

T.C
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PARAZİTOLOJİ (VETERİNER) YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**AYDIN MEZBAHALARINDA KESİLEN RUMİNANTLARDA
KARACİĞER TREMATODLARININ YAYGINLIĞI**

MEHMET DURAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hasan EREN

AYDIN 2018

TEŞEKKÜR

Aydın bölgesinde, mezbahalarda kesimi yapılan büyükbaş ve kkbaŐ ruminantlarda karaciğer trematodlarının yayılıŐının incelenmesi ve bu konuda yapılan araŐtırmanın literatüre kazandırılması amacıyla yaptığımız bu tez esnasında her zaman bana yön veren danışman hocam Prof. Dr. Hasan EREN ve Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'ndaki saygıdeğer hocalarıma teşekkür ederim. Yine bu süreçte yardımını esirgemeyen Efeler mezbahası veteriner hekimi Mustafa TEMİZEL' e teŐekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Türkiye’de Ruminantlarda Bulunan Karaciğer Trematodları	3
2.1.1. <i>Fasciola spp</i>	3
2.1.1.1. Hastalığın Önemi	3
2.1.1.2. Hastalığın Etkenleri	4
2.1.1.2.1. <i>Fasciola hepatica</i>	4
2.1.1.3. Hastalığın Patolojisi ve Klinik Belirtileri	17
2.1.1.4. Hastalığın İmmunolojisi ve Tanısı	20
2.1.1.5. Hastalığın Tedavisi ve Korunma	21
2.1.1.2.2. <i>Fasciola gigantica</i>	22
2.1.2. <i>Dicrocoelium spp</i>	22
2.1.2.1. <i>Dicrocoelium dentriticum</i>	22
2.1.2.1.2. Hastalığın Patojenitesi ve Klinik Belirtileri	24
2.1.2.1.3. Hastalığın İmmunolojisi ve Tanısı	25

2.1.2.1.4. Hastalığın Tedavisi ve Korunma	25
2.2. Dünya’da Karaciğer Trematodlarının Yaygınlığı ve Ekonomik Önemi	26
2.3. Türkiye’de Karaciğer Trematodlarının Yaygınlığı ve Ekonomik Önemi	28
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
4. BULGULAR	31
5. TARTIŞMA.....	34
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	36
KAYNAKLAR.....	37
ÖZGEÇMİŞ.....	43

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

cm	: Santimetre
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
µm	: Mikrometre
Spp.	: Subspecies (alt cins)



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. <i>Fasciola hepatica</i> 'nın yaşam döngüsü.....	7
Şekil 2. <i>Dicrocoelium dentricum</i> 'un yaşam döngüsü.....	24



RESİMLER DİZİNİ

Resim 1: Aydın Efeler mezbahasından alınan enfekte sığır karaciğeri	32
Resim 2: Enfekte karaciğerlerden toplanan <i>Fasciola hepatica</i> 'lar.....	32
Resim 3: Enfekte karaciğerlerden toplanan <i>Fasciola hepatica</i>	33



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Aydın Efeler mezbahasında bir yıl boyunca kesimi yapılan sığır ve küçükbaş Hayvanların (koyun-keçi) sayıları	30
Tablo 2. Aydın Efeler mezbahasında bir yılda kesimi yapılan sığır ve küçükbaş (koyun-keçi) hayvanların karaciğerinde saptanan parazitler.....	31
Tablo 3. <i>Dicroloelium dendriticum</i> saptanan küçükbaş (koyun-keçi) hayvanlara ait Bilgiler	33



ÖZET

AYDIN MEZBAHALARINDA KESİLEN RUMİNANTLARDA KARACİĞER TREMATODLARININ YAYGINLIĞI

Duran M. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Programı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2018.

Karaciğer trematodlarından *Fasciola hepatica* ve *Dicrocoelium dendriticum* Türkiye’de ruminantlarda yaygın olarak görülmektedir. Bu trematodlar Sığır, koyun ve keçilerde çeşitli verim kayıplarına (et, süt, yapağı) ve enfekte karaciğerlerin imha edilmesi ile de ekonomik kayıplara sebep olmaktadır.

Bu çalışma, Mayıs 2015 – Nisan 2016 tarihleri arasında Aydın Efeler Mezbahasında kesilen sığır ve küçükbaş ruminantların karaciğerlerinde görülen trematod türlerini belirlemek ve bu enfeksiyonlara bağlı ekonomik kayıpları ortaya koymak amacı ile yapılmıştır. Bu amaçla, Aydın Efeler mezbahasına 12 ay boyunca her kesim günü gidilerek toplam 3193 sığır ve 3659 küçükbaş (koyun, keçi) karaciğeri incelenmiştir. Enfekte organlar laboratuvara getirilmiş, karaciğer ve safra yollarına kesitler yapılarak ve safra kesesi açılarak saptanan trematodların tür teşhisleri yapılmıştır.

Neticede kesimi yapılan toplam 3193 sığır’ın 6’sının (% 0.187) karaciğerinde *Fasciola hepatica*, toplam 3659 küçük baş ruminant’ın ise 1’inde (% 0.027) *F. hepatica* ve 13’ünde (%0.355) *Dicrocoelium dendriticum* saptanmıştır. Ayrıca enfekte karaciğerlerin imhasına bağlı ekonomik kayıp yaklaşık 2720 TL olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ruminant, *Dicrocoelium*, *Fasciola*, Karaciğer

ABSTRACT

PREVALENCE OF LIVER TREMATODES IN SLAUGHTERED RUMINANTS IN AYDIN PROVINCE

Duran M. Aydın Adnan Menderes University, Institute of Health Sciences Parasitology Programme Post Graduate Thesis, Aydın, 2018.

Fasciola hepatica and *Dicrocoelium dendriticum* are liver trematodes commonly seen in Turkey. These trematodes can cause various decrease performance such as meat, milk, wool and also due to destruction of infected livers may cause economical losses.

This study performed in Aydın Efeler Slaughterhouse to determine trematode species in interrupted cattle and small ruminants livers and economical losses between May 2015- April 2016. For this aim Aydın Efeler Slaughterhouse visited the day interrupted performed and 3193 cattle and 3659 small ruminants (sheep and goat) liver examined in total. Infected organs brought to the parasitology laboratory and examined liver and biliary tracts.

As a result of the following species were detected; *F. hepatica* 6/3193 (%0.187) in cattle, 1/3659 (%0.027) in small ruminants, *D. dendriticum* 13/3659 (% 0.355) in small ruminants. Because of destruction of infected livers economic loss has been calculated as 2720 TL.

Keywords: Ruminant, *Dicrocoelium*, *Fasciola*, Liver

1. GİRİŞ

Karaciğer trematodlarından *Fasciola hepatica* ve *Dicrocoelium dendriticum* yurdumuzun her bölgesinde insan, sığır, koyun ve keçilerde yaygın olarak görülmektedir. Ruminantlarda çeşitli hastalık tablolarına neden olan karaciğer trematodları, ayrıca verim kayıplarına (süt, yapağı, canlı ağırlık, üreme) ve enfekte karaciğerlerin imha edilmesi ile de önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır (Handemir, 1997; Gargılı ve ark, 1999; Tınar ve Korkmaz, 2003; Biçek ve Değer, 2005).

Karaciğer trematodlarının (*F.hepatica*, *D.dendriticum*) sığır ve koyunlarda Türkiye'nin değişik bölgelerinde dışkı muayene ve mezbaha bakılarına göre yaygın olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından (Kurtınar, 1956, 1957; Toparlık ve Gül, 1988; Toparlık ve ark, 1989; Gargılı ve ark, 1999; Sevimli ve ark, 2006; Biçek ve Değer, 2005; Balkaya ve Şimşek, 2010; Adanır ve Çetin, 2016) bildirilmiştir. Enfeksiyonun yayılışı, çalışmanın yapıldığı bölgeye, mevsime, incelenen hayvan türüne ve enfeksiyonun belirlenmesinde kullanılan yöntemlere göre değişmekte olup, koyunlarda *F. hepatica* % 0.57 – 72.6 (Handemir, 1997; Gargılı ve ark, 1999; Yıldız ve Aydenizöz, 2001; Aydenizöz ve Yıldız, 2002; Biçek ve Değer, 2005), sığırlarda ise % 0.5-66 (Kara ve ark, 2009; Balkaya ve Şimşek, 2010) olarak belirlenmiştir.

Yine Türkiye'de yapılan çeşitli çalışmalarda karaciğer trematodları nedeni ile imha edilen karaciğer miktarı ve neden olduğu ekonomik kayıplar çeşitli araştırmacılar tarafından (Özgencil, 1960; Celep ve Ultav, 1988; Vuruşaner ve ark, 1998; Özer ve ark, 1996; Kaplan ve Başpınar, 2009; Balkaya ve şimşek, 2010) değişik miktarlarda belirlenmiştir. Özgencil (1960), Ankara et kombinasında karaciğer trematodlarına bağlı imha oranını % 25.6, Vuruşaner ve ark. (1998), İstanbul' da koyun karaciğer imhasını % 6.9 olarak bildirmişlerdir. Yine Celep ve Ultav (1988), Çarşamba belediye mezbahasında 1986 yılında fasciolosis nedeni ile karaciğer kaybının 7669 kg olduğunu, Özer ve ark. (1996), ise Elazığ et ve balık kombinasında kesilen koyunların 688'inin karaciğerinin karaciğer kelebeği nedeni ile imha edildiğini belirtmişlerdir. Kaplan ve Kuk (2001), Elazığ'da imha edilen karaciğerden dolayı ekonomik kaybı 21.428 TL, Kaplan ve Başpınar (2009), yine Elazığ bölgesinde 740.000 TL, Balkaya ve Şimşek (2010) ise Erzurum'da sığır karaciğer imhasına bağlı ekonomik kaybı 17.560 TL olarak bildirmişlerdir.

Hayvancılığın yaygın olduğu ÷lkelerde karaciğer trematodları geçmişten bu yana önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. İnsan sağlığına olan etkileri dışında, artan dünya nüfusuna paralel olarak artırılmayan gıda üretimi dikkate alındığında, hayvansal üretimi kısıtlayan bu tür hastalıklar daha da önemli hale gelmektedir. Daha verimli üretim yapılabilmesi için, bu hastalıklar bakımından üreticinin bilinçlendirilmesi ayrıca bölgenin ve etkin parazitlerin araştırılması, hastalıklardan sorumlu mevcut türlerin ortaya konması ve bunlara karşı stratejik, etkili tedavi ve kontrol yöntemlerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Kaliteli et üretimi için kaliteli hayvan yetiştirilmelidir. Bunun için de parazitler mücadele önemlidir.

Bu çalışmada, Mayıs 2015– Nisan 2016 tarihleri arasında Aydın Efeler mezbahasında kesilen büyük ve küçük ruminantlarda gör÷len karaciğer trematod türleri ve bu nedenle oluşan karaciğer imhasına bağıli ekonomik kayıpların araştırılması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Ruminantlarda karaciğer trematodları; *Fasciola hepatica*, *F. gigantica*, *Fascioloides magna*, *Dicrocoelium dendriticum*, *D. hospes*, ve *Eurytrema pancreaticum* olup bunlardan *F. hepatica*, *F. gigantica* ve *D. dendriticum* Türkiye’de sığır, koyun ve keçilerde yaygın olarak bulunmaktadır (Tınar, 2011).

2.1. Türkiye’de Ruminantlarda Bulunan Karaciğer Trematodları

2.1.1 *Fasciola* spp.

Bu cinste bulunan türler başta ruminantlar olmak üzere çok sayıda memeli hayvan ve insanlarda görülebilmektedir. Başlıca yerleşim yeri olarak karaciğer safra yollarını tercih etmektedir. Yurdumuzda ve dünyada en çok görülen türler *F.hepatica* ve *F.gigantica*’dır. Diğer türler ise dünyanın değişik bazı bölgelerinden bildirilmiştir. Bu parazitlerin ve diğer digeneaların karaciğerde görülen erişkin dönemlerine halk arasında kelebek ve yaptığı hastalığa da kelebek hastalığı adı verilmektedir (Tınar ve Korkmaz, 2003, Kassai, 1999).

2.1.1.1. Hastalığın Önemi

Fasciolosis, *Fasciola* türleri tarafından oluşturulan ve özellikle sığır ve koyunlarda ekonomik kayıplara neden olan önemli bir hastalık olarak bildirilmiştir (Andrews, 1999). Bu enfeksiyon dünyada 700 milyondan fazla hayvanı risk altına almakta ve yıllık 3.2 milyar doların üzerinde ekonomik kayıp oluşturmaktadır (Tınar ve Muz, 2007). Hastalığa neden olan türler, başta koyun, keçi ve sığır olmak üzere çeşitli herbivorların ve insan dahil birçok memelinin karaciğer safra kanallarına yerleşmektedir. Ağır enfeksiyonlarda, hayvanlarda ani ölümler şekillenmekte, klinik ve subklinik enfeksiyonlarda ise kondisyon düşüklüğü, et, süt ve yapağı kaybı görülmektedir (Güralp, 1981). Ayrıca etkenlerin genç şekillerinin son konaktaki göçü esnasında, bağırsakta bulunan bakterileri, konak hayvanın dokularına taşıdığı ve karaciğerde latent halde bulunan bakterilerin de aktifleşmesine neden olduğu bildirilmiştir (Güralp, 1981). *Fasciola* türlerinin neden olduğu hasarlı karaciğer dokularında B tipi *Clostridium novyi* toksinlerinin ortaya çıkışına bağlı olarak ‘Black disease (Kara hastalık) adı verilen hastalık tablosu gözlenmektedir (Tınar ve Korkmaz, 2003, Kassai, 1999).

2.1.1.2. Hastalığın Etkenleri

2.1.1.2.1 *Fasciola hepatica*

Son konakları, başta koyun, keçi, sığır, manda gibi ruminantlar olmak üzere nadiren tek tırnaklılar, domuz, tavşan, fil, köpek, kedi ve insanlardır ve bu canlıların safra kanallarında parazitlenirler. Gelişmelerinde tek ara konak (bataklık sümüksü) kullanırlar. Bunlar *Lymnea truncatula* başta olmak üzere diğer *Lymnea* türleridir. *Fasciola hepatica*'nın gençleri, safra kanallarına ulaşmadan önce karaciğer dokusunda uzunca bir göç geçirirler. Bu göçleri esnasında yıkımladıkları doku ile beslenir (histophage), rastlansal olarak bir miktar da kan yutarlar. Safra kanallarındaki olgunları kan (hematophage), safra ve epitel doku ile beslenirler (Tınar ve Korkmaz, 2003, Kassai, 1999).

Taksonomi

Fasciola türlerinin hayvanlar alemindeki yeri (Tınar, 2011):

Üstalem: *Eukaryota*

Alem: *Animalia*

Altalem: *Metazoa*

Şube: *Platyhelminthes*

Sınıf: *Trematoda*

Altsınıf: *Digenea*

Takım: *Distomata*

Üstaile: *Fascioloidea*

Aile: *Fasciolidae*

Cins: *Fasciola*, *Fascioloides*, *Fasciolopsis*

Tür: *Fasciola hepatica*

Tür: *Fasciola gigantica*

Morfoloji

Erişkinlerin uzunluğu 20-30 mm, genişliği 8-13 mm olup, dorso ventral basık, yaprak şeklinde, önden arkaya doğru daralan bir vücuda sahiptirler, belirgin iki omuz genişlemesi gösterirler. Vücut üçgen görünümünde olup petrol yeşili renktedir. Kütikula dikenlidir, biri ağız, diğeri karın çekmeni olmak üzere iki çekmen taşırlar. Ağız çekmeni önde bulunan konik çıkıntının ucunda yer alır. Çekmenin ortasında ağız açıklığı bulunur, bunu farinks, özofagus ve dallanmış bağırsaklar takip eder. Karın çekmeni ağız çekmenine çok yakındır. Vücut kenarları arkaya doğru birbirine yaklaşır. Arka uç *F.gigantica* 'ya göre daha sivridir (Toparlak ve Tüzer, 2012).

Genital organlarda testisler ve ovaryum dallara ayrılmıştır, ovaryum kıvrımlı uterusla birlikte yan yana testislerin önünde yer almıştır, sirrus kesesi iyi gelişmiştir. Vitellojen bezler çok sayıda olup bağırsak dalları arasında omuz hizasından itibaren iki kenar boyunca arka uca kadar iki milimetre genişliğinde bant şeklinde parankime yayılmıştır. Olgunlaşmış erişkinleri zeytin yaprağına benzer. Halk arasında yaprak keleşi olarak bilinmektedir (Tınar, 2011).

Hermafrodit ve Aselomate canlılardır. Vücut boşluğu yoktur, organlar mezodermal hücrelerden oluşmuş parankim içinde bulunmaktadır. Vücut dikenli bir tegument ile örtülüdür (Toparlak ve Tüzer, 2012). Yumurtaları oval ve sarı renklidir, bir kutbunda kapak bulunur. Boyutları ortalama 130-150 X 63-90 µm dir. Fazla belirgin olmayan bir embriyo içerir, kapağın karşı kutubunda kabuk içe doğru az belirgin bir kalınlaşma gösterir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Kassai, 1999).

Sindirim sistemi, basittir: ağız ile başlar sonra sırasıyla prefarinks (ön yutak), farinks, özofagus ve iki kol halindeki bağırsaklardan oluşmuştur. Bağırsak kolları genellikle alt kollara ayrılır ve kör olarak sonlanır. Bunlara sekum adı da verilmektedir, anüs yoktur. Gıdaları genellikle kan ve dokudur, sindirim bağırsaklarda olur, anüs olmadığından sindirilmemiş gıdalar ağızdan dışarı atılmaktadır (Tınar ve Korkmaz, 2003, Kassai, 1999).

Boşaltım sistemi, parankimada simetrik olarak dağılmış çok sayıda kirpikli alev hücreleriyle başlamaktadır. Kirpiklerin hareketi alev hücresi içinde negatif basınç oluşturarak vücuttaki artık maddeleri içeren sıvıyı hücre içine çeker ve bu sıvının boşaltı kanallarında ilerlemesini sağlar. Bu hücrelerden çıkan küçük boşaltı kanalları ve bunların bağlandığı ana boşaltı kanalı nihayetinde boşaltı kesesini oluşturmakta ve boşaltı deliği ile dışarı açılmaktadır (Tınar ve Korkmaz, 2003, Kassai, 1999).

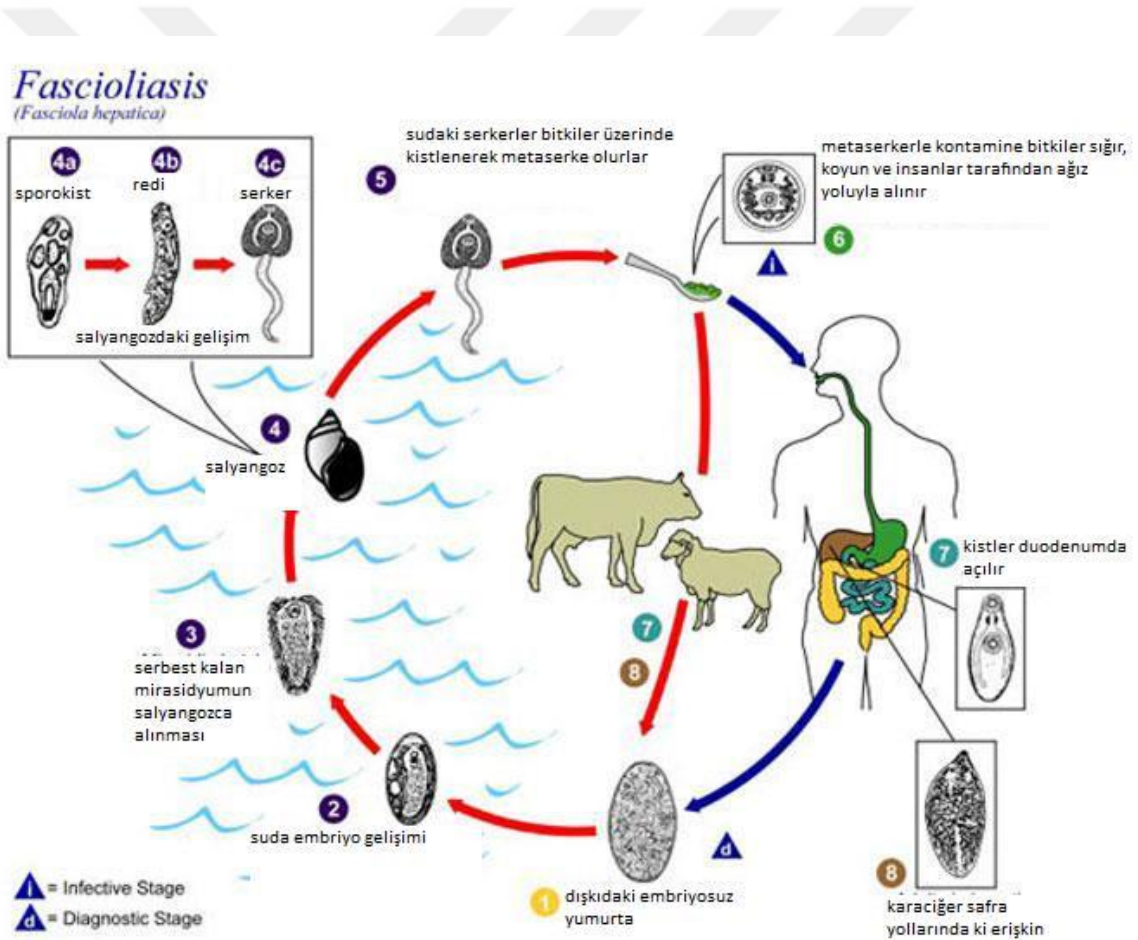
Sinir sistemi, başlıca uzunlamasına seyreden üç sinir ipliği ile bunların özefagus civarında birleşmesinden oluşan iki sinir yumağından oluşmaktadır. Gangliyondan ön tarafa doğru çıkan uzantıyla; ağız çekmeni, farinks ve ağız çevresini kontrol etmektedir. Arkaya doğru ise kolaylıkla ayırt edilebilen, dorsal, lateral ve ventral olmak üzere üç sinir kordonu bulunmaktadır. Ventral kol daha iyi gelişmiştir. Dış tarafa doğru her üç kordon çok sayıda sinir ipliği uzantıları yapar. Bunlar yan bağlarla birbirine bağlanarak karın çekmenine, vücut kaslarına, öndeki gangliyon, çoğalma sistemi kanallarına ve çiftleşme organına ulaşmaktadır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Kassai, 1999).

Üreme organları; ovaryum ve testisler çok sayıda dallardan oluşmuştur. Erkek üreme organları vücudun orta alanının büyük bir bölümünü kaplayan ve dallanma gösteren testislerle başlar. Testislerden vasa efferensler çıkar. Daha sonra bunlar birleşerek vasa deferens oluşturur. Vasa deferens, sirrus (cirrus) kesesi adı verilen bşr keseden içeri girer. Sirrus kesesi içinde vesicula seminalis, prostat bezleri ve ileri geri hareket edebilen sirrus yer alır, ilkel bir penis olan, sirrusun ucu genital deliğe açılır. Genital delik, sirrus ve uterusun uç kısmının birleşerek dışarı açıldığı yerdir ve karın çekmeninin önünde bulunur (Tınar ve Korkmaz, 2003, Kassai, 1999). Dişi üreme organları karın çekmeninin lateralinde yer alan ve dallanma gösteren tek parça halinde olan bir ovaryum ile başlar. Ovaryumdan ovidukt (yumurta kanalı) çıkar ve kanal distalde genişleyerek ootip (ootype) adını alır. Ootipten sonra kıvrımlı boru şeklinde uterus gelir. Uterusun ucu genital deliğe açılır. Ayrıca oviduktan köken alan ve vücudun dorsaline açılan bir kanal vardır. Bu kanala, laurer kanalı veya vajinal kanal adı verilir. Ootipin çevresinde mehis bezleri bulunur. Bunların kanalları ootipe açılır. Parazitin iki tarafında simetrik olarak yer alan ve çok sayıda foliküllerden oluşan vitellojen bezler bulunur. Bu bezlerin kanalları birleşerek tek bir kanal halinde ootipe açılır (Tınar ve Korkmaz, 2003, Kassai, 1999).

***Fasciola hepatica'* nın yaşam döngüsü**

Enfekte hayvanın dışkısı ile dış ortama atılan yumurta, uygun ısı, rutubet veya sulu ortamda gelişmeye başlar ve uygun koşullarda 8-12 gün içinde mirasidyum şekillenir. Mirasidyum, uygun ısı ve oksijen içeren sulu ortamda ışığın uyarıcı etkisiyle proteolitik enzim salgılayarak yumurta kapağının açılmasını sağlayıp yumurtayı terkeder, suda yüzer, uygun arakonak sümüklüyü (*Lymnea turuncatula* ve diğer *Lymnea* türleri) bulduğunda histiolitik enzim salgılayarak sümüklünün derisini inceltip delerek girer. Sümüklüde sporokist, redi ve serker safhalarını geçirir ve enfeksiyondan 1-2 ay sonra sümüklü serker

çıkarmaya başlar, bu süre bazen 3 aya kadar uzayabilir. Serkerler sümüklüyü terkederek suda yüzer, sudaki bitki veya cisimlere yapışır, kuyrukları kopar, kist salgı bezleri faaliyete geçer, etrafını kist tabakası kaplar ve metaserker olur. Metaserkerler 2-3 günde enfektif olurlar ve son konak hayvanlar tarafından ağız yoluyla alınır. Hayvanların sindirim sisteminde 30-60 dakikada kistten kurtulan genç distomlar 1-2 günde bağırsak çeperini delip, 3-4 günde karın boşluğuna geçerek karaciğere ulaşır. Karaciğer kapsülünü deldikten sonra parankime ulaşır, burada 6-8 hafta süre ile gelişip safra kanallarına geçer ve 3-4 hafta sonra seksüel olgunluğa ulaşarak yumurtlamaya başlarlar. Yumurtalar safra ile duodenuma akıtılır ve dışkı ile doğaya atılır (Şekil 1). Özetlemek gerekirse, yumurtadan çıkış yaklaşık 2-3 hafta, sümüklüdeki gelişme süresi 4-8 hafta, son konaktaki prepatent süre ise 10-12 haftadır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Kassai, 1999).



Şekil 1. *Fasciola hepatica*'nın yaşam döngüsü (WEB_10, 2016).

Larva dönemleri

Sırasıyla mirasidyum (miracidium), sporosit (sporocyst), redi (reda), serker (cercaria) ve metaserker (metacercaria) adı verilen larva dönemleri görülür. Her birinin yapısı çok farklı özellikler taşımaktadır.

Mirasidyum: Yumurtadan çıkan birinci larva dönemidir. Ön tarafa geniş üçgene benzer şekilde bir yapısı vardır ve 130 µm uzunluğundadır. Üzeri kirpikli bir epitelle kaplıdır. Bunlar sayesinde suda yüzmektedir. Ön uçta arakonağın dokularını delmeye yarayan bir çıkıntı bulunur. Bazı türlerde ön tarafta, göz lekesi adı verilen bir veya iki bölge bulunmaktadır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011; Kassai, 1999).

Sporokist: Mirasidyumun sümüklüde gelişmesiyle ve üzerindeki silli epiteli atarak meydana gelir. Bu larva dönemi bir ucunda sindirim boşluğu bulunan germinal hücreleri içeren ince cidarlı bir kese biçimindedir ve 1 mm uzunluğu erişir. Kesenin iç cidarında aktif olarak bölünebilen germinal hücreler vardır. Bu hücrelerin gelişmesi ve sürekli bölünmesi sonucu kese içinde üreyici hücre kümeleri oluşur. Bu hücre kümeleri daha sonra redileri veya ikinci nesil sporokistleri meydana getirir. Bunlar her bir sporokist içinde çok sayıda oluşurlar ve sporokisti patlatarak ara konak sümüklünün vücudunda serbest hale gelirler. İkinci nesil sporokistler yapı olarak bir önceki dönem sporokistlere benzerler. Birinci nesil sporokistlere ana sporokist, ikinci nesil sporokistlere ise kız sporokist denilmektedir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Redi: Her bir sporokist'ten 5-8 adet redi gelişir. Vücutları silindirik bir yapıdadır ve uzunlukları 1-3 mm kadardır. Ön tarafında ağız çekmeni yer alır. En karakteristik özelliği farinks hizasında bulunan bant şeklindeki kalınlaşmanın görülmesi ve arka ¼ ünde görülen bir çift çıkıntının bulunmasıdır. Sindirim boşluğu ve boşaltı sistemleri vardır. Vücudunun yan tarafına açılan bir doğum deliği bulunur. Bunlarda da sporokistlerde olduğu gibi vücudun iç cidarında aktif olarak bölünebilen hücreler vardır. Bu hücrelerin gelişmesi ve sürekli bölünmesi sonucu kese içinde yer alan kümeleri (üreyici kapsüller) gelişir. Her bir kümeden serker oluşur. Her bir redi içinde çok sayıda oluşan serkerler boyun bantının arkasında yer alan doğum deliğinden rediyi terk ederler (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Serker: Vücutları gövde ve kuyruk olmak üzere iki kısımdan oluşmuştur. Gymnocephalous tipi serker yapısı görülmektedir. Bunlarda ağız ve karın çekmenleri, sindirim kanalı, boşaltı, sinir sistemleri ve üreme organlarının başlangıç izleri bulunur. Kuyruk hareket

organıdır. Serkerlerde preteolitik enzimler salgılayan bezler bulunur. Bu enzimler arakonağı terketmede ve daha sonraki arakonağa veya kesin konağa girmede rol oynar. Serkerler sümüklüde 4.5-7 haftada gelişerek 0.25-35 mm uzunluğunda gövdeye ulaşmaktadırlar. Kuyrukları ise bunun iki katı uzunluktadır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Metaserker: Son konak için enfektif larva dönemidir. Serkerlerin kuyruklarını kaybedip kistlenmiş halidir. Serker yapısında olup proteolitik enzim salgılayan bezler bulunmaktadır. Serbest yüzebilen serker uygun bir bitkiye yapışır ve üzerinde kist duvarları oluşur. Serker olgunlaşıp da metaserker dönemine geçerken yavaş yavaş sarı bir renk alır koyulaşır ve sertleşir. Laterallerde bulunan sitogenoz bezler belirginleşir ve birkaç dakikayla iki saatlik sürede bitkiye yerleşerek enfektif hale gelir. Kist duvarı kompleks bir yapıdadır. Başlıca dış kist ve iç kist tabakalarından oluşur. Dış kist tabakası, güneşte kurumuş protein ve onun altında bulunan fibröz mukoprotein tabakasının birleşiminden oluşur. İç kist tabakası üç tabakadan oluşan kompleks bir mukopolisakkarittir. Dış kist duvarı bakteriyel ve fungal enfeksiyonlara karşı koruyucudur. Ayrıca yapışkan özelliğiyle bitkiye tutunarak içindeki larvanın canlı kalmasını sağlar. Serkerlerde bulunan penetrasyon bezleri, sitogenoz bezler, mukoid bezler ve göz lekeleri bu dönemde görülmez. Genital organ taslaklarından fonksiyon göstermemekle beraber gonadlar gelişir. Boşaltım kesesi içinde çok sayıda globüllerin bulunduğu görülür (Andrews, 1999; Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Gelişme döngüsü;

- Yumurtanın Son Konaktan Atılması,
- Yumurtada Mirasidyumun Gelişmesi,
- Mirasidyumun Yumurtadan Çıkması ve Sümüklüye Girmesi
- Arakonakta Gelişme ve Çoğalma,
- Serkerlerin Sümüklüden Çıkması ve Kistlenmesi,
- Metaserkerin Son Konak Tarafından Alınması ve Olgunlaşması

Yumurtanın Son Konaktan Atılması

Parazitin gelişmesi, safra ile bağırsak içeriğine sürüklenen yumurtaların dışkı ile dış ortama çıkması ile başlar. Son konak tarafından atılan yumurta sayısını; a) Konağın türü ve yaşı

b) Parazitin yaşı c) Parazit sayısı d) Mevsim ve dışkılama zamanı gibi faktörler etkiler (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

a) Konağın türü ve yaşı: En uygun son konak olan koyunlarda *Fasciola* 'lar sığır ve tavşanlardakilerden daha fazla yumurtlarlar. Koyundaki bir *F. hepatica* günde 4.000-5.000 yumurtladığı halde bu sayı sığırlarda 3.500 civarındadır. Konak yaşlandıkça yumurta sayısı da azalır.

b) Parazitin yaşı: Koyunlarda on bir yıl kadar yaşayabilen *F.hepatica* ' ların yumurtlamaları parazit yaşlandıkça azalır. *Fasciola* ' lar dört yaşından itibaren çok az yumurta yumurtlarlar.

c) Parazit sayısı: Konağın taşıdığı olgun parazit sayısı ile dışkıda görülen yumurta miktarı arasında matematiksel bir ilişki bulunmakla birlikte bu konakta farklı yaş ve sayıdaki parazitlerin bulunduğu olaylarda mutlak değildir.

d) Mevsim ve dışkılama zamanı: *Fasciola* ' lar ilkbaharda en yüksek sayıda yumurtlarlar, bu sayı sonbaharda biraz daha azalarak kışın en düşük seviyeye iner.

Yumurtada Mirasidyumun Gelişmesi

Yumurtanın gelişebilmesi için dışkıdan temizlenmiş olması gerekir ki, bu da ancak yağmur ve su birikintisinin çalkantısı ile dışkının çözülmesi sonucu gerçekleşir. Yumurtalar oksijenden yoksun, nemin yeterli olmadığı dışkı kitlelerinde gelişemez, ancak uzunca bir süre canlı kalırlar. Gelişmede rol oynayan başlıca çevresel etkenler, nem, oksijen, pH ve sıcaklıktır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Nem: *Fasciola* yumurtalarının gelişimi ancak su içinde veya çok nemli ortamlarda mümkün olur. Etrafında çok ince bir tabaka halinde suyun bulunması bile yumurtanın gelişimi için yeterlidir. Serbest suyun bulunmadığı ortamda toprağın veya dışkının nemli olması yumurtanın canlı kalması için yeterlidir. Dışkının kurumması ile yumurtalar canlılıklarını hızla yitirirler. Mirasidyumun yumurtadan çıkması, hareket edebilmesi ve canlılığını devam ettirebilmesi için mutlaka kalın bir su tabakası gerekmeyip toprağın su ile örtülü olması yeterlidir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Oksijen: *Fasciola* yumurtaları ortmadaki oksijen değişimine dayanıklı olmakla beraber, oksijen düzeyi çok düşük olan ortamlarda ve oksijen alışverişinin yeterli olmadığı sert dışkı kütlelerinde gelişme olmaz. Oksijen ihtiyacı ortamın sıcaklığına yakından bağlıdır, gelişme için en uygun sıcaklık olan 25 °C’de oksijen yoğunluğu doygunluğa yakın olmalıdır. Sıcaklık ne olursa olsun 0,2 mg/l’ in altındaki yoğunluk öldürücü olabildiği gibi, yüksek sıcaklıklarda oksijen fazlalığı da zararlıdır. Çok derin sularda oksijen azlığı gelişmeyi olumsuz etkiler.

pH: Yumurtanın gelişmesi için pH 4.2-9 arasında olması gerektiği ve 5.5-6 pH’ın gelişme için en uygun olduğu, zaten ara konak *Lymnea truncatula*’nın da pH’sı 6-8.6 olan ortamlarda yaşadığı bildirilmiştir.

Sıcaklık: *Fasciola* yumurtalarının gelişmesi 5-30 °C mümkündür. 5 °C’nin altında gelişme durur, 30 °C derecenin üzerinde yavaşlar, 37 °C’nin üzerinde yumurtalar canlılıklarını yitirir. Embriyonel gelişme için en uygun sıcaklık dereceleri 23-26° C civarında olup, bu sıcaklıklarda gelişme 2-3 haftada tamamlanır, 16 °C’de ise 3 aya kadar uzar (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Euzeby (1971) *F. hepatica* yumurtalarının gelişme sürelerini 10 °C’de 23 hafta, 15 °C’de 5 hafta, 22 °C’de 2 hafta, 25 °C’de 8-12 gün, 28 °C’de 8 gün olarak bildirmektedir. *F. hepatica* 25-28 °C sıcaklıklarda hızlı bir gelişme göstermektedir. Bu sıcaklık *F.gigantica*’nın gelişmesinde birkaç derece daha yüksek olmaktadır. Bu bilgiler ışığında Türkiye gibi ılıman iklime sahip ülkelerde embriyoner gelişme için nisan-haziran ve eylül-ekim dönemleri en uygun zamanlardır. Sıcak yaz aylarında (temmuz- ağustos) ve kasım ayından sonra yumurtanın gelişimini tamamlama şansı pek azdır.

Mirasidyumun Yumurtadan Çıkması ve Sümüklüye Girmesi

Fasciola türlerinin mirasidyumu üçgen şeklinde olup, arkaya doğru daralarak sonlanır, boyutları 130x35-40 µm dur. Önde uzayıp kısalabilen üçgen şeklinde bir apikal papil bulunur. Sivri sonlanan bu papil Apikal papil dışında mirasidyum kirpikli tegument ile örtülüdür. Kirpiklerin titreşimi mirasidyumun yumurtadan çıkışını ve sudaki hareketini sağlar. Mirasidyumun baş kısmında sümüklünün dokusunu eritmeye yarayan proteolitik enzim salgılayan bezler, sinir ganglionu ve göz lekesi bulunur. Yumurtadaki gelişme tamamlandıktan sonra mirasidyum yumurtayı terk eder, ancak bunun için ortamın ısı, ışık, oksijen yoğunluğu koşullarının uygun olması gerekir. Mirasidyumun sümüklüye enfekte

edebilmesi için kısa sürede ara konağı bulması gerekir. Daire çizerek yavaş hareket eden mirasidyumlar enfektif değildir. Mirasidyumların enfektivitelerini belirleyen faktör yüzme hızlarıdır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Sümüklünün enfeksiyonunda üç faktör rol oynar, bunlar;

1) Mirasidyumun sümüklüye ilgisi, 2) Sümüklü türü, 3) Sümüklü ile mirasidyumun yaşam ortamlarının aynı olmasıdır.

Mirasidyumun sümüklüye bulmasında fototaksis ve şemotaksis önemli rol oynar. Mirasidyumlar ışığa ve sümüklünün çıkardığı salgıya doğru hareket ederler. *F.hepatica* ve *F.gigantica* arakonak spesifik trematodlarıdır, belirli su sümüklülerini enfekte ederler. Sümüklüye yaklaşımda mirasidyumlar değişik sümüklü türlerini ayırt edebilirler, ancak bu 15cm mesafeden itibaren mümkün olur (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011). Mirasidyumun sümüklüye girişi sadece pneumostomdan değil, manto boşluğu kenarı, boynuz dibi, göz civarı, vücudun üst ve yan tarafları gibi yumuşak olan bölgelerden gerçekleşir. Giriş en çok 30 dakikada tamamlanır, tamamlanmaz ise mirasidyum dejenere olur. Mirasidyumun sümüklüye enfekte edebilmesi için en uygun zaman 1,5-2 saattir, daha sonra bu yeteneğini kaybeder. Işık yumurtanın açılmasında ve mirasidyum hareketinde pozitif rolü oynamasına rağmen, enfektivitesinde sitomulan bir etkiye sahip değildir. Mirasidyumun sümüklüye girişinde enzimatik ve mekanik faaliyetler rol oynar. Mirasidyum delici papili ile tutunmayı sağladıktan sonra proteolitik salgı bezleri faaliyete geçer, bu salgı dokuyu zayıflatır ve mirasidyum aktif hareketi ile epidermisten içeri girer (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Arakonakta Gelişme ve Çoğalma

Fasciola cinsleri trematodların arakonak sümüklülerdeki gelişme formları sporokist, redi, serker dönemleridir.

Sporocyst (sporokist): Sümüklünün yumuşak dokusunu delip epidermis altına ulaşan mirasidyum kirpikli kılıfını kaybederek hücre kümesine dönüşür. Daha sonra küçük bir vakuol oluşturup bir süre orada kalır. Modifikasyona uğrayarak kısalır, genişler, yuvarlaşır ve genç sporosiste dönüşür. Sporosist mirasidyumun sadece ince tegumentini muhafaza eder, sinir ganglionu, göz lekesi, sindirim hücreleri 7 gün içinde kaybolur, fonksiyonel olmayan yeni boşaltı borusu oluşur. Periferik hücrelerden bazıları metaplaziye uğrayarak epitel hücrelere dönüşürler ve iki katmanlı epitel yastığı oluştururlar. Germinal hücreler çoğalarak

gruplaşır ve redilerin orjinini oluştururlar. Bu gelişmeler mirasidyumun giriş noktasına yakın dokularında özellikle böbrekte oluşur (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Redia (Redi): Sporosistlerde germinal hücreler çoğalarak morula formlarını oluşturacak şekilde gruplaşırlar, daha sonra bunların her biri rediye dönüşür. Bir mirasidyumdan bir sporosist geliştiği halde, partenogenetik çoğalma ile bir sporosisten 15-20, hatta 40 kadar redi gelişir. Sporosistlerin içindeki redilerin uzunluğu 300 µm'yi geçmez. Salgıladıkları enzimle sporosisti patlatan rediler sümüklü dokularını delip geçerek hepatopankreasa doğru ilerlerler. Bu süre içinde uzunlukları 2-3 mm ye kadar ulaşır. Rediler sümüklünün enfeksiyonundan 3 hafta sonra sindirim bezlerine, karaciğere ulaşır, nadiren böbrekte, peripaleal bağ dokuda ve paleal boşlukta görülebilir. Boyları 5 mm'ye kadar uzayabilir. Rediler serker oluşturma eğiliminde olmakla birlikte bazı koşullarda yeni bir dönem olan kız redileri oluşturabilirler (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Cercaria (serker): Redilerin, sporosistlerin germinal hücrelerden oluşması gibi, serkerlerden redilerin germinal hücrelerinden orjin alırlar. Her redide 16-20 germinal hücre bulunduğu dikkate alındığında bunlardan çok sayıda serker oluşacağı unutulmamalıdır. Redilerde germinal hücrelerin çoğalmasıyla şekillenen morulalar uzar ve uçlarından biri inclerek kuyruğa, diğeri genişleyerek vücudu oluşturan disk formuna dönüşür. Burada çekmenler farenks, özefagus, bağırsak sekumları, boşaltı organelleri ve salgı hücreleri yer alır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Serkerlerin Sümüklüden Çıkması ve Kistlenmesi

Rediyi doğum deliğinden terke eden serkerler sümüklünün dokularını geçip epidermisi delerek sümüklüden çıkarlar. Serkerler sümüklüyü en uygun koşullarda, en erken enfeksiyonun dördüncü haftasında terk ederler. Sümüklüdeki serker gelişim süresini partenogenetik larvaların arakonaktaki beslenmesi ve çevre sıcaklığı etkiler. Sümüklüden serker çıkışı dalgalar halinde haftalarca devam ve yedinci haftada zirveye çıkar. Serkerlerin sümüklüden çıkabilmeleri için **1)** sulu ortam **2)** 10-26°C çevre sıcaklığı gerekir. Kış şartlarında ve kurak ortamlarda serker çıkışı olmaz, ancak havanın ısınması ve yağışların başlaması ile çıkış hızlanır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Serkerler aerobik olup yaşam süreleri depoladıkları glikojen ve yağ miktarlarına, sudaki oksijen konsantrasyonuna, çevre sıcaklığına bağlıdır. Artan sıcaklık serkerlerin hareketlerini hızlandırır ve glikojen rezervinin tükenmesine neden olur. Pozitif fototaksis ve negatif geotaksis gösterir, glikojen ve yağ rezervleri bitinceye kadar yüzmeyi devam ederler. Parlak ışık kistlenmelerini hızlandırır, az ışık yavaşlatır, karanlıkta kistlenmezler (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Serkerlerin kistlenmesi (Metaserker oluşumu)

Serker sümüklüyü terk ettikten sonra dikey ve yatay hareketlerle yüzmeye başlar, uygun bir cisim veya bitki bulduklarında karın çekmeni ile tutunur, kuyruk kopar ve kistojen bezlerin faaliyete geçmesiyle birlikte kistlenme başlar (Koie ve ark, 1977). Kistlenme ekseriya su yüzeyine yakın bitkilerde, nadiren de su yüzeyinde gerçekleşir. Kistlenmenin tamamlanması ve enfektif olabilmesi için 2-3 günlük bir süreye gereksinim vardır (Güralp, 1981).

Metaserkerlerin kistik kılıfı iki katmandan oluşur. İç ve dış katmanlar optik mikroskopla bile belirgin bir şekilde görülür ve iğne ile diseke edilerek ayrılabilir. Dış katman iki levhadan oluşmuştur. Dış levha serker sümüklüyü terketmeden önce birinci grup kistojen bezler tarafından salgılanır ve protein yapısındadır. Bu serkerlerin tegumentini örter, önce beyazdır sonra esmerleşir. İçteki levha fibröz karakterdedir. Mukoprotein ve mukopolisakkarit asit yapısındadır, serkerin bir yere yapışmasından sonra ikinci ve üçüncü grup hücreler tarafından salgılanır. Serkere en yakın olan keratize tabaka protein keratinoid bir madde ile karışık amorf lipoproteinden oluşur. Metaserkerin ventrali yastık oluşturacak şekilde yassılaştırmıştır. Mukopolisakkarit yapısındaki bu tabaka bakteri ve mantarların girişini engeller. Dış tabakanın herhangi bir nedenle sıyrılması halinde iç tabaka metaserkerin yaşamını sürdürmesini sağlar. Metaserkerin yapısı serkerinkine çok benzer. Kistojen hücreler kaybolmuştur, ancak son konaktaki göçte rol oynayan histiolitik enzim salgılayan hücrelere sahiptirler, 250-300 µm çapındadırlar, çıplak gözle bile görülebilirler. Bitkilere tutunmaları pek sıkı değildir, ekseriya suyun çalkantısı veya sürtme ile tutundukları yerden ayrılırlar (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Metaserkerlerin Son Konak Tarafından Alınması ve Olgunlaşması

Hayvanlar, genelde enfektif metaserkerleri taşıyan bitkisel yemleri yiyerek veya nadiren suda serbest kalmış metaserkerleri suyla birlikte alarak enfekte olurlar. Son konaktaki gelişme üç başlık altında incelenebilir:

Kistten çıkış

Safra kanallarına geçiş

Seksüel olgunluğa ulaşma

Kistten çıkış: Metaserkerler bağırsaklara gelmeden önce açılmazlar. Kistten çıkış iki safhada olur, birinci safha mekaniktir. Ağızda çiğneme, midede çalkantı ile birlikte tükürük ve mide salgısının etkisiyle kistin dış tabakası düşer. Enzimatik olan ikinci safhada pepsin ve tripsinin etkisiyle kistin iç tabakası zayıflar, ancak kistten çıkış bizzat metaserkerin salgıladığı İyitik enzimin ventral yastık bölgesini eritmesiyle gerçekleşir ve genç kelebek duodenumda serbest kalır. Bu fizyolojik olayların uyarılmasında 39°C civarında ısı, oksidoredüksiyon potansiyeli, CO₂ varlığı ve safra önemli rol oynar. Metaserkerden çıkış enfeksiyondan sonraki 30-60 dk.da tamamlanır (Dixon, 1966; Euzeby, 1971).

Safra kanallarına geçiş ve seksüel olgunluğa ulaşma: Kistten kurtulan genç kelebkle bağırsağın epitel hücrelerini, bağ dokusunu, kas tabakasını delerek periton boşluğuna geçerler. Bu geçiş farelerde 24-48 saat, koyunlarda 3-4 gün olarak bildirilmiştir. Periton boşluğuna ulaşan parazitler bazı stimulanların etkisiyle karaciğere doğru ilerler ve bu göçleri esnasında geçtikleri dokuları eritip emerler. Karın boşluğunda göç ederken lenf bezlerini ve vena cava posterioru delebilir, genel dolaşıma karışarak vücuda dağılıp sapık yerleşim gösterebilir (Euzeby, 1971; Güralp, 1981).

Beş-yedi gün içinde karaciğere ulaşmış Glisson kapsülünü kısa sürede delerek parankime geçen *Fasciola* lar karaciğer hücreleri ile beslenir ve bu sırada kan da emerler. Karaciğer dokusunda uzunca bir süre göç geçiren ve bu süreçte büyüyen parazitlerin safra kanallarına ulaşmaları ratlarda 4, tavşanlarda 6, koyunlarda 7-8 hafta, safra kanallarındaki seksüel olgunluğa ulaşma süresi 4 haftadır. Parazitin prepatent süresi tavşanlarda 7-8, koyunlarda 10-12 hafta olarak bildirilmiştir. Parazitlerin karaciğer dokusunda ilerlemelerini salgıladıkları kollejenaz enzimi sağlar (Euzeby, 1971; Güralp, 1981).

Merelerin enfeksiyonu: a) İlkbaharda havanın ısınmasıyla ve yağışla birlikte aktive olan ve kışı enfekte geçiren arakonak sümüklüler bol miktarda serker çıkarır, bunlar otlara yapışarak ilkbahar ortalarında metaserker haline dönüşür böylece otlığa çıkan hayvanların enfeksiyon riski artar. Ayrıca, az da olsa kışı merada geçiren enfektif metaserkerleri de unutmamak gerekir.

b) İlkbaharda meraya çıkan enfekte hayvanların dışkılarıyla çıkardıkları yumurtadan 4-6 haftada mirasidyum çıkar ve bunlar yine ilkbaharda yumurtadan çıkan genç sümüklüleri enfekte ederler. Mirasidyumun gelişme süresi hava sıcaklığının artmasıyla kısalır, bu süre yazın 2-4 haftaya iner. Serkerlerin sümüklüden çıkışı ve kistlenmeleri yaz ortalarını bulur.

Sümüklünün enfeksiyonu: a) ilkbaharda meraya çıkan enfekte hayvanların dışkılarıyla çıkardıkları yumurtada gelişip yumurtayı terk eden mirasidyumlar en kısa sürede sümüklüyü enfekte eder sümüklüdeki larval gelişme süreci güney bölgelerde 7-8, kuzey bölgelerde 8-10 haftada tamamlanır ve serkerler sümüklüyü terk ederler. Bu tip gelişmede hayvanlar yaz aylarında enfekte olurlar.

b) İlkbaharda enfekte olan hayvanlarda *Fasciola* 'ların olgunlaşması ancak yaz sonuna doğru gerçekleşir. Bu hayvanların çıkardıkları yumurtalardan gelişen mirasidyumlar sümüklüleri yaz sonu veya sonbaharda enfekte eder. Bu tip gelişmede sümüklülerin serker çıkarmaları sonbahar sonunda mümkün olur veya havanın erken soğuması durumunda sümüklünün kış uykusuna geçmesiyle birlikte sümüklüdeki gelişme müteakip yılın ilkbaharına kadar durur (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Son konakların enfeksiyonu: Yukarıda anlatılan gelişme tipleri dikkate alındığında hayvanlar meraya çıkarıldıktan hemen sonra az da olsa kışı otlarda geçiren metaserkerleri veya kış uykusundan çıkıp aktif hale geçen sümüklülerde duran larvaların gelişmesinin tamamlanmasıyla çıkan serkerlerden oluşan metaserkerleri erken dönemde, yada ilkbaharda otlarla birlikte alarak enfekte olabilirler.

Fasciola hepatica 'ların son konaklarda 11 yıl kadar yaşayabildikleri ve aynı hayvanda değişik yaşlarda parazit bulunabileceği dikkate alındığında son konak hayvanların yaşamlarının her gününde çıkardıkları yumurtalarla çevreyi kirletecekleri unutulmamalıdır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

2.1.1.3. Hastalığın Patolojisi ve Klinik Belirtileri

Fasciolosis' de patojenite, karaciğerdeki parazitik gelişim safhalarına ve son konağa göre değişiklik gösterir. Patojenite iki aşamalıdır. Birincisi, parazitlerin karaciğer parankimasındaki göçleri sırasında görülen, karaciğer tahribi ve hemorajisi ile karakterize parankimal göç safhası; ikincisi, göç dönemini geçirerek safra kanallarına ulaşan erişkin parazitlerin kütiküler dikenleri ile mukozayı tahrip etmesi ve hemorajik aktiviteleri sonucu ortaya çıkan safra kanalı safhasıdır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Fasciola türleri, konaklara çeşitli şekillerde zarar verirler. Bunların başlıcaları şunlardır; Mekanik etki: Parazitin yaşam döngüsünde, genç kelebeklerin karaciğer parankiminde tüneller açarak ve kan damarlarına hasar vererek göç geçirmesi, safra yollarını tıkaması ya da irrite etmesiyle oluşmaktadır. Toksin etkisi: Parazitin ekstret ve sekret ürünleri sonucu oluşmaktadır. Kan kaybı: Ergin parazitlerin kan ile beslenmesi nedeniyle (özellikle akut formda) karaciğerde oluşan hemorajilere bağlı olarak gelişmektedir (Kassai, 1999). Sekonder enfeksiyonlara neden olması: Parazitin yaşam döngüsünde genç kelebeklerin bağırsakda bulunan bakterileri, son konağın dokularına taşıması ya da, karaciğerde latent halde bulunan bakterilerin aktifleşmesi sonucu oluşmaktadır (Güralp, 1981).

Fasciola hepatica ile enfekte koyunlarda enfeksiyonunun şiddeti, alınan metaserker sayısına bağlı olup, 30'dan az metaserkerin alınması sonucu hafif, 30-200 metaserkerin alınması durumunda ise şiddetli enfeksiyon olduğu bilinmektedir (Güralp, 1981; Kassai, 1999). Enfeksiyon; akut, subakut, kronik ve subklinik seyirli olabilmektedir (Güralp, 1981; Urquhart ve diğerleri, 1970; Kassai, 1999).

Klinik olarak, iştahın azalması, yavaş gelişen hipoproliferatif anemi, mukozaların solgunluğu ve siroza bağlı sarılık, aşırı zayıflama, çene altında ödem, diyare ya da konstipasyon görüldüğü bildirilmektedir (Kassai, 1999). Enfekte koyunların yapağısı kuru ve kolay kırılabilir yapıda olup, dökülmeye başlamaktadır. Süt veriminin durduğu ya da düşük kalitede olduğu, döl veriminde azalma görüldüğü bildirilmiştir (Güralp, 1981; Burgu ve Öge, 2003). Enfeksiyon esnasında kanda, alyuvar ve lenfosit sayısı azalmakta, eozinofil ve nötrofil sayısı artmaktadır. Hipoalbuminemi ortaya çıkmakta, hemoglobin, BUN (üre nitrojen) ve kreatin düzeyinde azalma görülmektedir. Ayrıca GGT (gamma glutamyl transferase), SGOT (serum glutamat oxalate transaminase), SGPT (serum glutamate-pyruvate transaminase) ve AST (aspartat aminotransferase) düzeylerinin yükseldiği bildirilmiştir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Koyunlarda Patojenite

Koyunlarda *Fasciola hepatica* şiddeti, alınan metaserkerin miktarına bağlıdır. Nitekim 30'dan az metaserker alınması durumunda hafif, 30-200 metaserker alınması durumunda orta, 200 ile 2.000 ve daha fazla metaserker alınması durumunda da şiddetli enfeksiyon meydana gelmektedir. Koyunlarda yaş direnci ile ilgili kanıtlar yoksa da, genç hayvanlarda enfeksiyonun daha patojen seyrettiği bildirilmektedir. Koyunlarda fasciolosis akut, subakut ve kronik olarak seyredebilir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Akut form

Çok sayıda metaserkerin alınmasından sonraki 2-6. haftalarda oluşmaktadır. Başlıca akut, travmatik, hemorajik hepatitis dikkati çeker. Nekropside, karaciğerin büyüdüğü, ayrıca hemoraji ve göç eden kelebeklerce açılmış tüneller görülür. Henüz genç forma erişmiş olan parazitlere 72 saatte vücut boşluğunda rastlanır. Kelebekler yaklaşık 90 saatte karaciğere ulaşırlar. Karaciğerde (özellikle de sol lobunda) genç parazitlerin göçü sonucu oluşmuş hemorajik bölgeler ve yüzeyinde fibröz bir eksudat vardır. Kapsül yırtılarak kan sıvısı vücut boşluğunda toplanır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Karaciğerde göç geçiren 6 mm den daha küçük kelebekler koyunlarda ölümlere neden olmamakta, ancak uzunlukları 6-10 mm ye ulaştıklarında bu genç kelebekler oldukça patojen hale gelmektedir. Bu boylardaki yaklaşık 500 genç kelebek koyunun çok çabuk ölümüne neden olmaktadır. Kelebeklerin karaciğer dokusuna karşı güçlü bir etkisi vardır. Ancak alınan metaserker miktarı ile karaciğerde bulunan kelebek oranları arasında farklılıklar görülür. Özellikle sonbaharda ve kışa girerken görülen akut fasciolosisde ani ölümler görülür. Enfeksiyona yakalanmış hayvanların antemortem muayenesinde ishal, kilo kaybı, asites, mukozalarda solgunluk, ateş, bazen karaciğerde hissedilir bir büyüme ile abdominal bir ağrı görülür (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Akut dönemde görülen biyokimyasal değişikliklere bakıldığında ise 5. haftada serum toplam protein değerlerinde bir artış görülmekte, bu artış 11. haftada maksimum değerlere ulaşmaktadır. Ortalama toplam protein değerleri yükseldiğinde, eş zamanlı olarak ortalama albümin seviyesi düşmektedir. Enfeksiyonun 2. haftasından itibaren aspartat aminotransferaz (AST), alanin aminotransferaz (ALT) enzimlerinde, ayrıca aldolaz, fosfoheksomeraz ve alkalin fosfataz değerlerinde artış görülür. Bu durum kelebeklerin safra kesesine yerleşmesine kadar devam eder. Akut dönemde lökosit ve eozinofil sayısında artma ile hiperproteinemi,

hiperglobulinemi, hipoalbuminemi ve AST enziminde yükselme karakteristiktir. Koyunlardaki enfeksiyonun yaklaşık %30'nda karaciğer parankiminde inokulum tespit edilir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Subakut form

Metaserkerlerin daha uzun bir zamanda ve akut formdakinden daha az sayıda alınmasıyla şekillenir. Bu dönem 5-10 haftalar arası görülür. Bir kısım kelebek safra kanalına ulaştığında kolanjit oluşur. Bir kısmı da hala göç geçireceklerinden daha az şiddette, ancak akut formdakine benzer lezyonlara neden olur. Karaciğerin büyümesi, yüzeyde büyük nekrotik ve hemorajik odakların görülmesi, genelde ruptur olmaksızın subkapsüler hemorajinin görülmesi, peritonitis, karaciğer fibrozisi, ilerlemiş hemorajik anemi, karaciğer yetmezliği ve ölüm bu dönemde görülebilecek patolojik bozukluklar arasında sayılabilir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Subakut form genelde sonbahar ve kış mevsimlerinde görülür. Ölümler, akut formda olduğu gibi hızlı bir şekilde görülmese de, klinik belirtilerin görülmesini takip eden 1-2 hafta içinde görülebilir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Kronik form

Hastalığın en yaygın görülen formudur. Kış sonu veya ilkbahar başlangıcında sıkça görülmekle beraber tüm mevsimlerde de görülebilir. Metaserkerlerin alınmasından 4-5 ay sonra şekillenir. İştah kaybı, yavaş ilerleyen hipoproliferati ve anemi, aşırı zayıflama, eozinofili, hipoalbuminemi, kronik kolanjit nedeniyle çene altında ödem, hepatik fibrozis, plazmada gamma glutamil transferaz veya transpeptidase (GGT) ve safra kesesinin büyüklüğü en karakteristik bozukluklardandır. Bu dönemde, safra kesesinin yaygın bir hiperplazi ve normalden 20 kat daha fazla safranın olduğu görülür (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Safra yollarındaki bir parazit günde 0,5 ml. kan kaybına sebep olabilir. Hastaların alyuvar sayılarında bir düşme dikkati çeker. İyi beslenemeyen koyunlarda patojenik göstergeler daha kötü olabilir. Bu gibi hayvanlarda safra mukozası boyunca plazma protein sızıntısı da görülebilir. Humoral değişiklik olarak, anemi döneminde özellikle transaminaz değerleri hücresel tahribata bağlı olarak düşer. Ayrıca kandaki protein değerlerinde değişiklikler gözlenir. Enfeksiyon döneminde, başlangıçta hızlı, daha sonra yavaşlayan serum albümin seviyesinin azalması, 5. ayına kadar yükselen gamma globülin artışı görülür. Bunun

yanında 3-5 aylar arasında kalsiyum seviyesinde düşme, hipomagnesemi dikkati çeker. Plazma alkalin fosfataz değerlerinde yükselme olur (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Fasciolosisle birlikte görülen bakteriyel hastalıkların en önemlisi koyunlarda görülen “kara hastalık” (black disease)’ tır. Bu hastalık tahrip olmuş karaciğer dokusunda çoğalan B tipi *Clostridium novyi* toksinleri tarafından oluşturulmuştur. Özellikle koyunlarda öldürücü olmakla beraber sığırlarda da görülür (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Nekropside; karaciğerde bir anormallik söz konusudur. Karaciğer solgun, katılaştı ve küçülmüştür. Karaciğerin ventral lobunun daha çok etkilendiği görülür. Karaciğerdeki patolojik bulgular hepatik fibrozis ve hiperplastik kolanjit ile karakterizedir. Birkaç farklı tipte fibrozis görülür. Birincisi, genelde ventral lobda görülen ve kelebek göç yollarının iyileşmesi ile ilgili olan fibrozistir. İkincisi büyük damarların trombozu ile sonuçlanan iskemik fibrozistir. Üçüncü olarak peribilier fibrozis olup, bu fibrozis kelebekler ince safra kanallarına ulaştığında görülür. Bu durum doku ile beslenen kelebeklerce oluşturulur ve mukozada nekroz ve şiddetli erozyonlar sonucu şekillenir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

2.1.1.4. Hastalığın Immunolojisi ve Tanısı

Hastalığın tanısında, klinik semptomlar, nekropsi bulguları, dışkı muayenesi, biyokimyasal analizler ve serolojik yöntemlerden faydalanılmaktadır (Urquhart ve diğerleri, 1970; Kassai, 1999). Enfeksiyonun tanısında, dışkıda yumurtaların görülmesi, parazitlerin ergin hale geldiği dönemde (enfeksiyonun 8-10 haftasında) söz konusu olmakla birlikte, *F. hepatica* ve *F. gigantica* yumurtaları birbirine benzediğinden tür teşhisi için yeterli olmamaktadır. Her iki türün yumurtaları da oval, kapaklı, altın sarısı renkte olup, sadece büyüklükleri farklı görünümde, *Fasciola hepatica* yumurtası 130-150 x 63-90 µm, *F. gigantica* yumurtası ise 132-197 x 76-104 µm büyüklüğünde görülmektedir (Öge ve Gönenç, 2003).

Fasciola hepatica'nın konak immun sistemi ile ilişkisini oluşturan tegüment, boyuna ve enine kas tabakalarının devamındaki tegümental hücre füzyonuyla oluşan sinsital bir yapıda olup, tegümentin *F.hepatica*'nın immunobiyolojisinde neden olduğu önemli bir ayrıntı bulunmaktadır. Göç eden genç parazitlerin tegümentini oluşturan bazı yapısal antijenik epitoplara ile daima konaklama yerlerindeki, ergin dönem üreme sisteminin bazı yapısal epitoplara ortak olup, bu durum *F. hepatica* ile enfekte ratlarda görülen konkomittant

bağışıklık mekanizmasının açıklanmasını sağlamıştır. Bu parazit türüne karşı sığırın verdiği immun yanıt ancak enfeksiyondan sonraki 4-6 haftalık zaman dilimi içerisinde tespit edilebilmekte, parazitin erişkin formları safra kanallarına ulaştığında ise, bu immun yanıtı saptamak neredeyse imkansız hale gelmektedir (Tınar ve Muz, 2007).

Diğer yandan *Fasciola* aşısı geliştirilmesi yönelik günümüze kadar bir çok çalışma yürütülmüş, *Fasciola hepatica*'ya karşı immunizasyon çalışmalarında krut antijenlerinden rekombinant antijenlere ve DNA aşılara kadar pek çok yöntem ve antijen denenmiştir (Kaplan, 2009). Bu çalışmalar, farklılıklar olmakla birlikte temelde; glutasyon-S-transferaz, katepsin L, parazit hemoglobini ve FABP olmak üzere 4 farklı moleküle dayandırılmıştır (Tınar ve Muz, 2007). Bu çalışmalardan da antijen türüne, konak hayvana ve hazırlanın aşı yöntemine göre farklı sonuçlar elde edilmiştir ve koyunlarda koruma oranının %32 ile %70 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Akça, 2009). Fasciolosise karşı aşı çalışmaları halen sürdürülmekte olup, günümüzde hayvanları bu hastalıktan korumaya yönelik etkili ve ticari bir aşı bulunmamaktadır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

2.1.1.5. Hastalığın Tedavisi ve Korunma

Ruminantlarda fasciolosisin tedavisinde kullanılan değişik ilaçlar bulunmaktadır. çoğunluğu, kronik fasciolosiste kullanılmalarına rağmen, klinik fasciolosiste yüksek dozlarının sağaltıcı olduğu, buna göre; nitroxylinil (15 mg/kg) ve raxoxanide (7.5-15 mg/kg), 4 haftalıkdan büyük genç kelebeklere, oxyclozanide (15 mg/kg, 3 kez) ve closantel (20 mg/kg), 6 haftalıktan büyük genç kelebeklere, clorsulon ise normal dozunun iki katı verildiğinde, 8 Haftalıktan büyük genç kelebeklere yüksek düzeyde etkili olduğu bildirilmiştir (Doğanay, 2005).

Fasciolosisten korunmada, son konakların uygun bir şekilde sağaltımı ve enfekte meralara duyarlı hayvan girişinin engellenmesi önemli uygulamalar olarak verilmektedir. Yine ara konak salyangozların bulunduğu alanlarda çeşitli kimyasal maddeler ile ara konak mücadelesi yapılması yararlı olmakla birlikte, zahmetli olması, ilaçların sınırlı etki göstermesi, ayrıca bu ilaçların balıkları için toksin olması bu mücadeleyi olumsuz etkilemektedir. Bu nedenle biyolojik mücadelenin öne çıkarılması, Bu amaçla da arakonak salyangozların bulunduğu alanlarda ördek ya da kurbağa bulundurulması veya bazı yağmacı balık türlerinin sudaki yumurta ve sekerlere karşı kullanılması daha etkili olmaktadır.

Biyolojik dengeyi olumsuz etkilemekle birlikte, bataklık alanların drenaj yoluyla kurutulması da salyangoz mücadelesi için uygulanabilir diğerk bir seçenek olarak bildirilmiştir (Doğanay, 2005).

2.1.1.2.2 *Fasciola gigantica*

Koyun, keçi, sığır, manda başta olmak üzere yabani hayvanlardan antilop, zürafa ve geyiklerde, tavşan, fare ve kobay gibi küçük hayvanlarda karaciğerk safra yollarında parazitlenir. Gelişmelerinde ara konak olarak başta *L. Auricularia* olmak üzere farklı su sümüklükleri rol oynar (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Genel morfolojisi *F. hepatica* 'ya benzerse de *F. hepatica* 'dan daha uzun (30-75mm), kenarları birbirine paralel seyredip arka uçta yuvarlak olarak sonlanır. Omuz çıkıntıları belirgin değildir. Tegümentte küçük dikenler bulunur. Bağırsak sekumları aşırı dallanma gösterir. Yumurtaları *F. hepatica* yumurtalarına benzer ancak daha büyüktür (160-198 x 90-105 um). Ülkemizde yılan kelebeği olarak da bilinir. Türkiye ile Güney Avrupa, Orta Doğu ülkeleri ve Avustralya' da sık görülür (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

Fasciola gigantica 'nın ara konak ve son konaktaki gelişmesi, *F. hepatica* 'ninkine benzer, prepatent süre konağın türüne göre değişir, bu süre koyunlarda 90-130 gün kadardır. Olgun formları son konakta 1-3 yıl canlı kalırlar. Yumurtalar ıslak dışkıda 2 ay, kuru dışkıda 10 gün canlı kalabilirler, bu süre en uygun koşullarda 105 günü geçmez. *F. hepatica* 'dan çok daha patojendir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

2.1.2. *Dicrocoelium spp*

Bu cinse bağılı üç tür vardır. Bunlar *Dicrocoelium dendriticum*, *D. hospes*, *D. chinensis* 'tir. Bu türlerden *D. dendriticum* Türkiye'de mevcuttur (Toparlak ve Tüzer, 2012).

2.1.2.1. *Dicrocoelium dendriticum*

Dünyanın bütün bölgelerinde geviş getiren hayvanların parazitidir. Çok nadir olarak insan olgusu rapor edilmektedir. Parazit 5-15mm x 1,5-2,5 mm boyutlarında lanset şeklinde küçük bir trematoddur. Kütükül ince düz ve içini gösterecek kadar saydamdır Ana morfolojik

özelliği testislerin lob şeklinde olması ve ovaryumun önünde uzanmasıdır. Yumurtaları kapaklı, oval ve simetrisizdir. Yumurtladıklarında içlerinde miracidium gelişmiştir. *D. dendriticum*' un hayat devresinde iki ara konağı vardır. *Dicrocoelium*' lar ara konakları olan kara gastropodlarında Sporokist ve cercaria dönemlerini, ikinci ara konak olan karıncalarda ise metacercaria dönemini geçirir. Metacercariaları taşıyan karıncalar otlarla son konaklar tarafından yendiğinde bağırsakta metacercarianın içindeki genç *Dicrocoelium* serbest kalır ve bağırsak çeperini delerek portal sisteme geçer. Bu yolla karaciğere ulaşan genç trematodlar daha sonra safra kesesine geçerek olgunlaşırlar. Olgunlaşma süresi, 6-7, prepatent süre 10-11 haftadır (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

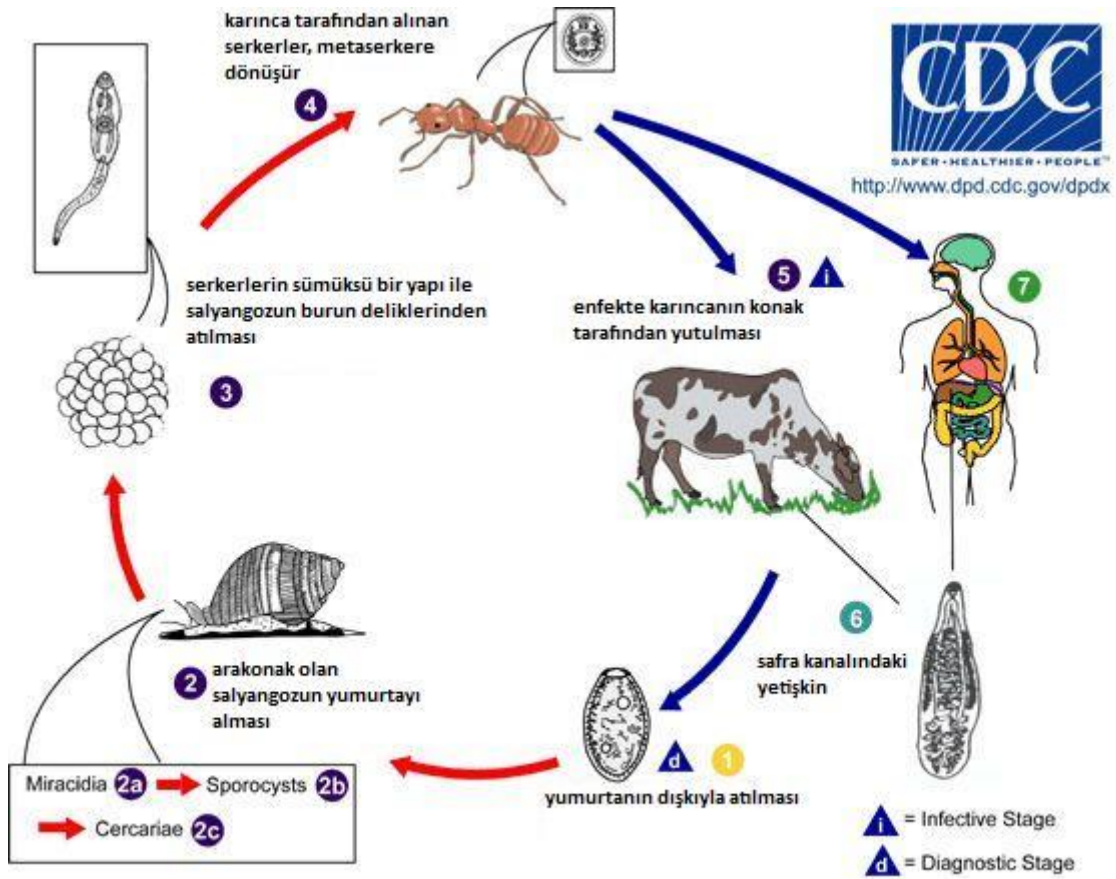
Dicrocoeliosis'te ortaya çıkan belirtiler; safra kanallarında ağrı, sarılık, karında şişlik, büyük ve ağrılı karaciğer, ishal, kabızlık, eozinofili, anemi gibi fasciolosiste görülen belirtilerdir.

Dışkıda küçük, kapaklı yumurtalarının görülmesiyle tanı konur. Kapak bütün ön ucu kaplayacak kadar büyüktür ve karakteristik çok kalın yumurta kabuğu vardır. Çiğ veya az pişmiş enfekte bir sığır veya koyun karaciğerinin yenmesiyle yalancı enfeksiyon saptanabilir, dikkat edilmeli, tanı teyit edilmelidir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011).

***Dicrocoelium dendriticum* yaşam döngüsü**

Son konağın safra kanallarında ve safra kesesinde yaşayan olgunlardan çıkan yumurtalar, içlerinde mirasidyum gelişmiş halde dışkı ile atılmaktadır. Mirasidyum yumurtayı terk etmemekte, yumurtalar birinci ara konak olan kara sümüklüleri tarafından alındığında mirasidyum serbest kalmakta, daha sonra aseksüel yolla gelişimini sürdürerek, ana sporokist ve ikinci dönem sporokistler (kız sporocyst) oluşmaktadır. Her bir sporokist içerisinde doğrudan serkerler gelişmekte, redi evresi görülmemektedir. *Dicrocoelium dendriticum*' un salyangozlardaki gelişimi esnasında, her bir sporokist içerisinde yaklaşık 40 serker bulunmaktadır. Sporokisti terk eden serkerler salyangozun solunum boşluğunda pulmoner eksudatla beraber kümelenerek 200-400'ü bir arada sümüksel yumak oluşturmaktadır. Salyangoz, aylarca bu sümüksel yumakları üretmekte, çevre ısısının düşmesi veya rutubetli zamanlara bağlı olarak salyangozdan dışarı atılmaktadır. Salyangoz içerisindeki bu gelişimin 3-4 ayda tamamlanmakta olduğu bildirilmiştir (Güralp, 1981; Otranto ve Traversa, 2002). Karıncalar bu sümüksel yumakları yuvalarına taşıyarak yuvadaki diğer karıncaların da enfekte olmalarına yol açmaktadır. Bu sümüksel yumagın içerisinde bulunan serkerleri, ikinci ara

konak karıncalar, yiyerek almakta, karıncanın vücut boşluğunda ya da beyinde, son konak için enfektif olan metaserker formuna ulaşmakta oldukları belirtilmektedir (Tınar ve Korkmaz, 2003; Tınar, 2011). Karıncadaki bu gelişim 25°C’de 40 gün kadar sürmektedir. Her karıncada bulunan metaserker sayısı ortalama 35 iken, ağır enfeksiyonlarda 200’ü aşmakta olduğu not edilmiştir (Güralp, 1981). Son konak enfeksiyonu, atlama sırasında metaserker taşıyan karıncaları yiyerek almakta olup, metaserker, sonkonağın ince bağırsağında açılmakta, ductus choledochus yoluyla safra kanallarına ve safra kesesine ulaşarak yerleşmektedir. Karaciğerde bir göç dönemi bulunmamakta, prepatent sürenin 10-12 hafta olduğu bildirilmektedir (Kaufmann, 1996; Kassai 1999).



Şekil 2. *Dicrocoelium dentriticum* yaşam döngüsü (WEB_7, 2014).

2.1.2.1.2. Hastalığın Patojenitesi ve Klinik Belirtileri

Enfeksiyonun patojenitesi, parazit yükü ile ilişkili olarak değişmekte olduğu ifade edilmiştir, ağır enfeksiyonlarda karaciğerin sertleştiği ve yüzeyinde beyaz odakların

bulunduğu, kolanjitise bağlı olarak safra kanallarının kalınlaştığı, küçük safra kanallarında fibrosis geliştiği ve yaygın sirozun grldğı bildirilmiştir (Otranto ve Traversa, 2002; şimşek ve diğerleri, 2004; Balkaya ve diğerleri, 2009). Hafif enfeksiyonlarda genel olarak klinik belirtilere rastlanılmamakta, ağır enfeksiyonlarda (binlerce kelebek) ise, ağırlık kaybı, anemi, dem ve hipoproteinemi görülmektedir (Kaufmann, 1996; Otranto ve Traversa, 2002).

Karaciğer hasarına bağlı olarak, serumda ALT (alanin transaminase), AST (aspartat transaminase), GGT (gamma-glutamyl transpeptidase), ALP (alkalin phosphatase), albümin ve total bilirubin seviyesinde artış görülmektedir. Enfeksiyon lökosit ve nötrofil sayısında artışa, lenfosit sayısında ise azalmaya neden olmaktadır. Ayrıca lipid peroksidasyon göstergesi olan MDA (malondialdehyde)'nin arttığı ve bunun da oksidatif strese neden olduğu bildirilmektedir (şimşek ve diğerleri, 2004).

2.1.2.1.3. Hastalığın İmmunolojisi ve Tanısı

Dışkı muayenesinde parazit yumurtalarının, nekropside safra kanallarında/safra kesesinde olgunlarının görülmesiyle teşhis edilebilmektedir. Ayrıca tanı amacıyla immünolojik yöntemlerden de yararlanılmakta olduğu açıklanmıştır (Kaufmann, 1996; Otranto ve Traversa, 2002). Bu amaçla kullanılmak üzere, immunofloresans, presipitasyon, pasif hemaglutinasyon, komplement fikzasyon ve ELISA gibi birçok immünolojik metod geliştirilmiştir. Bunlardan ELISA testi en çok kullanılan yöntem olup, bu testin antikor titresinin belirlenmesinde, sero epidemiyolojik çalışmalarda ve enfeksiyonun erken teşhisinde kullanılabileceği bildirilmiştir (Otranto ve Traversa, 2002; Kaufmann, 1996). Diğer yandan enfekte kuzu serumlarında Western-blott yöntemi kullanılarak, parazitin ekstret/sekret antijenlerinde yedi, somatik antijenlerinde sekiz polipeptitin belirlendiği, serolojik tanı için 130 kDa'luk proteinin kullanılabileceği ileri sürülmüş olmakla birlikte, *D. dendriticum* için 205 kDa'luk bandın spesifik olduğu belirtilmiştir (şimşek ve diğerleri, 2004).

2.1.2.1.4. Hastalığın Tedavisi ve Korunma

Dicrocoeliosiste son konağın verdiği immun yanıtı açıklamaya yönelik sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Buna göre, parazitte enfekte koyunlardan doğan kuzulara kolostrumla doğal olarak antikorların tranfer edildiği, ayrıca erişkin parazitlerden elde edilen ekstratın kuzularda %95 oranında koruma sağladığı bildirilmiştir. Yine çalışmalardan elde edilen

verilere göre erişkin parazitlerin ES antijenlerine karşı IgM yanıtı oluşurken, yüzey proteinlerine karşı ise IgG yanıtı oluşmakta olduğu açıklanmıştır (Tınar ve Muz, 2007). Diğer yandan günümüzde bu hastalıktan korunmaya yönelik geliştirilmiş ticari bir aşı bulunmamaktadır.

Hastalığın tedavisi, sadece yoğun enfeksiyonlarda önerilmektedir (Kassai, 1999; Doğanay, 2005). Diğer helmint enfeksiyonlarında (sestod, trematod, akciğer ve mide-bağırsak nematodları) kullanılan; benzimidazol (albendazole, triclabendazole, fenbendazole, mebendazole, cambendazole, thiabendazole) ve pro-benzimidazol grubu ilaçlar, dicrocoeliosis tedavisinde, normal kullanım dozlarından daha yüksek oranlarda ya da tekrarlanan dozlarda etkili olabilmektedir (Otranto ve Traversa, 2002; Doğanay, 2005).

Parazitin yumurtalarının doğada canlılığını uzun süre koruyabilmesi, ara konakların geniş bir dağılım göstermesi ve rezervuar konak sayısının fazla olması nedeniyle dicrocoeliosis kontrolü güç bir helmint enfeksiyonudur (Urquhart ve diğerleri, 1970; Kaufmann, 1996). Enfeksiyonun önlenmesinde, son konakların düzenli olarak kontrol edilerek, yumurta atılımının önlenmesi amacıyla uygun bir antihelmentigin düzenli olarak kullanılması gerekmektedir (Otranto ve Traversa, 2002; Doğanay, 2005). Ayrıca otlama alanlarında bulunan salyangoz ve karıncaların yenilmesi için, hindi, tavuk, kaz ve ördeğin (hektara yaklaşık 50 kanatlı) bırakılarak, biyolojik kontrolün sağlanabileceği kaydedilmiştir (Otranto ve Traversa, 2002).

2.2. Dünyada Karaciğer Trematodlarının Yaygınlığı ve Ekonomik Önemi

Fasciola hepatica, yağış alan, ılıman ilime sahip hemen her bölgede görülebilirken *F. gigantica*'nın yayılışı ise daha sınırlı olup tropikal bölgeler başta olmak üzere Afrika, Orta Doğu, Doğu Avrupa, Güney ve Doğu Asya'da görülebilmektedir (Torgerson ve Claxton, 1998). Akyol (2003)'un atıfta bulunduğu bazı çalışmalara göre sığırlarda fasciolosis'in yaygınlığı Kuzey Amerika'da %3.5-78, Güney Amerika'da %19-86, Avrupa'da %0.5-54, Asya'da %3.3-85, Afrika'da ise % 0.41- 75.6 oranında değişmektedir.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda *Fasciola* spp. sığırlarda, Vietnam'da %22 (Holland ve ark, 2000), İtalya'da %1.8 (Cringoli ve ark, 2002), Irak'ta %13 (Wajdi ve Nassır, 1983), İrlanda'da %1.7 (Q'sullivan, 1999), Queenslend'da %1.1 (Baldock ve Arthur, 1985) ve

Suudi Arabistan'da %8.6 (Nasher, 1990) bulunmuştur. Amerika'da kesilen hayvanların %17.24'ünde karaciğer kelebeklerinin bulunduğu kaydedilmiştir (Knapp ve ark, 1992).

Sığırlarda dicrocoeliosis, ara konakların varlığına göre değişmekte olup bazı Avrupa ülkelerinde oldukça yüksek düzeylere ulaşmaktadır. İsveç' te kesim sonrası muayenesi yapılan erkek sığırların %9.2' sinin, ineklerin ise %51.1' inin *Dicrocoelium* paraziti ile enfekte olduğu bildirilmiştir (Schinieder, 2006). Yunanistan' da ise bu oran % 4.5 olarak bildirilmiştir (Diakou ve Papadopoulos, 2002).

Küçük ruminantlarda fasciolosis' in yaygınlığı ile ilgili yapılan çalışmalarda, *F. hepatica* ve *F. gigantica* türlerinin en yaygın türler olduğu, ılıman bölgelerde *F. hepatica* ' ya, tropikal bölgelerde ise *F. gigantica* ' ya rastlandığı bildirilmiştir (Andrews, 1999). Fasciolosis genel olarak Güney Amerika'da koyun ve keçilerde % 0.72-17.2, Avrupa'da %2.5-83.7, Asya'da %0.72-100, Afrika'da %0.6-45.7 bulunduğu bildirilmiştir (Akyol, 2003). İran' da yapılan bir çalışmada koyunların %8.57' sinde *F. hepatica* bulunduğu kaydedilmiştir (Movassagh-Ghazani ve ark., 2008).

Dicrocoelium dendriticum 'un Avrupa, Asya, Amerika ve Kuzey Afrika'da, *D. hospes* 'in ise kuzey, orta ve batı Afrika'da bulunduğu bildirilmektedir (Kaufmann, 1996). Son yapılan çalışmalara göre koyunlarda *D .dendriticum*, İtalya'da %52-86 (Cringoli ve diğerleri, 2002; Sanchez-Andrade ve diğerleri, 2003), Nijerya'da %5 (Biu ve diğerleri, 2012), Ürdün'de %58 bildirilmiştir (Maraqa ve diğerleri, 2005), Yunanistan'da koyunların %3'ünde, keçilerin %0.9'unda enfeksiyona rastlanıldığı kaydedilmiştir (Theodoropoulos ve diğerleri, 2002). İran'ın değişik bölgelerinde yapılan araştırmalarda enfeksiyonun prevalansı, koyunlarda %8-85, keçilerde 5-23 arasında değiştiği bildirilmektedir (Ali ve diğerleri, 2011).

Fasciolosisten kaynaklanan ekonomik kayıplar ele alındığında; Vassileu ve Jooste (1991), Oostendolp ve Over'e atfen, Almanya'dan fasciolesisten oluşan kaybın sığır başına 300-400 DM olduğunu bildirmiştir. İngiltere'de her yıl 600.000-700.000 sığırın karaciğerinin fasciolosis nedeniyle imha edildiği ve bunun maddi değerinin bir milyon sterlin olduğu belirlenmiştir (Blamire ve ark, 1970).

2.3. Türkiye’de Karaciğer Trematodlarının Yaygınlığı ve Ekonomik Önemi

Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında sığırlarda, koyunlarda ve keçilerde *F. hepatica* enfeksiyonlarının sıklığı sırasıyla %1.5-21, %1.6-2.11 ve %0.8-41.21 arasında; *D. dendriticum* sıklığı ise %15.3, %1.6-2.11 ve %42.42 arasında değişmektedir (Tınar ve Korkmaz, 2003).

Türkiye’de, mezbaha bakılarına göre sığır ve koyunlarda yapılan çalışmalarda; Özgencil (1960), Ankara et kombinasında, sığırlarda %65 *Fasciola hepatica* ve *D. dendriticum*’a rastlandığını ve karaciğerlerin bu parazitlere bağlı imha oranının %25.6 olduğunu belirtmiştir. Kurtpınar (1956, 1957) Erzurum sığırlarında %70 *F. hepatica*, %4 *D. dendriticum* ve Kars ili sığırlarında %85 *F. hepatica* oranı bildirmiştir. Toparlık ve Gül (1988) Van ili belediye mezbaha bakılarına göre koyunlarda %53.3’ünde *D. dendriticum* ve %15.9 *F. hepatica*’ya rastladıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca Toparlık ve ark, (1989) aynı mezbahada, sığırlarda *F. hepatica*’ya %50.3 ve *D. dendriticum*’a %36.1 oranlarında rastlamışlardır. Celep ve Ultav (1988) Çarşamba belediye mezbahasında 1986 yılında kesilen 7480 büyükbaş ve 940 küçükbaş hayvan karaciğerinin %29.34’ünün fasciolosis nedeniyle imha edildiğini, meydana gelen karaciğer kaybının 7669 kg olduğunu kaydetmişlerdir.

Türkiye’de küçük ruminantlarda dicrocoeliosis yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Doğanay ve Öge (1997) çeşitli araştırmacılara atfen, 1962-1996 yılları arasında koyunların %11-100’ünün *D. dendriticum* ile enfekte olduğunu bildirmişlerdir. Daha sonra yapılan çalışmalarda koyunlarda görülen *D. dendriticum* enfeksiyonu, Konya’da %30 (Handemir, 1997), Trakya’da %24 (Gargılı ve diğerleri, 1999), Güney Marmara bölgesinde %30 (Öncel, 2000), Kars’da %41 (Gıcık ve diğerleri, 2002), Afyonkarahisar’da %11 (Sevimli ve diğerleri, 2006), Iğdır yöresinde %33 (Gül, 2007), Kırıkkale’de %16-19 (Yıldız ve Aydenizöz, 2001; Aydenizöz ve Yıldız, 2002), Tatvan’da %69 (Biçek ve Değer, 2005), Şanlıurfa’da %5 oranında bildirilmiş olup (Altaş ve diğerler, 2003), bazı çalışmalarda, diğer karaciğer kelebekleriyle miks enfeksiyonlara rastlandığı bildirilmektedir (Akyol, 2001; Aydenizöz ve Yıldız, 2002; Altaş ve diğerler, 2003; Biçek ve Değer,2005). Adanır ve çetin (2016) Antalya Belediye mezbahasında 2016 yılında kesimi yapılan koyunların karaciğerlerinde %24.6 oranında *D. dendriticum* saptamışlardır.

Gargılı ve ark, (1999) Trakya’ da kesilen koyunlarda *F. hepatica* ve *D. dendriticum*’a sırasıyla %3.99 ve %23.52 sığırlarda ise %0,48 ve %2.65 oranlarında rastladıklarını

bildirmişlerdir. Özer ve ark, (1996) Elazığ Et ve Balık Kurumu kombinasında Eylül 1992 ile Ağustos 1993 tarihleri arasında kesimi yapılan 6.235 koyundan 1, 114'ünün karaciğerinin paraziter nedenlerden dolayı tam veya kısmi olarak imha edildiğini ve bunların 688'inin karaciğer kelebekleri nedeniyle olduğunu bildirmişlerdir.

Sevimli ve ark, (2005) Afyon ilinde inceledikleri sığır karaciğerlerinde %4.6 *Fasciola spp.*, %15.3 *D. dendriticum* ve %1.4 hem *Fasciola spp.* hem de *D. dendriticum* saptanmışlardır. Vuruşaner ve ark, (1998) Ekim 1995-Şubat 1996 döneminde İstanbul'da bakısını yaptıkları 963 koyun karaciğerinin 269'unun (%27.9) karaciğer kelebekleriyle enfekte olduğunu ve bu hayvanların 67'sinin (%6.9) karaciğerlerinin tamamen imha edildiğini bildirmişlerdir. Balkaya ve Şimşek (2010), Erzurum'da kesilen sığırlarda %21 *F. hepatica* tespit etmiş ve fasciolazis nedeniyle karaciğer imhasına bağlı 17.560 TL ekonomik kaybın olacağını ileri sürmüştür. Kaplan ve Kuk (2001), 1998-2000 tarihleri arasında Elazığ EL-ET kesimhanesinin kayıtlarını incelemişler, bu dönemde fasciolazis nedeni ile imha edilen karaciğerlerin neden olduğu ekonomik kaybı 21.428.000 TL olarak hesaplamışlardır.

Ülkemizde keçiler üzerinde yapılmış çalışmalar sınırlı olup, dicrocoeliosise %10-78 oranında rastlandığı ifade edilmiştir (Doğanay ve Öge, 1997; Biçek ve Değer, 2005; Gül ve Aydın, 2008). Ayrıca keçilerde de *D. dendriticum* ve *Fasciola sp.* ile birlikte miks enfeksiyonlara Tatvan'da %29 (Biçek ve Değer, 2005), Hakkari'de %14 rastlandığı kaydedilmiştir (Gül ve Aydın, 2008).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Aydın Efeler Mezbahasına Mayıs 2015 – Haziran 2016 tarihleri arasında bir yıl süre ile kesim günleri gidilerek, kesimi yapılan koyun, keçi ve sığırlara ait karaciğerler, safra kanalları ve safra kesesi *Fasciola* sp. ve *Dicrocoelium* sp. yönünden muayene edilmiştir. Enfekte organlar Parazitoloji laboratuvarına getirilmiş, karaciğer ve safra yollarına enine kesitler yapılarak ve safra kesesi açılarak ilgili trematodlar aranmıştır (Ogamba-Ongoma, 1972). Saptanan trematodların tür teşhisleri ilgili parazitlerin morfolojik özelliklerine göre yapılmıştır (Kassai, 1999 ; Soulsby, 1986). Kesimi yapılan hayvanın kulak numarası, cinsi, cinsiyeti, tarih ile hayvan sahibinin adı, adresi gibi bilgiler kayıt edilmiştir. Aydın Efeler Mezbahasında bir yılda kesimi yapılan sığır ve küçükbaş (koyun, keçi) sayıları Tablo 1. de verilmiştir.

Tablo1. Aydın Efeler mezbahasında bir yılda kesimi yapılan sığır ve küçükbaş (koyun, keçi) sayıları

Tarih	Kesilen Sığır Sayısı	Kesilen Küçükbaş (koyun, keçi) sayısı
Mayıs - 2015	369	447
Haziran - 2015	329	405
Temmuz - 2015	323	405
Ağustos - 2015	298	489
Eylül - 2015	243	395
Ekim - 2015	184	272
Kasım - 2015	202	124
Aralık - 2015	233	124
Ocak - 2016	262	167
Şubat - 2016	291	285
Mart - 2016	214	268
Nisan - 2016	245	278
Toplam	3193	3659

4. BULGULAR

Aydın Efeler Mezbahasında Mayıs 2015 – Nisan 2016 tarihleri arasında kesimi yapılan toplam 3193 sığır' ın 6 (%0.187)'sında ve toplam 3659 küçükbaş (koyun, keçi) hayvanın 1 (% 0,027)'inde *Fasciola hepatica* ayrıca toplam 3659 küçükbaş (koyun, keçi) hayvanın 13 (% 0,355)'ünde *Dicrocoelium dendriticum* saptanmıştır. Aydın Efeler Mezbahasında bir yılda kesimi yapılan sığır ve küçükbaş (koyun, keçi) hayvanların karaciğerlerinde saptanan parazitlerin dağılımı Tablo 2. de belirtilmiştir.

Tablo 2. Aydın Efeler mezbahasında bir yılda kesimi yapılan sığır ve küçükbaş (koyun, keçi) hayvan sayıları ve karaciğerinde saptanan parazitler.

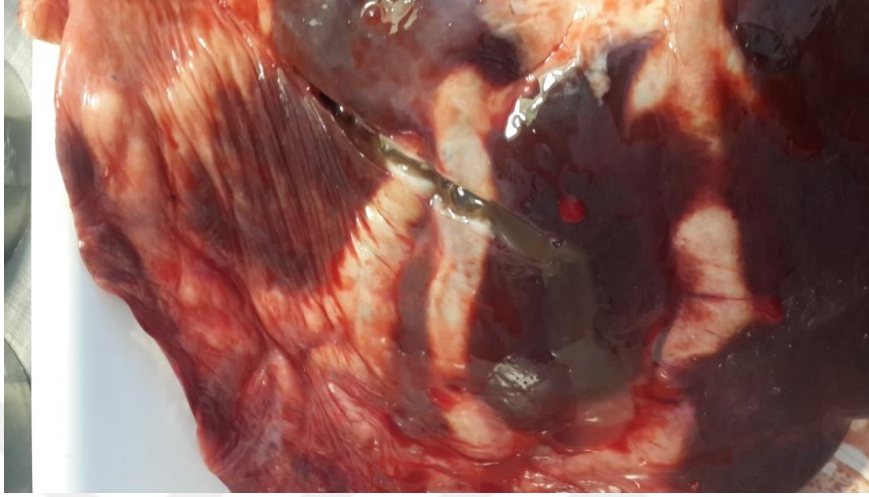
Tarih	Kesilen sığır sayısı	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Dicrocoelium dendriticum</i>	Kesilen Küçükbaş (koyun, keçi) sayısı	<i>Fasciola hepatica</i>	<i>Dicrocoelium dendriticum</i>
Mayıs 2015	369	2	-	447	-	3
Haziran 2015	329	1	-	405	-	-
Temmuz 2015	323	-	-	405	-	3
Ağustos 2015	298	-	-	489	1	7
Eylül 2015	243	-	-	395	-	-
Ekim 2015	184	2	-	272	-	-
Kasım 2015	202	1	-	124	-	-
Aralık 2015	233	-	-	124	-	-
Ocak 2016	262	-	-	167	-	-
Şubat 2016	291	-	-	285	-	-
Mart 2016	214	-	-	268	-	-
Nisan 2016	245	-	-	278	-	-
Toplam	3193	6	-	3659	1	13

Mayıs 2015-Nisan 2016 tarihleri arasında Aydın Efeler Mezbahasında; kesimi yapılan 3193 sığırın karaciğer muayanesi sonucu 6 (%0.187)'sında *F. hepatica* bulunduğu gözlenmiştir (Mayıs 2015'te 2 adet, Haziran 2015'te 1 adet, Ekim 2015'te 2 adet ve Kasım 2015'te 1 adet) (Resim 2.) (Resim 3.). Bu 6 sığıra ait bilgiler Tablo 3. de verilmiştir. Aydın ilinde kesimi yapılan sığır karaciğerlerinde *F. gigantica* ve *D. dendriticum*' a rastlanmamıştır.

Mayıs 2015-Nisan 2016 tarihleri arasında Aydın Efeler mezbahası'nda kesimi yapılan 3659 küçükbaş (koyun-keçi) hayvanın karaciğer muayanesi sonucu 1 (% 0.027)' inde *F. hepatica* ve 13 (% 0.355)' ünde *D. dendriticum* saptanmıştır (Mayıs 2015'te 3 adet, Temmuz 2015'te 3 adet, Ağustos 2015'te 7 adet). Bu 13 hayvana ait bilgiler Tablo 4. de verilmiştir. Ağustos 2015 tarihinde *D. dendriticum* saptanan 7 küçükbaş hayvanın 1' inde aynı zamanda

F. hepatica bulunmuştur. Parazitli, enfekte toplam 19 karaciğer (6 sığır, 13 küçükbaş) imha edilmiştir (Resim 1.).

Resim 1. Aydın Efeler mezbahasından alınan enfekte sığır karaciğeri



Resim 2. Enfekte karaciğerlerden toplanan *Fasciola hepatica*' lar



Resim 3. Enfekte karaciğerlerden toplanan *Fasciola hepatica*



Tablo 3. *Dicrocoelium dendriticum* saptanan küçükbaş (koyun, keçi) hayvanlara ait bilgiler.

CİNSİ	HAYVAN SAHİBİ	KULAK KÜPE NO	CİNSİYETİ	TARİH	ADRES
SIĞIR	ABİDİN ÇELEN	TR9144985	ERKEK	01,05,2015	YENİPAZAR/EĞRİDERE
SIĞIR	ABİDİN ÇELEN	TR48914978	ERKEK	01,05,2015	YENİPAZAR/EĞRİDERE
SIĞIR	ALİ ÖZER	TR091460883	ERKEK	01,06,2015	YENİPAZAR
SIĞIR	MEHMET KESKİN	TR091121692	DIŞI	01,10,2015	AYDIN/MERKEZ(KARDEŞKÖY)
SIĞIR	FETUN YILMAZ	TR093127723	DIŞI	19,10,2015	AYDIN/MERKEZ(GÖLHİSAR)
SIĞIR	YÜKSEL AŞICI	TR091515330	ERKEK	30,11,2015	AYDIN/EFELER(KOZALAKLI)
CİNSİ	HAYVAN SAHİBİ	KULAK KÜPE NO	CİNSİYETİ	TARİH	ADRES
KOYUN	ZAHİDE ÖZGÜL	TR091326727	ERKEK	10,05,2015	AYDIN/MERKEZ(ÇEŞTEPE)
KOYUN	ZAHİDE ÖZGÜL	TR091326712	ERKEK	10,05,2015	AYDIN/MERKEZ(ÇEŞTEPE)
KOYUN	ZAHİDE ÖZGÜL	TR091326736	DIŞI	10,05,2015	AYDIN/MERKEZ(ÇEŞTEPE)
KOYUN	ZAHİDE ÖZGÜL	TR091323269	ERKEK	07,07,2015	AYDIN/MERKEZ(ÇEŞTEPE)
KOYUN	ZAHİDE ÖZGÜL	TR091323276	ERKEK	07,07,2015	AYDIN/MERKEZ(ÇEŞTEPE)
KOYUN	ZAHİDE ÖZGÜL	TR091323262	DIŞI	07,07,2015	AYDIN/MERKEZ(ÇEŞTEPE)
KOYUN	MEVLÜT ATAY	TR429352951	DIŞI	18,08,2015	KONYA/SELÇUKLU
KOYUN	MEVLÜT ATAY	TR429352951	DIŞI	18,08,2015	KONYA/SELÇUKLU
KOYUN	MEVLÜT ATAY	TR429352956	ERKEK	18,08,2015	KONYA/SELÇUKLU
KOYUN	MEVLÜT ATAY	TR429352958	DIŞI	18,08,2015	KONYA/SELÇUKLU
KOYUN	MEVLÜT ATAY	TR429352968	ERKEK	18,08,2015	KONYA/SELÇUKLU
KOYUN	MEVLÜT ATAY	TR429352967	ERKEK	18,08,2015	KONYA/SELÇUKLU
KOYUN	MEVLÜT ATAY	TR429352973	DIŞI	18,08,2015	KONYA/SELÇUKLU

Parazitli, enfekte toplam 19 karaciğer (6 sığır, 13 küçükbaş) imha edilmiş olup oluşan ekonomik kayıp toplam 2720 TL olarak hesaplanmıştır (ortalama bir sığır karaciğeri 7 kg, küçük ruminant karaciğeri ise 2 kg olarak düşünülmüştür) (karaciğer 1 kg fiyatı 40 TL).

5. TARTIŞMA

Karaciğer trematodları' nın (*F. hepatica*, *D. dendriticum*) sığır ve koyunlarda Türkiye'nin değişik bölgelerinde dışkı muayene ve mezbaha bakılarına göre yaygın olduğu çeşitli araştırmacılarca (Kurtpınar, 1956, 1957; Toparlak ve Gül, 1988, 1989; Gargılı ve ark, 1999; Sevimli ve ark, 2005; Biçek ve Değer, 2005; Adanır ve Çetin, 2005; Balkaya ve Şimşek, 2010) bildirilmiştir. Enfeksiyonun yayılışı, çalışmanın yapıldığı bölgeye, mevsime, incelenen hayvan türüne ve enfeksiyonun belirlenmesinde kullanılan yöntemlere göre değişmekte olup, koyunlarda *F. hepatica* % 0.57–72.6 (Handemir, 1997; Gargılı ve ark, 1999; Yıldız ve Aydenizöz, 2001; Aydenizöz ve Yıldız, 2002; Biçek ve Değer, 2005), sığırlarda ise % 0.5-66 (Kara ve ark, 2009; Balkaya ve Şimşek, 2010) olarak belirlenmiştir.

Türkiye'de mezbaha bakısına göre sığırlarda, Van ilinde (Toparlak ve ark, 1989) *F. hepatica* % 50.3, *F. gigantica* % 1.8 ve *D. dendriticum* % 36.1 oranlarında saptanmıştır. Erzurum ilinde (Balkaya ve Şimşek, 2010) % 21 *F. hepatica*, Trakya bölgesinde (Gargılı ve ark, 1999) *F. hepatica* % 0.48, *D. dendriticum* % 2.65 ve Afyon ilinde (Sevimli ve ark, 2005) *Fasciola* spp. % 4.6 ve *D. dendriticum* %15.3 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada ise Aydın Efeler Mezbahasında kesimi yapılan toplam 3193 sığır'ın 6'sının (% 0.187) karaciğerinde *Fasciola hepatica* saptanmıştır. Bu oran diğer bölgelerdeki oranlardan oldukça düşüktür. Aydın ilinde kesimi yapılan sığır karaciğerlerinde *F. gigantica* ve *D. dendriticum*' a rastlanmamıştır.

Türkiye' de küçük ruminantlarda dicrocoeliasis yaygın bir şekilde bulunmaktadır. Doğanay ve Öge (1997) çeşitli araştırmacılara atfen, 1962-1996 yılları arasında koyunların % 11-100' ünün *D. dendriticum* ile enfekte bulunduğunu bildirmişlerdir. Ülkemizde keçiler üzerinde yapılmış çalışmalar sınırlı olup *F. hepatica*' nın % 13 – 40 oranında, dicrocoeliasise ' in ise % 10 – 78 oranında görüldüğü bildirilmiştir (Doğanay ve Öge, 1997; Biçek ve Değer, 2005; Gül ve Aydın, 2008).

Türkiye' de farklı illerde koyunlarda karaciğer muayenesi ile yapılan çalışmalarda; *D. dendriticum*, Konya' da (Handemir, 1997) % 29.76, Kırıkkale ' de (Aydenizöz ve Yıldız, 2002) % 15. 55, Kars' ta (Gıcık ve ark, 2002) % 41, Şanlıurfa' da (Altaş ve ark, 2003) % 5.09, Tatvan' da (Biçek ve Değer, 2005) % 68.6 ve Van ' da (Değer ve ark, 2017) % 46.16 olarak belirlenmiştir. Yine koyunlarda *F. hepatica* aynı illerde % 0.57 – 72.6 oranlarında

bildirilmiştir (Handemir, 1997; Yıldız ve Aydenizöz, 2001; Aydenizöz ve Yıldız, 2002; Gıcık ve ark, 2002; Altaş ve ark, 2003; Biçek ve Değer, 2005; Değer ve ark, 2017). Trakya bölgesinde (Gargılı ve ark, 1999) 476 koyun karaciğeri kesim sonrası incelenmiş olup *F. hepatica* % 3.99 ve *D. dendriticum* % 23.52 olarak belirlenmiştir. Adanır ve çetin (2016) Antalya Belediye mezbahasında 2016 yılında kesimi yapılan koyunların karaciğerlerinde %24.6 oranında *D. dendriticum* saptamışlardır. Bu çalışmada ise Aydın Efeler Mezbahasında kesimi yapılan toplam 3659 küçük baş ruminant'ın 1'inde (% 0.027) *F. hepatica* ve 13'ünde (%0.355) *Dicrocoelium dendriticum* saptanmıştır. Bu oranlar diğer bölgelerdeki oranlardan oldukça düşüktür.

Aydın ilinde kesimi yapılan sığır ve küçük baş hayvanlarda, karaciğer trematodlarının diğer bölgelere göre belirgin şekilde az olmasının nedeni, bölgede hayvancılığın daha bilinçli yapılması, her işletmenin bir veteriner hekiminin olması, hayvan sahiplerinin bu parazitlere yönelik farkındalığı, karaciğer trematodlarının ara konakçılarının gelişmeleri için gerekli uygun ortamların ve ara konak popülasyonunun azlığı, iklim şartları ile mezbahaların daha çağdaş ve modern olması gibi nedenlerle açıklanabilir.

Türkiye'de yapılan çeşitli çalışmalarda karaciğer trematodları nedeni ile imha edilen karaciğer miktarı ve neden olduğu ekonomik kayıplar çeşitli araştırmacılarca (Özgencil, 1960; Celep ve ark, 1988; Vuruşaner ve ark, 1988; Özer ve ark, 1996; Kaplan ve Başpınar, 2009; Balkaya ve Şimşek, 2010) değişik miktarlarda belirlenmiştir. Özgencil (1960), Ankara et kombinasında karaciğer trematodlarına bağlı imha oranını % 25.6, Vuruşaner ve ark. (1998), İstanbul' da koyun karaciğer imhasını % 6.9 olarak bildirmişlerdir. Yine Celep ve Ultav (1988), Çarşamba belediye mezbahasında 1986 yılında fasciolosis nedeni ile karaciğer kaybının 7669 kg olduğunu, Özer ve ark. (1996), ise Elazığ et ve balık kombinasında kesilen koyunların 688' inin karaciğerinin karaciğer kelebeği nedeni ile imha edildiğini belirtmişlerdir. Kaplan ve Kuk (2001), Elazığ'da imha edilen karaciğerden dolayı ekonomik kaybı 21.428 TL, Kaplan ve Başpınar (2007), yine Elazığ bölgesinde 740.000 TL, Balkaya ve Şimşek (2010) ise Erzurum'da sığır karaciğer imhasına bağlı ekonomik kaybı 17.560 TL olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise enfekte karaciğerlerin imhasına bağlı ekonomik kayıp yaklaşık olarak 2.720 TL olarak hesaplanmıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de hayvancılık sektöründe verimliliğin yükseltilmesi ülke ekonomisi için büyük önem taşımaktadır. Bunun içinde yüksek verimli büyük ve küçükbaş hayvan ırkları ile çalışmak, uygun yetiştirme şartlarını (bakım, besleme) sağlamak ve hayvan hastalıkları ile mücadele etmek önemlidir. Hastalıklar içerisinde, gizli ve kronik seyreden parazitler hastalıkların belirlenerek ortaya konması, etkili ve stratejik programlar geliştirilerek bu parazitlerle mücadele edilmesi, hayvancılıkta verim kayıplarını azaltarak ülke ekonomisine çok katkı sağlayacaktır.

Et ve süt hayvancılığının yapıldığı Aydın ilinde büyük ve küçükbaş hayvanlarda mevcut karaciğer trematodlarını belirlemek ve enfekte karaciğer imhasına bağlı ekonomik kayıpları ortaya koymak amacı ile yapılan bu çalışma neticesinde Aydın Efeler Mezbahasında 2015 Mayıs- 2016 Nisan tarihleri arasında kesimi yapılan 3193 sığır ve 3659 küçükbaş (koyun, keçi) hayvanın karaciğerinde, sırasıyla 6 sığır ve 1 koyunda *Fasciola hepatica*, 11 koyunda ise *Dicrocoelium dendriticum* saptanmıştır. Karaciğer trematodları en fazla Ağustos-2015 tarihinde kesilen küçük baş hayvanlarda gözlenmiş (13 hayvanda *Dicrocoelium dendriticum*, 1 hayvanda *Fasciola hepatica*) olup enfekte küçükbaş hayvanların özellikle bölge dışından gelen hayvanlar olduğu dikkat çekmiştir. Yine enfekte karaciğerlerin imhasına bağlı ekonomik kayıp yaklaşık olarak 2720 TL hesaplanmıştır.

Bu sonuçlar bilinçli hayvancılığın yapıldığı Aydın ilinde karaciğer trematodlarının eski yıllara göre çok azaldığını göstermektedir. Karaciğer trematodlarının tamamen ortadan kaldırılması için, öncelikle görünüşte sağlıklı fakat subklinik enfekte olan hayvanlar belirlenerek tedavi edilmeli, kontrollü ve güvenli meralar oluşturulmalı, bölgesel hayvan hareketlerinin denetimi etkili olmalı ve kesimhanelerde veteriner hekimlik yasal olarak zorunlu kılınmalıdır. Ayrıca enfekte organların imhasında çağdaş yöntemlere başvurulmalı ve mezbaha çalışanları ile yetiştiriciler parazitler hastalıklar bakımından eğitimle bilinçlendirilmelidir. Tüm bu hususlar dikkate alındığında, karaciğer trematodlarına bağlı hayvan ve organ kayıplarının önüne geçilerek ülke ekonomisine katkı sağlanacağını düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

Adanır R, Çetin H. Antalya Belediye mezbaha'sında (An-Et) kesile Koyunlarda karaciğer Trematodlarının Yaygınlığı. MAE Vet Fak Derg, 2016, 1 (1): 15-20.

Akça A. Veteriner öneme sahip helmintlere karşı aşı çalışmaları. İn: Moleküler Parazitoloji. Ed. Özcel MA, Tanyüksel M, Eren H. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No., 2009, 22, 775-795.

Altaş MG, Sevgili M, Gökçen A, İriaadam M. Şanlıurfa'da kesilşen koyunlarda karaciğer trematodlarının yaygınlığı. Türkiye Parazitolog derg, 2003, 27(3):195-198.

Akyol ÇV. Tarihçe ve Epidemiyoloji. İn: Fasciolosis. Ed. Tınar R, Korkmaz M. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No:18, 2003, 85-106.

Ali TS, Zarrichehr V, Reza TM, Ahmadi R, Sikejor EM, Maleki M, Amroallah B, Hossin T, Amir M, Akbar T, Hossin H, Tourag R, Hassan E. Prevalence of liver flukes infections in slaughtered animals in Kashan, Isfahan province, central Iran. IIOABJ, 2011, 2(5): 14-18.

Andrews SJ. The life cycle of Fasciola hepatica. Ed. Dalton JP. Fasciolosis. CABI Publishing, Wallingford, Oxon. 1999, P.1-20.

Aydenizöz M, Yıldız K. Kırıkkale'de kesilen koyunlarda karaciğer trematodlarının yaygınlığı. Türkiye parazitolog derg, 2002, 3(26):317-319.

Baldock FC, Arthur RJ. A survey of fascioliasis in beef cattle killed at abattoirs in southern Queensland. Aust Vet J, 1985, 62(10): 324-326.

Balkaya I, Şimşek S. Erzurumda kesilen sığırlarda Hidatidosis ve Fasciolosis'in yaygınlığı ve ekonomik önemi. Kafkas Üniversitesi Vet Fak Derg., 2010, 16(5):793-797.

Bıçek K, Değer S. Tatvan Belediye Mezbahasında kesilen koyun ve keçilerde karaciğer trematodlarının yaygınlığı. YYÜ Vet Fak Derg,2005, 16(1):41-43.

Biu AA, Rabo JS, Dawurung JS, Iirmdu AW. Prevalance of ovine dicrocoeliosis in Maiduguri, Nigeria. Researcher, 2012, 4(3): 30-32.

Blamire RV, Crowley AJ, Goodhand RH. A review of some animal diseases encountered at meat inspection. Vet Rec, 1970, 87: 234-238.

Burgu A, Öge S. Klinik. In: Tınar R, Korkmaz M. Fasciolosis. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No:18, 2003, 119-134.

Celep A, Ultav R. Çarşamba ilçesi belediye mezbahasında fasciolosisten bir yılda imha edilen karaciğer miktarının tespitine dair araştırma. Turk Vet Hek Dern Derg, 1988, 58(1-2): 79-81.

Cringoli G, Rinaldi L, Veneziano V, Capelli G, Malone JB. A cross-sectional coprological survey of liver flukes in cattle and sheep from an area of the southern Italian Apennines. Vet Parasitol, 2002, 108: 137-143.

Değer M S, Biçek K, Karakuş A. Prevalance of *Dicrocoelium dendriticum* in sheep and goats slaughtered in Van region (Van Municipality Slaughterhouse). Van Vet J, 2017, 228 (1) 21-24.

Diakou A, Papadopoulos E. Prevalance of gastrointestinal parasites of cattle in Greece. J. Hellen. Vet Med Soc, 2002, 53: 304-309.

Dixon KE. The hysiology of excystment of the metacerceria of *Fasciola hepatica* L. Parasitology., 1996, 56, 431-456.

Doğanay A. Helmint Hastalıklarında tedavi. Burgu A, Karaer Z. Eds, Parazit Hastalıklarında Tedavi. Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No: 19, İzmir, 2005, 24-25.

Doğanay A, Öge S. Türkiye’de koyun ve keçilerde görülen helmintler. Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 1997, 3: 97-114.

Euzeby J. Les Maladies Vermineuses des Animaux Domestiques et Leurs Incidences sur la Pathologie Humaine, Tome II. Maladies Dues aux Plathelminthes, Deuxieme Fascicule Trematodes, Live Generalites Distomotoses Hepato-Biliaires.: Vigot Freres Editeurs. Paris p. 1971, 327-387, 675-682.

Gargılı A, Tüzer E, Gülender A, Toparlık M, Efil İ, Keleş V, Ulutaş M. Pravalence of Liver Fluke Infections in Slaughtered Animals in Trakya (Thrace), Turkey. Turk J Vet Anim

Sci., 1999, 23: 115-116.

Gıcık Y, Arslan MÖ, Kara M, Akça A. Kars ilinde kesilen koyunlarda karaciğer trematodlarının yaygınlığı . Kafkas Üniv Vet Fak Derg, 2002, 8 (2): 101-102.

Gül A. Iğdır yöresinde koyunlarda endoparaziter fauna tespiti (*Coccidiaosis, Helminthiasis.*) YYÜ Vet Fak Derg, 2007, 18(1): 7-11.

Gül A, Aydın A. Hakkâri (Yüksekova) yöresinde kesilen kıl keçilerinde karaciğer kelebeklerinin yayılışı. Türkiye Parazitoloj Derg, 2008; 32: 334-336.

Güralp N. Helmintoloji. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayınları, 2. Baskı, Ankara, 1981, 28-56.

Handemir M. Konya Et ve Balık Kurumu (E.B.K) mezbahasında kesilen koyunlarda karaciğer trematod enfeksiyonları. Türkiye Parazitolog Derg, 1997, 21.311-366.

Holland WG, Luong TT, Nguyen LA, Do TT, Vercruysse J. The epidemiology of nematode and fluke infections in cattle in the River Delta in Vietnam. Vet Parasitol, 2000, 93: 141-147.

Kaplan M, Başpınar S. Elazığ'da son 5 yılda kesilen kasaplık hayvanlarda fasciolosis sıklığı ve ekonomik önemi. Fırat Tıp Dergisi 2009; 14: 25-27.

Kaplan M, Kuk S. Elazığ Elet AŞ kesimhanesinde 1998-2000 yılları arasında kesilen hayvanlarda Fasyoliyaz görülme sıklığı. 12. Ulusal Parazitoloji Kongresi özet kitabı, 24-28 Eylül, Elazığ, 2001, s.149.

Kaplan M. Tıbbi Helmintoloji: İn: Moleküler Parazitoloji. Eds: MA Özcel, M Tanyüksel, H Eren. Türkiye Parazitolog .Dern. Yay. No:22, 761-774, İzmir, 2009.

Kara M, Gıcık Y, Sarı B, Bulut H, Arslan MÖ. A Slaughterhouse study of prevalence of some helminths of cattle and sheep in Malatya province, Turkey. J Anim Vet Adv, 2009, 8:2200-2205.

Kassai T. Veterinary Helminthology. London: Butterwort- Heinemann. 1999, p.4-11.

Kaufmann J, Parasitic Infections of Dometic Animals: A Diagnostic Manual. Birkhauser Verlang AG, Basel, Switzerland., 1996, pp 93-94.

Knapp SE, Dunkel AM, Han K, Zimmerman LA. Epizootology of fasciolosis in Montana. *Vet Parasitol*, 1992, 42: 241-246.

Koie M, Chistensen NO, Nansen P. Steoscan studies of rediae, cerceria, cysts, excysted metacecia and migratory stages of *Fasciola hepatica*. *Z Parasitenk.*, 1977, 54, 289-297.

Kurtpınar, H. Erzurum, Kars ve Ağrı Vilayetleri sığır, koyun ve keçilerinin yaz aylarına mahsus parazitleri ve bunların doğurdıkları hastalıklar. *Türk vet. Hekim Dern. Derg.*, 1956, 26:3226—3232.

Kurtpınar, H. Erzurum, Kars ve Ağrı Vilayetleri sığır, koyun ve keçilerinin yaz aylarına mahsus parazitleri ve bunların doğurdıkları hastalıklar. *Türk vet. Hekim Dern. Derg.*, 1957, 27:3320—3325.

Maraqa A, Amr Z, Rifai L, Al-Melhim W. An abattoir survey of liver and lung helminthic infections in local and imported sheep in Jordan. *Turk J Vet Anim Sci*, 2005, 29:1-2.

Movassagh-Ghazani MH, Valilou MR, Ahmadzadeh AR, Karami AR, Zirak K. The Prevalance of sheep liver trematodes in the Northwest Region of Iran. *Turk J Vet Anim Sci*, 2008, 32(4): 305-307.

Nasher AK. Parasites of livestock in Asir Province, southwestern Saudi Arabia. *Vet Parasitol*, 1990, 37: 297-300.

Ogambo-Ougoma A H. Fasciolosis Survery in Uganda. *Bull. Epizoot. Dis. Afr.*, 1972, 35-41.

O’Sullivan EN. Two-year study of bovine hepatic abscessation in 10 abattoirs in County Cork, Ireland. *Vet Rec*, 1999, 145: 389-393.

Otranto DS, Tranversa D, A review of dicrocoloelosis of ruminant including recent advences in the diagnosis and treatment. *Vet Parasitology*, 2002, 107: 317-335.

Öge S, Gönenç B. Tanı. In: Tınar R, Korkmaz M. Fasciolosis. *Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No:18*, 2003, 135-142.

Öncel T. Güney Marmara bölgesindeki koyunlarda helmint türlerinin yayılışı. *Türkiye Parazitolog Derg*, 2000, 24: 414-419.

Özer E, Özcan C, Aslan N, Kalender H, Angın M. Elazığ et ve balık kurumunda atılan koyun karaciğerlerinde bakteriyel ve paraziter etkenlerle bunların oluşturduğu ekonomik kayıplar. Turk J Vet Anim Sci, 1996, 20,191-201.

Özgencil B. Ankara'da kesilen sığır ve koyunlarda distomların karaciğerde yaptıkları patolojik bozukluklar üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv.Vet. Fak. Yay. No: 113, çalışmalar:59, Ege Matbaası, ,Ankara 1960.

Sanchez-Andrade R, Paz-Silva A, Suarez JL, Arias M, Lopez C, Morrondo P, Scala A. Serum antibodies to *Dicrocoelium dendriticum* in sheep from Sardinia (Italy). Preventive Veterinary Medicine, 2003, 57:1-5.

Schinieder T. Veterinarmedizinische parasitologie. 6. Auflage, Stuttgart, Germany, 2006, pp. 167-234.

Sevimli FK, Köse M, Kozan E, Doğan N. Afyon ili sığırlarında Paramphistomosis ve Distomatosisin genel durumu. Türkiye Parazitol Derg, 2005, 29(1): 43-46.

Sevimli FK, Kozan E, Köse M, Eser M. Dışkı muayenesine göre Afyonkarahisar ili koyunlarında bulunan helmintlerin yayılışı. Ankara Univ Vet Fak Derg, 2006, 53. 137-140.

Soulsby EJJ. Helminths, Arthropods and protozoa of Domesticated animals (7th Ed). Baillere. Tindell, London, 1986.

Şimsek S, Çeribaşı AO, Ütük AE. *Dicrocoelium dendriticum*'un koyun karaciğerinde yaptığı tahribatın morfolojik ve histopatolojik olarak incelenmesi. Türkiye Parazitolog Derg, 2004, 28 (4): 189-191.

Theodoropoulos G, Theodoropoulou E, Petrakos Kantzoura GV, Kostopoulos J. AbattoirC on demnation due to parasitic infections and its economic implications in theregion of Trikala, Greece. J Vet Med B 2002; 49: 281-284.

Tınar R, Korkmaz M. Fasciolosis. Türkiye Parazitoloji. Derneği Yayın No:18, Meta Basım, İzmir. 2003, 13-41.

Tınar R, Muz MN. Trematod Enfeksiyonlarında Immunité. In: Tıbbi ve Veteriner Immunoparazitoloji. Eds: M.A.Özcel, A İnci, N. Turgay ve E. Köroğlu. Türkiye Parazitolog.

Dem. Yay. No:21, 2007, İzmir. 538-551.

Tınar R. Trematoda. In: Veteriner Helminтологи. Ed, Tınar R. Dora Basım, Bursa, 2011, 1-32.

Toparlak M. ve Gül, Y. Van ili Belediye Mezbahasında kesilen koyunlarda karaciğer trematod enfeksiyonları. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 1988.

Toparlak M, Tüzer E. Veteriner Helminтологи. İstanbul Üniversitesi yayın no: 5064, 2012.

Toparlak M, Taşçı S, Gül Y. Van ili Belediye Mezbahasında kesilen sığırlarda karaciğer trematod enfeksiyonları. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 1989, 36(2): 419-423.

Torgerson P, Claxton J. Epidemiology and Control. Dalton JP, Ed. Fasciolosis. CABI Publishing, Cambridge, 1998, 113- 139.

Urquhart GM, Amour J, Doyle J, Jennigs FW. Studies on ovine fascioliasis. Vet Rec, 1970, 86: 338-345.

Vassilev G, Jooste R. Production losses and control of fasciolosis in cattle in Zimbabwe. Vet J, 1991, 22: 45-56.

Vuruşaner C, Çetin B, Akkaya H, Gökçe R. İstanbul'da kesilen koyunlardaki

karacağır kelekleri üzerine bir araştırma, T Parazit Derg., 1998, 22(4): 432-437.

Wajdi N, Nassır JK. Studies on the parasitic helminths of slaughtered animals in Iraq. Ann Top Med Parasitol, 1983, 77(6): 583-585.

WEB_7. Centers for Disease Control and Prevention. 2014, <http://www.cdc.gov/dpdx/dicrocoeliasis/index.html>.

WEB_10. Centers for Disease Control and Prevention. 2016, <http://www.cdc.gov/parasites/fasciola/biology.html>.

Yıldız K, Aydınöz M. Kırıkkale yöresi koyunlarında helmintlerin yayılışı. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 2001, 48: 179-182, 2001.

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı : DURAN MEHMET
Uyruk : T.C.
Doğum yeri ve tarihi : ÖDEMİŞ- 15/01/1986
Telefon : 0553-390-25-20
E-mail : duran.mehmet86@hotmail.com
Yabancı Dil : İNGİLİZCE

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Lisans	Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi	2011

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Unvan
2011-2012	Ödemiş Sınav Dersanesi Etkin Veteriner İlaç Şirketi Esen-Vet İlaç Şirketi	Biyoloji Öğrt. 2014-2018 Satış Temsilcisi 2018-Halen Satış Temsilcisi