmektedir. Tek olan larvalar nemli dışkıda 10 ay kadar canlı kalabilirken, dona da dayanıklıdırlar. Kurak dönemler, sürekli kuru soğuk, don - çözülme ve kuraklık - ıslaklık gibi

değişen hava koşulları sayılarını ve ömürlerini önemli ölçüde azaltır (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).



Şekil 1.3: Küçük ruminantların metastrongylid akciğer kıl куртlarının yaşam çemberi (Eckert ve vd., 2008)



Şekil 1.4: Metastrongylid akciğer kılkırtılarının birinci dönem larvalarında kuyruk yapıları:

(a) *P. rufescens*, (b) *M. capillaris*, (c) *C. ocreatus*. (d) *N. linearis*

Birinci dönem larvalar bir kaç dakika içinde arakonak sümüklülerin ayak kısımlarından girer. Burada 2 gömlek değiştirerek 3. dönem larvaya gelişirken büyüklükleri de iki katına ulaşır. Yaz ortasında larvaların 3. döneme ulaşması 2 hafta kadar süre alırken, uygun olmayan şartlarda ise, bu süre bir kaç aya kadar uzayabilmektedir. Taze dışkıdaki larvalar, kışlamış larvalara göre arakonaklarda daha hızlı gelişmektedir. Arakonak türü ve yaşı larvaların gelişimini etkilemektedir. Yaşlı sümüklülerde gelişme daha hızlı olmakta ve çok sayıda larva ile enfekte olan sümüklüler ölebilmektedir. Larvalar sümüklünün ayak kısımlarında uzun süre canlı kalarak kışın soğuk periyodu geçirebilir. Arakonak sümüklülerin merada bulunduğu nemli ilkbahar ve sonbahar ayları enfeksiyon riskinin en yüksek olduğu zamanlardır (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Son konakların enfeksiyonu enfektif L₃'lerin arakonak ile birlikte oral olarak yutulması veya ölü salyangozlardan serbest kalan larvaların alınmasından sonra gerçekleşir. Prenatal enfeksiyonlar *P. rufescens* ve *C. ocreatus*'un neden olduğu enfeksiyonlarda görülebilmektedir. Oral yolla alınan L₃'ler esas olarak kolon bölgesinde bağırsak duvarına ve daha sonra mezenterik lenf düğümlerine nüfuz eder. Dördüncü dönem larvaya dönüştükten sonra, akciğerlere ductus thoracicus, kalp ve pulmoner arter yoluyla ulaşırlar ve burada hava taşıyan kısımlara girerler. Son gömlek değişiminden sonra seksüel olgunluğa erişirler. *Neostrongylus linearis* için sekum, proksimal kolon ve karaciğer üzerinden (enfeksiyondan 3-5 gün sonra) akciğerlere bir geçiş yolu tarif edilmiş olup dördüncü ve beşinci larval dönemlerin

gömlük değişimleri (enfeksiyondan 6 gün sonra) akciğerlerde gerçekleşmektedir. Prepatent süre, *M. capillaris* enfeksiyonlarında yaklaşık 6-10 hafta, *P. rufescens*, enfeksiyonlarında 5-6 hafta, *C. ocreatus* enfeksiyonlarında 3,5-4 hafta ve *N. linearis* enfeksiyonlarında ise 8-10 haftadır (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Tüm türlerde patent süre, larva atılımında kesintilerle birlikte birkaç yıl sürebilir. Koyun ve keçilerde larva atılımı peripartum dönemde artar. Otlatma mevsimi boyunca tüm yaş gruplarında larva atılımı artar. Yaşlı keçiler özellikle *M. capillaris*'ten etkilenmektedir. Hava durumu, enfeksiyonların şiddetini etkilemektedir. Enfeksiyon yoğunluğu, artan sıcaklıklarla azalmasına karşın, artan yağış ve daha yüksek nispi nem düzeyleri ile artmaktadır (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Metastrongylidosis'te en önemli patolojik değişiklikler, üreme alanları ve akciğerdeki nematod nodülleridir. Üreme alanları lobüler-amfizematik, enflamatuvar, bazen de önemli büyüklükte atelektatik alanlardır. Değişikliklerin hava taşıyan alanlarında genellikle cinsel olarak olgunlaşmış birkaç dişi, tek erkek nematodlar ve sayısız yumurta ile L₁'ler vardır. Nematod nodülleri, tek veya çok az sayıda larva veya yetişkin içeren küçük, çoğunlukla küresel bir yapıda olup, fertil olmayan nematodları barındırır. Türe özgü farklılıklar esas olarak nematodların lokalizasyonundan kaynaklanmaktadır (Schneider 2006, Eckert vd., 2008).

Göç eden L₃'ler, *M. capillaris* enfeksiyonlarında akciğerlerde nokta şeklinde hemorajik değişikliklere neden olur. Oluşan nematod nodülleri, yüzeyin üzerinde veya hemen altında bulunan ve palpe edildiğinde saçma gibi hissedilen küçük ve yuvarlak nodüllerdir. Bu nodüller, ölü larva ve erişkin dönemlerin bozulma alanları olarak görülmektedir (Schneider 2006, Eckert vd., 2008).

Küçük erişkin *P. rufescens* grupları, akciğerlerin farklı bölgelerinde orta büyüklükte bronşlarda bulunur. Etraflarındaki bronşiyal epitel hiperplastik olup, mukozada yangısel infiltrasyon görülür. Bronşun kendisi proliferatif, peribronşiyal lenf folikülleri ile manşet şeklinde çevrilidir. Böyle bir üreme alanı, bronşun tüm piramit veya kubbe şeklindeki havalandırma alanını kapsar. Çoğunlukla düzensiz dikdörtgen

olan tabanı sub-plevraldır. Sarımsı beyaz ile gri-yeşilimsi kahverengimsi renkte ve genellikle çevredeki akciğer dokusundan daha açık renkli olup, kahverengimsi-kırmızı bir kenarlıkla keskin bir şekilde ayrılır. Üreme alanı bölgesinde, pulmoner parankimin alveoler ve bronşiyal epitelin hiperplazisi ile sıkıştırılması söz konusudur. Nematod düğümleri yoktur (Schneider 2006, Eckert vd., 2008).

Üreme alanlarının boyutları *C. ocreatus*'ta (bir ceviz büyüklüğüne kadar), piramit benzeri veya hemisferik şekli ve bazen de hiperemik bir sınırlama nedeniyle *P. rufescens*'in üreme alanlarına benzer. Bununla birlikte, diyafram lobunun margo obtusus'unda tercih ettikleri yerler, plevral yüzey üzerindeki şişkinlikleri, başlangıçta kırmızı-mor, daha sonra grimsi-sütlü, yeşilimsi-gri veya grimsi benekli ve kaba kıvrımları nedeniyle farklılık gösterir. İçlerinde erkekler ile birlikte nispeten büyük, koyu kahverengi, yumurta bırakan dişilerin yanı sıra sıklıkla yırtılmış alveollerde sayısız yumurta ve larva vardır. İnfertil dişi içeren nematod düğümleri, sadece üreme alanında değil, aynı zamanda diğer akciğer bölgelerinde de bulunur. Parıldayan nematodların bir sonucu olarak, bazen plevral yüzeyden çıkıntı yapan yaklaşık 2 mm büyüklüğünde küresel nodüller kahverengimsi-siyah görünür. İleri aşamada ince, bağ doku kapsülünde ufalanan, katı, sarımsı beyaz bir kütle içerirler (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Kan-karaciğer-akciğer göçü sırasında sekum ve kolonun başlangıcında 5 mm'ye kadar olan boyutta şeffaftan sütlü beyaza kadar değişen değişiklikler *N. linearis* enfeksiyonlarında meydana gelir. Enfeksiyonun üçüncü gününden itibaren yaklaşık 2-6 mm büyüklükte, düzensiz, sık olarak sub-kapsüler lekeler görülür. Akciğerlerde ağırlıklı olarak diyaframatik loblarda kırmızı, daha sonra menekşe ve son olarak yağlı bir merkez ve daha açık, grimsi-sarı bir dış halka ile ceviz büyüklüğünde, düzensiz olarak sınırlı üreme alanları görülür. Amfizematöz bölgeler de mevcuttur. Nematod düğümleri 1-2 mm boyutunda, düzensiz yuvarlak, gri-sarımsı ve grimsi-benekli, parıldayan şekilde görülür. Akciğerlerin tüm kısımlarında, tercihen diyaframatik lobların künt kenarında bulunurlar. Her zaman çevredeki akciğer dokusundan bir bağ dokusu kapsülü ile ayrılmazlar (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Küçük akciğer kılkırtları olan metastrongylidlerden ileri gelen enfeksiyonlar klinik olarak çoğunlukla göze çarpmaz. Klinik olarak, genellikle sadece hafif solunum semptomları vardır. Diğer taraftan, metastrongylid akciğer kılkırtları ile doğal olarak enfekte olan koyunlarda solunum hızı, CO₂ kısmi basıncı ve ayrıca kandaki CO₂ ve HCO₃ toplam konsantrasyonları iki katına çıkabilmekte ve O₂ kısmi basıncı, enfekte olmamış hayvanlardakine göre yarı yarıya azalabilmektedir. Etkili bir kemoterapi ile değerler normale dönebilmektedir. Çoğunlukla, sadece hafif solunum semptomları vardır. Bazen, bireysel kuru öksürük, kronik bronko-pnömoninin bir belirtisi olarak ortaya çıkabilmektedir. Ciddi enfeksiyonlarda, oksijen değişimi azalmakla birlikte, hayvanların tedavisinden sonra tekrar hızlı bir şekilde artmaktadır (Schneider 2006; Eckert vd., 2008).

Keçilerin, metastrongylid akciğer kılkırtlarının patojenik etkilerine koyunlardan daha duyarlı olduğu ve bunun nedeninin, beslenme şekli olduğu düşünülmektedir. Koyunlar ağırlıklı olarak otlatılmakta ve daha fazla enfektif larva alabilmektedir. Bu nedenle de çoğunlukla keçilerden daha yüksek edinilmiş bağışıklığa sahip olmaktadır. Hayvanların yaşı ile artan yaygınlık ve enfeksiyon yoğunlukları, metastrongylidlere karşı etkili bir bağışıklığın gelişmediğini göstermektedir. Bununla birlikte, hastalığın endemik olduğu bölgelerde yaşlı hayvanlar edinilmiş bağışıklık nedeniyle, ilk otlatma mevsimindeki genç hayvanlara göre daha az etkilenmektedir (Schneider 2006; Eckert vd., 2008; Borji vd., 2012; Habte ve Simeneh, 2019).

Canlı hayvanlarda enfeksiyonların tanısı amacıyla dışkıda Baermann tekniği gibi larva göç ettirme teknikleri yardımı ile cins düzeyinde yapılabilmektedir. Birinci dönem larvaların kuyruk morfolojisi (Şekil 1.4) buna imkan vermektedir. Post-mortem olarak akciğerlerde her tür için farklı parazit düğümleri tanıda yardımcı olmaktadır Urquhart vd., 1996; Schneider 2006; Eckert vd., 2008; Taylor 2016).

1.3. Türkiye ve Bazı Ülkelerde Küçük Ruminant Akciğer Kılkurdu Enfeksiyonları

Bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de akciğer kılkurdu enfeksiyonları oldukça yaygın enfeksiyonlardır. Türkiye'de küçük ruminantlarda görülen akciğer kılkurdu

enfeksiyonların yaygınlığı ve enfeksiyonlardan sorumlu türler Çizelge 1.2 ve 1.3'de, diğer ülkelerdeki enfeksiyonların yaygınlığı ise Çizelge 1.4'de verilmiştir.

Çizelge 1.2: Türkiye’de koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı

Bölge-Şehir	Muayene Y.	Yaygınlık(%)	Türler	Referans
Ankara	Nekropsi	86,18	<i>D. filaria</i> , <i>C. ocreatus</i> , <i>M. capillaris</i> , <i>Protostrongylus</i> spp.	Güralp, 1952
	Dışkı M.	53,17	<i>D. filaria</i> , <i>C. ocreatus</i> , <i>M. capillaris</i> , <i>N. linearis</i> , <i>Protostrongylus</i> sp.	Doğanay vd., 1989
Konya	Dışkı M.	29,3	<i>D. filaria</i> , <i>C. ocreatus</i> , <i>N. linearis</i> , <i>Protostrongylus</i> sp.	Dik vd., 1995
Samsun	Dışkı M.	45,39	<i>C. ocreatus</i> , <i>D. filaria</i> , <i>M. capillaris</i> , <i>N. linearis</i> , <i>Protostrongylus</i> sp.	Celep vd., 1995
Trakya	Nekropsi	19,85	<i>D. filaria</i>	Gargılı, 1995
Elazığ	Nekropsi	42,91	<i>C. ocreatus</i> , <i>D. filaria</i>	Taşan vd., 1997
Kars	Dışkı M.	50,5	<i>D. filaria</i> , <i>C. ocreatus</i> , <i>M. capillaris</i> , <i>Protostrongylus</i> sp.	Umur ve Özkan, 1998
	Nekropsi	29		
Van	Dışkı M.	81,25	<i>D. filaria</i> , <i>C. ocreatus</i> , <i>M. capillaris</i> , <i>Protostrongylus</i> sp.	Değer vd., 2000
	Nekropsi	55,33		
	Dışkı M.	62,5		Can vd., 2018
	Nekropsi	85		
Kırıkkale	Dışkı M.	10,86	<i>D. filaria</i> , <i>C. ocreatus</i>	Yıldız ve Aydenizöz, 2001
	Dışkı M.	14	<i>C. ocreatus</i> , <i>D. filaria</i>	Yıldız, 2006
	Nekropsi	34	<i>C. ocreatus</i> , <i>D. filaria</i>	
İstanbul	Dışkı M.	47,2	<i>D. filaria</i> , <i>C. ocreatus</i> , <i>M. capillaris</i> , <i>Protostrongylus</i> sp.	Bağcı ve Bıykoğlu, 2003
	Nekropsi	42,7		
Kayseri	Dışkı M.	33,6	<i>D. filaria</i> , <i>N. linearis</i> , <i>C. ocreatus</i> , <i>M. capillaris</i> , <i>Protostrongylus</i> sp.	Yıldırım ve İça, 2005
Afyonkarahisar	Dışkı M.	20,82	<i>D. filaria</i> , <i>C. ocreatus</i> , <i>M. capillaris</i> , <i>N. linearis</i> , <i>Protostrongylus</i> sp.	Sevimli vd., 2006
Bingöl	Dışkı M.	32	<i>C. ocreatus</i> , <i>D. filaria</i> , <i>M. capillaris</i> , <i>N. linearis</i> , <i>Protostrongylus</i> sp.	Gül ve Kılınç, 2016

Çizelge 1.3: Türkiye’de keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının ve türlerinin yaygınlığı

Bölge-Şehir	Muayene Y.	Yaygınlık(%)	Türler(%)	Referans
Konya	Dışkı M.	-	<i>D. filaria</i> , 11.17 <i>C. ocreatus</i> , 35.29 <i>Protostrongylus</i> sp. 5.29	Konya
Güney Marmara	Dışkı M.	36	<i>C. ocreatus</i> , 48 <i>M. capillaris</i> , 36 <i>D. filaria</i> 8	Şenlik vd., 2001
	Nekropsi		<i>C. ocreatus</i> , 28 <i>D. filaria</i> 8	
Hatay	Dışkı M.	18,46	<i>D. filaria</i> , 10.76 <i>M. capillaris</i> , 5.38 <i>C. ocreatus</i> , 2.30	Yaman vd., 2006
Bingöl	Dışkı M.	30,5	<i>D. filaria</i> , 6.5 <i>C. ocreatus</i> , 8.5 <i>M. capillaris</i> , 9 <i>N. linearis</i> , 2.5 <i>Protostrongylus</i> sp. 1	Gül ve Kılınç, 2016
Afyonkarahisar	Dışkı M.	4.27	<i>M. capillaris</i> , 3.74 <i>Protostrongylus</i> sp. 0.53	Sevimli vd., 2018

Çizelge 1.4: Bazı ülkelerde küçük ruminantlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı

Ülke	Hayvan Türü	Muayene Y.	Yaygınlık(%)	Referans
Mısır	Koyun	Nekropsi	4,5	Ali vd., 2018
Fas	Keçi	Nekropsi	98-100	Berrag ve Cabaret, 1997
Cezayir	Keçi	Nekropsi	7	Mokhtaria vd., 2013
Cezayir	Koyun	Nekropsi	17,28	Mokhtaria vd., 2017
	Keçi		15,61	
Etiyopya	Koyun	Dışkı M.-Nekropsi	40,4-68,3	Regassa ve., 2010
	Keçi	Dışkı M.-Nekropsi	31,7-53,6	
Etiyopya	Koyun	Dışkı M.-Nekropsi	39,8-63,8	Terefe vd., 2013
	Keçi	Dışkı M.-Nekropsi	67,2-41,3	
Etiyopya	Koyun	Nekropsi	49,5	Wolde ve Mersha, 2016
Etiyopya	Koyun	Dışkı M.	22,9	Gebrekidan vd., 2018
Etiyopya	Koyun	Dışkı M.	14,8	Habte ve Simeneh, 2019
Afganistan	Koyun	Nekropsi	21,83	Samadi vd., 2019
Ürdün	Koyun	Nekropsi	3,8	Maraqa vd., 2005
İran	Koyun	Dışkı M.-Nekropsi	11,6-4,1	Borji vd., 2012
	Keçi	Dışkı M.-Nekropsi	3,3-0,5	
Çekya	Keçi(Sütcü)	Dışkı M.	87,2	Kyriánová vd., 2019
	Keçi(genç)		93,1	
Çekya	Keçi	Dışkı M.	93	Kyriánová vd., 2017
Fransa	Keçi	Dışkı M.	95,5	Chartier ve Reche, 1992
İtalya	Koyun	Dışkı M.	18	Secchioni vd., 2016
	Keçi		17,1	
İspanya	Koyun	Dışkı M.	11,6	López vd., 2011
İspanya	Keçi	Dışkı M.	81	Astiz vd., 2000
Norveç	Koyun	Nekropsi	31,2	Domke vd., 2013
	Keçi		3,1	
Yunanistan	Koyun	Seroloji	58,4	Kouam vd., 2014
	Keçi		7,3	

2. MATERİYAL ve METOT

2.1. Materyal

Çalışma materyali olan dışkı örnekleri, Kasım 2020-Şubat 2021 aylarında çalışma alanı olan her lokalitede bulunan 50 koyun ve 50 keçinin rektumundan toplanmıştır. Toplam olarak 5 lokaliteden (Uşak İli, Alahabalı, Alıçlı, Davutlar, Delibaşlı ve Konak köyleri) 250 koyun ve 250 keçiden toplanan dışkı örnekleri dışkı numune kaplarına konulmuş, etiketlenmiş ve laboratuvara getirilmiştir. Örnek bilgileri (lokalite, çiftlik, tür, cinsiyet, ırk ve yaş) veri analizinde kullanmak üzere kayıt altına alındı.

2.2. Metot

Laboratuara getirilen her parti dışkı örnekleri bekletilmeden Baermann Metodu ile test edilmiştir. Pozitif örneklerden elde edilen birinci dönem larvalar, ışık mikroskobu ile tür teşhisleri yapıldıktan sonra vida kapaklı örnek saklama kaplarında %70'lik etil alkol içinde etiketlenerek arşivlendi.

2.3. İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen veriler SPSS for Windows paket programı ile analiz edildi. Araştırmadaki değişkenler frekans ve yüzde dağılımları ile betimlendi ve kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Ki-Kare testi ile tespit edildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlendi.

3. BULGULAR

Bu çalışmada akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının prevalansı koyunlarda %9,6 iken keçilerde ise %34,4 olduğu görüldü. Koyun ve keçilerin tamamında (küçük ruminantlarda) enfeksiyon prevalansı %22 olarak hesaplandı (Çizelge 3.1). Çizelge 5'deki analiz sonuçlarına göre, akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı bakımından koyun ve keçiler arasındaki farklılık anlamlı bulundu ($P<0.05$).

Çizelge 3.1: Koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının karşılaştırılması

Hayvan Türü	Enfeksiyon		Toplam (%)	χ^2	P
	Negatif (%)	Pozitif (%)			
Koyun	226(90,4)	24(9,6)	250(100)	44,802	0,000*
Keçi	164(65,6)	86(34,4)	250(100)		
Toplam	390(78,0)	110(22,0)	500(100)		

* $P<0.05$

Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının prevalansı dişilerde %9,8 bulunurken, erkeklerde enfeksiyona rastlanmadı (Çizelge 3.2). Keçilerde enfeksiyon prevalansı, dişilerde %33,3 ve erkeklerde %53,8 olarak tespit edildi (Çizelge 3.3). Tüm küçük ruminantlar dikkate alındığında, enfeksiyon prevalansı dişi hayvanlarda %21,4, erkeklerde ise %38,9 olarak saptandı (Çizelge 3.4). Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı bakımından, koyun, keçi ve tüm ruminantlarda cinsiyete göre anlamlı

Çizelge 3.2: Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının cinsiyete göre karşılaştırılması

Cinsiyet	Enfeksiyon		Toplam (%)	χ^2	P
	Negatif (%)	Pozitif (%)			
Dişi	221(90,2)	24(9,8)	245(100)	0,542	0,601
Erkek	5(100)	-	5(100)		
Toplam	226(90,4)	24(9,6)	250(100)		

Çizelge 3.3: Keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının cinsiyete göre karşılaştırılması

Cinsiyet	Enfeksiyon		Toplam (%)	χ^2	P
	Negatif (%)	Pozitif (%)			
Dişi	158(66,7)	79(33,3)	237(100)		
Erkek	6(46,2)	7(53,8)	13(100)	0,143	0,114
Toplam	164(65,6)	86(34,4)	250(100)		

Çizelge 3.4: Koyun ve keçilerde (küçük ruminantlarda) akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının cinsiyete göre karşılaştırılması

Cinsiyet	Enfeksiyon		Toplam (%)	χ^2	P
	Negatif (%)	Pozitif (%)			
Dişi	379(78,6)	103(21,4)	482(100)		
Erkek	11(61,1)	7(38,9)	18(100)	0,087	0,076
Toplam	390(78,0)	110(22,0)	500(100)		

Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaş gruplarına göre yaygınlığının, 1-3 yaş aralığında %16,7, 4-7 yaş aralığında %11,1, 8 yaş ve üzeri yaşlarda ise %3,0 oranlarında olduğu tespit edildi (Çizelge 3.5). Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı yaşa göre karşılaştırıldığında, anlamlı bir farklılık görülmedi ($P>0,05$). Keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaş gruplarına göre yaygınlığının 1-3 yaş aralığında %33,3, 4-7 yaş aralığında %16,2, 8 yaş ve üzeri yaşlarda ise %53,5 oranlarında olduğu görüldü (Çizelge 3.6). Keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı yaşa göre karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulundu ($P<0,05$). Tüm koyun ve keçiler birlikte değerlendirildiğinde enfeksiyon yaygınlığı 1-3 yaş aralığında %29,8, 4-7 yaş aralığında %12,7, 8 yaş ve üzeri yaşlarda ise %29 oranlarında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.7). Tüm küçük ruminantlarda yaş grupları incelendiğinde fark anlamlı bulundu ($P<0,05$).

Çizelge 3.5: Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının yaşa göre karşılaştırılması

Yaş	Enfeksiyon		Toplam (%)	χ^2	P
	Negatif (%)	Pozitif (%)			
1-3 yaş	25(83,3)	5 (16,7)	30(100)	5,507	0,064
4-7 yaş	136(88,9)	17(11,1)	153(100)		
8≥	65(97,0)	2(3,0)	67(100)		
Toplam	226(90,4)	24(9,6)	250(100)		

Çizelge 3.6: Keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının yaşa göre karşılaştırılması

Yaş	Enfeksiyon		Toplam (%)	χ^2	P
	Negatif (%)	Pozitif (%)			
1-3 yaş	74(66,7)	37(33,3)	111(100)	21,566	0,000*
4-7 yaş	57(83,8)	11(16,2)	68(100)		
8≥	33(46,5)	38(53,5)	71(100)		
Toplam	164(65,6)	86(34,4)	250(100)		

*P<0,05

Çizelge 3.7: Koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının yaşa göre karşılaştırılması

Yaş	Enfeksiyon		Toplam (%)	χ^2	P
	Negatif (%)	Pozitif (%)			
1-3 yaş	99(70,2)	42(29,8)	141(100)	20,119	0,000*
4-7 yaş	193(87,3)	28(12,7)	221(100)		
8≥	98(71,0)	40(29,0)	138(100)		
Toplam	390(78,0)	110(22,0)	500(100)		

*P<0,05

Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının ırka göre karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulundu ($P<0,05$). Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı eşme ırkı koyunlarda %14,1 ve kıvırcık ırkı koyunlarda ise %9,1 olarak tespit edilmiş olup, pırlak ırkı ve sakız melezi koyunlarda ise enfeksiyona rastlanmadı (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8: Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığının ırka göre karşılaştırılması

İrk	Enfeksiyon		Toplam (%)	χ^2	P
	Negatif (%)	Pozitif (%)			
Pırlak	36(100)	-	36(100)	11,297	0,023*
Kıvırcık	20(90,9)	2(9,1)	22(100)		
Eşme	134(85,9)	22(14,1)	156(100)		
Sakız Melezi	25(100)	-	25(100)		
Pirit	11(100)	-	11(100)		
Toplam	226(90,4)	24(9,6)	250(100)		

* $P<0,05$

Koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu türlerinin yaygınlığı karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulundu ($P<0,05$). Koyunlarda akciğer kılkurdu türlerinden *M. capillaris*'in %5,6 (Resim 3.1), *D. filaria*'nın %2 (Resim 3.2), *P. rufescens*'in %1,2 (Resim 3.3) ve *C. ocreatus*'un %0,8 (Resim 3.4) oranlarında yaygınlık gösterdiği tespit edildi. Keçilerde ise, *M. capillaris*'in %34,4 ve *C. ocreatus*'un %0,4 oranlarında yaygın olduğu saptandı. Tüm küçük ruminantlar değerlendirildiğinde ise, *M. capillaris*'in %20, *D. filaria*'nın %1, *P. rufescens*'in %0,6 ve *C. ocreatus*'un %0,6 oranlarında yaygın olduğu ortaya çıktı. Hem koyun ve hem de keçilerde predominant türün *M. capillaris* olduğu görüldü (Çizelge 3.9).

Çizelge 3.9: Koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu türlerinin yaygınlığının karşılaştırılması

Tür	Akciğer Kılkurdu Türü				χ^2	P
	<i>D.filaria</i> %	<i>M.capillaris</i> (%)	<i>C.ocreatus</i> (%)	<i>P.rufescens</i> (%)		
Koyun	5 (2)	14(5,6)	2(0,8)	3(1,2)	39,417	0,000*
Keçi	-	86(34,4)	1(0,4)	-		

*P<0,05



Resim 3.1: *Muellerius capillaris* birinci dönem larvası x40 (Orijinal)



Resim 3.2: *Dictyocaulus filaria* birinci dönem larvası x40 (Orijinal)



Resim 3.3: *Protostrongylus rufescens* birinci dönem larvası x40 (Orijinal)



Resim 3.4: *Cystocaulus ocreatus* birinci dönem larvası (X40 Orijinal)

Koyunların 3 tanesinde iki tür ile enfeksiyon teşhis edilmiş olup, bunların 2 tanesinin *M. capillaris* + *C. ocreatus* ve bir tanesinin de *M. capillaris* + *P. rufescens* ile enfekte olduğu görülmüştür. Keçilerin ise sadece 1 tanesinin *M. capillaris* + *C. ocreatus* ile enfekte olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.10).

Çizelge 3.10: Koyun ve keçilerde iki akciğer kılkurdu türü ile enfeksiyon

Hayvan Türü	Hayvan sayısı (n)	İki Tür ile Enfeksiyon	
		<i>M. capillaris</i> + <i>C. ocreatus</i>	<i>M. capillaris</i> + <i>P. rufescens</i>
Koyun	250	2	1
Keçi	250	1	-
Toplam	500	3	1

4. TARTIŞMA

Türkiye'de daha önce yapılan araştırmalarda koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı, dışkı muayenesine göre %10,86 - 62,5 (Doğanay vd., 1989; Celep vd., 1995; Dik vd., 1995; Umur ve Özkan, 1998; Değer vd., 2000; Yıldız ve Aydenizöz, 2001; Yıldız, 2006; Bağcı ve Bıyıkoglu, 2003; Yıldırım ve İça, 2005; Sevimli vd., 2006; Gül ve Kılınç, 2016; Can vd., 2018) ve mezbaha bakısına (nekropsi) göre ise %19,85 - 86,18 (Güralp, 1952; Gargılı, 1995; Taşan vd., 1997; Umur ve Özkan, 1998; Değer vd., 2000; Yıldız ve Aydenizöz, 2001; Yıldız, 2006; Bağcı ve Bıyıkoglu, 2003; Can vd., 2018) arasında değişmektedir. Bu çalışmada Uşak İli koyunlarında dışkı muayenesine göre akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı %9,6 bulunmuştur. Bu sonuç, Türkiye'nin çeşitli yörelerinde yapılan diğer araştırmaların sonuçlarından daha düşük olmakla beraber, Kırıkkale'de yapılan iki araştırmanın (Yıldız ve Aydenizöz, 2001; Yıldız, 2006) sonuçları (%10,6 ve %14) ile benzerlik göstermektedir. Bu farklılıkların yetiştiricilik yapılan bölgelerin iklim özellikleri ve yetiştirme yöntemlerinin farklılık göstermesinden kaynaklanabileceği düşünülmüştür. Diğer ülkelerde koyunlarda yapılan bazı araştırmalara göre akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı çeşitli muayene yöntemlerine göre %3,8 - 68,3 arasında değişmektedir (Çizelge 1.4).

Keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı %4,27-36 arasında değişmektedir (Şenlik vd., 2001; Yaman vd., 2006; Gül ve Kılınç, 2016; Sevimli vd., 2018). Bu çalışmada ise yaygınlık %34,4 olarak bulunmuştur. Bu sonucun, daha önce Hatay (Yaman vd., 2006) ve Afyonkarahisar'da (Sevimli vd., 2018) yapılan araştırmaların sonuçlarından yüksek, Güney Marmara Bölgesi (Şenlik vd., 2001) ve Bingöl'de (Gül ve Kılınç, 2016) yapılan çalışmaların sonuçları ile benzer olduğu görülmüştür. Bu araştırmada, akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı bakımından, koyun (%9,6) ve keçiler (%34,4) arasında farklılık anlamlı bulundu ($P<0,05$). Diğer ülkelerde koyunlarda yapılan bazı araştırmalara göre akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı çeşitli muayene yöntemlerine göre %0,5 - 100 arasında değişmektedir (Çizelge 1.4).

Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı cinsiyete göre incelendiğinde, daha önce yapılan araştırmaların bazılarında enfeksiyon yaygınlığı dişilerde daha yüksek (Gargılı, 1995; Sevimli vd., 2006; Terefe vd., 2013; Mokhtaria vd., 2013), bazılarında erkeklerde daha yüksek (Yıldız ve Aydenizöz, 2001; Samadi vd., 2019; Borji vd., 2012) ve bazılarında ise her iki cinsiyette de birbirine yakın sonuçlar (El-Monem vd., 2018,; Gebrekidan vd., 2018; Habte ve Simeneh, 2019) olduğu görülmektedir. Bu araştırmada ise koyunlar, keçiler ve tüm küçük ruminantlarda cinsiyete göre anlamlı farklılık görülmedi ($P>0,05$). Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının prevalansı dişilerde %9,8 olup, erkeklerde enfeksiyona rastlanmazken, dişi keçilerde %33,3 ve erkek keçilerde %53,8 olarak hesaplanmıştır. Göreceli olarak erkek keçilerde enfeksiyon oranının yüksek çıkması, sürülerdeki sayılarının az olmasına ve ileri yaşlarda damızlık hayvanlar olmasına bağlanabilir. Tüm küçük ruminantlar dikkate alındığında enfeksiyon prevalansı dişi hayvanlarda %21,4, erkeklerde ise %38,9 olarak saptanmıştır.

Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı yaş gruplarına göre incelendiğinde bazı araştırmalarda yaşla birlikte enfeksiyon yaygınlığının arttığı görülmektedir. Kayseri'de enfeksiyon yaygınlığının ≥ 6 yaş grubundaki koyunlarda %53,3 olduğu, bunu %41,3 ile 3-5 yaş grubunun takip ettiği ve %9,4 ile en düşük oranda ≤ 2 yaş grubunda görüldüğü, ≥ 6 ve 3-5 yaş grupları ile ≤ 2 yaş grubu arasındaki farklılığın önemli bulunduğu ($p<0,01$), ≥ 6 yaş grubu ile 3-5 yaş grubu arasındaki farklılığın ise önemsiz olduğu ($p>0,05$) bildirilmiştir (Yıldırım ve İça, 2005). Mısır'da bir yaşına kadar olan koyunlarda enfeksiyonun %3,33, bir yaşından büyüklerde de %5,45 oranında görüldüğü ve iki yaş grubu arasındaki farklılığın önemsiz olduğu vurgulanmıştır (El-Monem vd., 2018). Cezayir'de keçilerde yapılan bir araştırmada enfeksiyonun bir yaşına kadar olan keçilerde %5, 2 yaşındakilerde %5, 3 yaş ve üzerindekilerde ise %13,5 oranlarında yaygın olduğu belirtilmiştir (Mokhtaria vd., 2013).

Bazı araştırmalarda ise enfeksiyon yaygınlığının ileri yaş gruplarında daha düşük olduğu bildirilmiştir. İran'da enfeksiyon yaygınlığının bir yaşına kadar olan küçük ruminantların %13,2, 1-3 yaş arasında %11,6 ve 3 yaşından büyüklerde ise %2,9 olduğu ve istatistiksel olarak yaş grupları arasındaki farklılığın önemsiz olduğu

bildirilmiştir (Borji vd., 2012). Etiyopya'da ise bir yaşına kadar olan koyunlarda yaygınlık %15,6, 1-3 yaş arasında %16,4 ve 3 yaşından büyüklerde ise %13,6 olarak bildirilmiştir. Afganistan'da enfeksiyon prevalansının bir yaşına kadar olan koyunlarda %16,7, 1-2 yaş arasında %37 ve 2 yaşından büyüklerde ise %11 olduğu ve yaş grupları arasındaki farklılığın önemli olduğu ($p<0,001$) bildirilmiştir (Samadi vd., 2019).

Bu araştırmada ise koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaş gruplarına göre yaygınlığının, 1-3 yaş aralığında %16,7, 4-7 yaş aralığında %11,1, 8 yaş ve üzeri yaşlarda ise %3,0 olduğu tespit edildi. Yaş grupları arasında enfeksiyon yaygınlığı bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmedi ($P>0,05$). Keçilerde enfeksiyon yaygınlığının 1-3 yaş aralığında %33,3, 4-7 yaş aralığında %16,2 ve 8 yaş ve üzeri yaşlarda ise %53,5 olduğu görüldü. Keçilerde akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı yaşa göre karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulundu ($P<0,05$). Tüm koyun ve keçiler birlikte değerlendirildiğinde enfeksiyon yaygınlığı 1-3 yaş aralığında %29,8, 4-7 yaş aralığında %12,7, 8 yaş ve üzeri yaşlarda ise %29 olduğu tespit edildi. Tüm küçük ruminantlarda yaş grupları incelendiğinde fark anlamlı bulundu ($P<0,05$). Meraya ilk defa çıkan hayvanlarda ve bağışıklığın düştüğü ileri yaşlardaki hayvanlarda enfeksiyon oranlarının daha yüksek çıkması beklenen bir olgu olmakla beraber, *M. capillaris* diğer türlere göre sağaltıma daha az cevap verebilmektedir.

Türkiye'de koyun ırklarına göre akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığını karşılaştıran bir araştırma yapılmamıştır. Bu araştırmada Uşak İli'nde farklı koyun ırklarında enfeksiyon yaygınlıkları da karşılaştırıldı. Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı eşme ırkı koyunlarda %14,1 ve kıvırcık ırkı koyunlarda ise %9,1 olarak tespit edilmiş olup pırlak ırkı ve sakız melezi koyunlarda ise enfeksiyona rastlanmadı. Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının koyun ırklarında yaygınlığı bakımından farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P<0,05$). Bu sonuç, bazı ırkların gastrointestinal nematodlarda olduğu gibi akciğer kılkurdu enfeksiyonlarına daha dirençli olabileceği düşündürmüştür.

Türkiye'nin farklı yörelerinde yapılan araştırmaların pek çoğunda koyunlarda görülen en yaygın akciğer kılkurdu türünün *Cystocaulus ocreatus* olduğu belirtilmiştir (Güralp, 1952; Doğanay vd., 1989; Taşan vd., Dik vd., 1995; 1997; Değer vd., 2000; Bağcı ve Bıykoğlu, 2003; Sevimli vd., 2006; Yıldız, 2006; Can vd., 2018). Koyunlarda en yaygın türün *D. filaria* olduğunu bildiren daha az sayıda araştırma vardır (Celep vd., 1995; Gargılı, 1995; Umur ve Arslan, 1998; Yıldız ve Aydenizöz, 2001; Gül ve Kılınç, 2016). Sadece bir araştırmada en yaygın türün *Protostrongylus* spp.'nin en yaygın tür olduğu belirtilmiştir (Yıldırım ve İça, 2005). Bu araştırmada ise, akciğer kılkurdu türlerinden *M. capillaris*'in koyunların %5,6'sında, *D. filaria*'nın %2'sinde, ve *P. rufescens*'in ise %1,2'sinde bulunduğu saptandı. Bu durum, koyunlarla birlikte keçi yetiştiriciliğinin de yapılması ve keçilerde predominant türün *M. capillaris* olmasından kaynaklanabileceğini düşündürmüştür.

Diğer ülkelerde koyunlarda en yaygın türün *D. filaria* (Maraqa, 2005; Garedaghi vd., 2011; Borji vd., 2012; Wolde ve Mersha., 2016; Gebrekidan vd., 2018; El-Monem vd., 2018; Habte ve Simeneh, 2019) ve *M. capillaris* (Regassa vd., 2010; Terefe vd., 2013; Domke vd., 2013; Mokhtaria vd., 2013; Mokhtaria vd., 2017; Lopez vd., 2017) olduğunu bildiren çeşitli araştırmalar vardır.

Türkiye'de keçilerde yapılan çalışmaların 2'sinde (Cantoray vd., 1992; Şenlik vd., 2001) *C. ocreatus*, 2'sinde (Gül ve Kılınç, 2016; Sevimli vd., 2018) *M. capillaris* ve birinde (Yaman vd., 2006) de *D. filaria* en yaygın türler olarak bildirilmiştir. Bu araştırmada ise, *M. capillaris*'in %34,4 ve *C. ocreatus*'un %0,4 oranlarında yaygın olduğu saptandı. Tüm küçük ruminantlar değerlendirildiğinde ise, *M. capillaris*'in %20, *D. filaria*'nın %1, *P. rufescens*'in %0,6 ve *C. ocreatus*'un %0,6 oranlarında yaygın olduğu ortaya çıktı. Hem koyun ve hem de keçilerde predominant türün *M. capillaris* olduğu görüldü.

Diğer ülkelerde keçilerde yapılan çalışmaların büyük kısmında *M. capillaris* en sık rastlanılan akciğer kılkurdu türü olarak bildirilmiştir (Chartier ve Reche, 1992; Berrag ve Cabaret, 1997; Astiz vd., 2000; Regassa vd., 2010; Garedaghi vd., 2011; Terefe vd., 2013; Mokhtaria vd., 2013; Mokhtaria vd., 2017; Kyrianova, 2017;

Kyrianova, 2019). İran'da yapılan bir araştırmada ise *D. filaria*'nın keçilerde en yaygın tür olduğu bildirilmiştir (Borji vd., 2012).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma ile Uşak Yöresi'nde küçük ruminantlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı, enfeksiyonların cinsiyet, ırk ve yaşa göre dağılımları ile enfeksiyonlardan sorumlu akciğer kılkurdu türleri ve dağılımları belirlendi.

Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının prevalansı koyunlarda %9,6 iken keçilerde ise %34,4 olduğu görüldü. Küçük ruminantlarda enfeksiyon prevalansı %22 olarak bulundu ($P<0.05$). Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı bakımından koyun ve keçiler arasındaki farklılık anlamlı bulundu. Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı bakımından, koyun, keçi ve tüm ruminantlarda cinsiyete göre anlamlı farklılık görülmedi. Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı yaşa göre karşılaştırıldığında koyunlarda anlamlı bir farklılık görülmezken, keçilerde yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık bulundu. Enfeksiyon yaygınlığı 1-3 yaş aralığında %33,3, 4-7 yaş aralığında %16,2, 8 yaş ve üzeri yaşlarda ise %53,5 olduğu görüldü. Koyunlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı ırklara göre karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulundu. Akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yaygınlığı Eşme ırkı koyunlarda %14,1 ve Kıvırcık ırkı koyunlarda ise %9,1 olarak tespit edilmiş olup, Pırlak ırkı ve Sakız melezi koyunlarda ise enfeksiyona rastlanmadı. Koyun ve keçilerde akciğer kılkurdu türlerinin yaygınlığı karşılaştırıldığında anlamlı farklılık bulundu ($P<0.05$). Hem koyun ve hem de keçilerde predominant türün *M. capillaris* olduğu görüldü.

Sonuç olarak, Uşak Yöresi'nde küçük ruminantlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının yetiştiricilik ve işletme ekonomisi açısından küçümsemeyecek oranda önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Kırsal kalkınmanın önemli bir parçası olan küçük ruminant yetiştiriciliğinde paraziter enfeksiyonların önemli bir tehdit olduğu, bu enfeksiyonların zamanında teşhis ve tedavi edilmesinin yanı sıra korunma ve kontrol önlemleri de önem arz etmektedir. Koyun ile keçilerin ve farklı yaş

gruplarından hayvanların birlikte yetiştirilmesi akciğer kılkurdu enfeksiyonları bakımından risk teşkil edebilmektedir. Diğer türlerin neden olduğu enfeksiyonlara göre tedavinin biraz daha güç olduğu *M. capillaris* enfeksiyonlarının baskın olması dikkat çekicidir. Bu çalışmada, Uşak Yöresi'nde küçük ruminantlarda akciğer kılkurdu enfeksiyonlarının durumu ortaya konmuş, korunma ve kontrol önlemlerinin alınmasına dikkat çekilmiştir.



6. KAYNAKLAR

- Ali, A.E.M.A., Metwally, M.M.M., El-Sayed, N.M. (2018). Prevalence and pathological features of ovine lungworm in Nile Delta, *Slov Vet Res*, 55(20): 147-155.
- Astiz, S., Miró, G., Meana, A., García-Romero, C., Valcárcel, F. (2000). Seasonal prevalence of lungworm infections of goats in Castilla La-Mancha. *ITEA*, 96A(2): 95-101.
- Bağcı, Ö., Bıyıkoglu, G. (2003). İstanbul'da değişik kombinalarda kesilen koyunlarda akciğer kıl куртlarının yayılışı. *T Parazitol Derg*, 27:139-143.
- Berrag, B., Cabaret, J. (1997). Assessment of the severity of natural infections of kids and adult goats by small lungworms (Protostrongylidae, Nematoda) using macroscopic lesion scores. *Vet Res*, 28: 143-148.
- Borji, H., Azizzadeh, M., Ebrahimi, M., Asadpour, M. (2012). Study on small ruminant lungworms and associated risk factors in northeastern Iran. *Asian Pac j Trop Med*, 5(119): 853-856.
- Can, V., Özdal, N., Oğuz, B. (2018). Makroskobik olarak verminöz pnömoni belirtileri görülen akciğerlerde ve solunum sistemi ile ilgili klinik belirtiler gösteren koyunlarda akciğer kıl куртlarının yaygınlığı. *Van Vet J*, 29(3): 153-157.
- Cantoray, R., Aytekin, H., Güçlü, F. (1992). Konya yöresindeki keçilerde helmintolojik araştırmalar. *Veterinarium*, 3:27-30.
- Celep, A., Açıcı, M., Çetindağ, M, Gürbüz, İ. (1995). Samsun yöresi koyunlarında paraziter epidemiyolojik çalışmalar. *T Parazitol Derg*, 19(2): 290-296.
- Chartier, C., Reche, B. (1992). Gastrointestinal helminths and lungworms of French dairy goats: Parevalence and geographical distribution in Poitou-Charentes. *Vet Res Commun*, 16: 327-335.

- Değer, S., Biçek, K., Akdemir, C., Taş, Z. (2000). Van Belediye mezbahasında kesilen koyunlarda akciğer kıl куртlarının yayılışı. *YYÜ Vet Fak Derg*, 27: 215-236.
- Dik, B., Sevinç, F., Köse, M. (1995). Konya yöresi koyunlarında akciğer kıl куртlarının yayılışı. *Veterinarium*, 6: 79-81.
- Doğanay, A., Burgu, A., Toparlak, M. (1989). Ankara yöresinde koyunlarda metastrongylose. *Etlik Vet Mikrob Derg*, 6: 99-113.
- Domke, A.V., Chartier, C., Gjerde, B., Leine, N., Vatn, S., Stuen, S. (2013). Prevalence of gastrointestinal helminths, lungworms and liver fluke in sheep and goats in Norway. *Vet Parasitol*, 194: 40-48.
- Eckert, J., Friedhof, K.T., Zahner, H., Deplazes, P. (2008). Lehrbuch der Parasitologie. 2. Auflage, Enke Verlag, Stuttgart. p: 286-302.
- Garedaghi, Y., Rezaii Saber, A.P., Naghizadeh, A., Nazeri, M. (2011). Survey on Prevalence of Sheep and Goats Lungworms in Tabriz Abattoir, Iran. *J Anim Vet Adv*, 10(11): 1460-1461.
- Gargılı, A. (1995). Trakya'da Kıvrıcık Koyunlarında Akciğer Nematodları, İ.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 41, İstanbul.
- Gebrekidan, M., Kemal, K., Abdurahaman, M. (2018). Prevalence of ovine lungworm in and around Jimma, South West Ethiopia. *Int j res stud biosci*, 6(5): 24-32.
- Gül, A., Kılınç, Ş.G. (2016). Bingöl Belediye Mezbahasında Kesimi Yapılan Koyun ve Keçilerde Dışkı Bakılarına Göre Endoparaziterin Yaygınlığının Araştırılması. *Dicle Üniv Vet Fak Derg*, 2(3): 61-66.
- Güralp, N. (1952). Anadolu koyunlarında görülen Metastrongylidae nevilerine dair sistematik araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak*, Yayın No: 37, Ankara.

- Habte, D., Simeneh, A. (2019). Prevalence, associated risk factors and species identification of lung worm infection in sheep in Dangla district, Western Amhara, North West Ethiopia. *Int J Vet Sci Res*, 5(2): 076-085.
- Hansen, J., Perry, B. (1994) The epidemiology, diagnosis and control of helminth parasites of ruminants. International Laboratory for Research on Animal Diseases, Nairobi, Kenya.
- Kouam, M.K., Diakou, A., Kantzoura, V., Feidas, H., Theodoropoulou, H., Theodoropoulos, G. (2014). An analysis of seroprevalence and risk factors for parasitic infections of economic importance in small ruminants in Greece. *Vet J*, 202:146-152.
- Kyriánová, I.A., Vadlejch, J., Kopecký, O., Langrová, I. (2017). Seasonal dynamics of endoparasitic infections at an organic goat farm and the impact of detected infections on milk production. *Parasitol Res*, 116: 3211-3219.
- Kyriánová, I.A., Vadlejch, J., Langrová, I. (2019). Comparison of lungworm infection in a herd of young and dairy goats at an organic farm. *Scientia Agric Bohem*, 50: 23-28.
- López, C.M., Fernández, G., Viña, M., Cienfuegos, S., Panadero, R., Vázquez, L., Díaz, P., Pato, J., Lago, N., Dacal, V., Díez-Baños, P., Morrondo, P. (2011). Protostrongylid infection in meat sheep from Northwestern Spain: Prevalence and risk factors. *Vet Parasitol*, 178: 108-114.
- Maraq, A., Amr Z., Rifai, L., Al-Melhim, W. (2005). An abattoir survey of liver and lung helminthic infections in local and imported sheep in Jordan. *Turk J Vet Anim Sci*, 29:1-2.

- Mekuria, S., Tefera, Y. (2016). Lungworm infection in Ovine: Prevalence and Associated Risk Factors in Debre Birhan Town Ethiopia. *j vet sci technol*, 7(2): 1-5.
- Mokhtaria, K., Ammar, S.S.M., Ameer, A.S., Mohammed, H.S., Samia, M., Fadhéla, S., Chahrazed, K., Canesuis, N. (2013). Lungworm infections in goats slaughtered in Algeria. *Glob Vet*, 11(3): 293-296.
- Mokhtaria, K., M., Selles, S.S.M., Boulkaboul, A., Khellil, C., Belcace, H., Nouar, Z. (2017). Study on the seasonal dynamics of lungworm infections in small ruminants slaughtered in Tiaret (Algeria). *Bulgarian J Agr Sci*, 23: 142-146.
- Regassa, A., Toyeb, M., Abebe, R., Megersa, B., Mekibib, B., Mekuria, S., Debela, E., Abunna, F.(2010). Lungworm infection in small ruminants: prevalence and associated risk factors in Dessie and Kombolcha districts, northeastern Ethiopia. *Vet Parasitol*, 169: 144-148.
- Samadi, A., Faizi, N., Abi, A.J., Irshad, A.R., Hailat, N. (2019). Prevalence and pathological features of ovine lungworm infection in slaughtered animals in Nangarhar Province of Afghanistan. *Comp Clin Pathol*, 28: 1667-1673.
- Schnieder, T. (2006) Helminthosen der Wiederkäuer. In: Veterinärmedizinische parasitologie. 6. Auflage, ed: Schnieder, T., Verlag Parey, Stuttgart, p: 216-226.
- Secchioni, E., Sgorbini, M., Perrucci, S. (2016). Gastrointestinal parasites, liver flukes and lungworms in domestic ruminants from central Italy. *Large Anim Rev*, 22: 195-201.
- Sevimli, F., Acar, A., Eser, M., Çiçek, H. (2018). Afyonkarahisar ilinde saanen keçisi yetiştiriciliği yapan bir çiftlikte helmint enfeksiyonlarının araştırılması. *Erciyes Univ Vet Fak Derg*, 15(1): 77-81.

- Sevimli, F.K., Kozan, E., Köse, M., Eser, M. (2006). Dışkı muayenesine göre Afyonkarahisar ili koyunlarında bulunan helmintlerin yayılımı. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 53: 137-140.
- Soulsby, E.J.L. (1986). Helminthes, arthropods and protozoa of domesticated animals. 7th ed., Bailliere, Tindall, London.
- Şenlik, B., Diker, A.İ., Sönmez, G., Akyol, V. (2001). Güney Marmara bölgesindeki kıl keçilerinde nematod türlerinin yayılımı. *T Parazitol Derg*, 25:170-173.
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (2019). https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il_yatirim_rehberleri/usak.pdf Erişim: 17/5/2021
- Taşan, E., Köroğlu, E., Altaş, M.G. (1997). Elazığ bölgesinde akciğer kılkırtılarının yayılımı. *F Ü Sağlık Bil Derg*, 11: 273-276.
- Taylor, M.A., Coop, R.L., Wall, R.L. (2016) Veterinary Parasitology, 4th ed. Wiley-Blackwell, UK.
- Terefe, Y., Tafess, K., Fekadie, G., Kebede, N., (2013). Prevalence of lungworm infection in North Gondar zone, Amhara National Regional State, Ethiopia. *J Parasitol Vector Biol*, 5(4): 40-45.
- TÜİK (2020). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Aralik-2020-37207> Erişim: 17/5/2021.
- Umur, Ş., Özkan, M.Ö. (1998). Kars yöresi sığır ve koyunlarında akciğer kılkırtıları. *T Parazitol Derg*, 22: 88-92.
- Urquhart, H.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M. and Jennings, F.W., (1996). Veterinary parasitology. 2nd ed., Black well science Ltd, London.
- Wolde, Z., Mersha, T. (2016). Study on comparative prevalence of lungworms of sheep and cattle slaughtered at Addis Ababa Abattoir, Ethiopia. *Int j res stud biosci*, 4(11): 1-7.

Yaman, M., Gökçen, A., Güzel, M. (2006). Solunum Sistemi ile İlgili Klinik Belirtiler Gösteren Şami Keçilerinde (Shami Goat-Damascus) Dışkı Yoklaması Sonuçları. *T Parazitol Derg*, 30(4): 313-316.

Yıldırım, A., İça, A. (2005). Kayseri Yöresinde Koyunlarda Akciğer Kıl Kurdu Enfeksiyonlarının Prevalansı. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 2(2): 73-78.

Yıldız, K. (2006). Prevalence of lungworm infection in sheep and cattle in the Kırıkkale province. *T Parasitol Derg*, 30(3): 190-193.

Yıldız, K., Aydenizöz, M. (2001). Kırıkkale koyunlarında helmintlerin yayılışı. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 48: 179-182.