


Zara Yöresindeki Koyunlarda Fasciolosis'in Koproantijen ELISA ve Sedimentasyon-Çinko Sülfat Flotasyon Yöntemi ile Araştırılması ^[1]

Alper KARAPINAR * Alparslan YILDIRIM *  Zuhâl BİŞKİN *
Önder DÜZLÜ * Abdullah İNCİ *

[1] Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü bünyesinde yürütülen aynı başlıklı yüksek lisans tezinden özetlenen bu çalışma ERÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TSY-08-548 kodlu proje ile desteklenmiştir

* Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, TR-38090 Kayseri - TÜRKİYE

Makale Kodu (Article Code): KVFD-2011-5110

Özet

Bu çalışma, Eylül 2008 - Haziran 2009 tarihleri arasında Sivas'ın Zara ilçesinde koyunlarda fasciolosis'in yayılışını tespit etmek amacıyla toplam 201 koyun üzerinde yürütülmüştür. Hayvanlardan tekniğine uygun olarak alınan dışkı örnekleri, sedimentasyon-çinko sülfat flotasyon yöntemi ile parazitin yumurtaları yönünden araştırılmış, pozitif örneklerde gram dışkıdaki yumurta sayısı (EPG) modifiye McMaster sedimentasyon yöntemi ile belirlenmiştir. Dışkı örneklerinde paraziter antijenlerin varlığı kopro antijen ELISA testi ile araştırılmıştır. Fasciolosis'in dışkı bakışı ve ELISA testlerine göre prevalansı %3.48 ve %5.97 olarak saptanmıştır. Enfekte hayvanlarda EPG değeri 69.8 ± 31.2 bulunmuştur. İncelenen koyunlarda diğer helmintlerin prevalansı, *Ostertagia* spp., *Nematodirus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Eimeria* spp., *Moniezia* spp., *Trichuris ovis*, *Paramphistomum* spp. ve *Dicrocoelium dentriticum* için sırasıyla %43.2, %41.2, %38.3, %17.4, %1.49, %0.99, %0.49 ve %0.49 belirlenmiştir. Fasciolosis prevalansı 4-6 yaş grubunda (%8.3) 1-3 yaş grubuna (%3.7) göre daha yüksek belirlenmiş, ancak iki yaş grubu arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Dişi koyunlarda prevalans %8.5, erkeklerde ise %1.7 olarak belirlenmiş ve bu farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Fasciolosis'in prevalansı Akkaraman ırkında (%8.0) Kangal tipine (%2.0) göre daha yüksek belirlenmiş olmasına karşın bu farklılık da istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Sonuç olarak, bu çalışmayla Sivas'ın Zara yöresindeki koyunlarda fasciolosis'in yaygınlığı spesifik koproantijen ELISA tekniği ile ortaya konmuştur. Bu sonuçlar yörede fasciolosis üzerine ileride yapılacak çalışmalara ve kontrol stratejilerinin planlanmasına katkı sağlayacaktır.

Anahtar sözcükler: Fasciolosis, Kopro antijen ELISA, Koyun, Prevalans, Zara

The Investigation of Fasciolosis in Sheep by Coproantigen ELISA and Sedimentation-Zinc Sulphate Flotation Technique Around Zara Region (Turkey)

Summary

This study was carried out on totally 201 sheep in Zara of Sivas between September 2008 and June 2009 to determine the prevalence of fasciolosis. Collected feces samples were examined by sedimentation-zinc sulphate flotation technique. Modified McMaster sedimentation technique was applied to determine the EPG values. Copro antigens were investigated by copro-antigen ELISA. The prevalence of fasciolosis was determined as 3.48% and 5.97% according to faecal sedimentation-flotation and coproantigen ELISA, respectively. The mean number of *Fasciola* spp. egg per gram of feces (EPG) in infected sheep was 69.8 ± 31.2 . The prevalence of other parasites such as *Ostertagia* spp., *Nematodirus* spp., *Trichostrongylus* spp., *Eimeria* spp., *Moniezia* spp., *Trichuris ovis*, *Paramphistomum* spp. and *Dicrocoelium dentriticum* was determined as 43.2%, 41.2%, 38.3%, 17.4%, 1.49%, 0.99%, 0.49% and 0.49%, respectively. Fasciolosis was observed higher in 4-6 age group (8.3%) than 1-3 age group (3.7%), however, the differences between age groups were not found significant. The prevalence of fasciolosis in female and male sheep was found as 8.5% and 1.7%, respectively and this difference was not found significant. Although fasciolosis prevalence was found to be higher in Akkaraman breed (8.0%) than Kangal type (2.0%), this difference was also found insignificant. In conclusion, the prevalence of fasciolosis in sheep in Zara district of Sivas was revealed by specific coproantigen ELISA with this study. These results provide a contribution for planning future research and control strategies against fasciolosis in the research area.

Keywords: Copro antigen ELISA, Fasciolosis, Prevalence, Sheep, Zara



İletişim (Correspondence)



+90 352 3380006/180



yildirima@erciyes.edu.tr

GİRİŞ

Fasciola türleri, koyun, keçi ve sığır gibi çeşitli herbivorlarda karaciğer safra kanallarına yerleşim gösteren zoonotik karakterli trematodlardır ¹. Arakonaklığını *Lymnaeidae* ailesindeki çeşitli sümüklülerin yaptığı *F. hepatica*, karaciğer kelebekleri arasında en yaygın tür olup oluşturduğu patojenite ile özellikle koyunlarda endemik alanlarda yüksek mortalite ve morbiditeye, büyümede geriliğe, karaciğer kayıplarına, sekonder enfeksiyonlara duyarlılığa ve kontrol önlemleri giderlerinin artmasına yol açarak önemli ekonomik kayıplara sebep olmaktadır ^{2,3}.

Fasciolosis yönünden endemik bölgelerde enfeksiyonun teşhisi klinik belirtilerin yanında mevsimsel seyirli olmasıyla yapılabilmektedir. Ancak kesin teşhis için bu verilerin dışkı muayenesi ile birlikte çeşitli immuno-serolojik testlerle desteklenmesi gerekmektedir ⁴. Koyunlarda dışkı muayenesi ile *Fasciola* sp. yumurtalarının belirlenebilmesi, parazitlerin karaciğerdeki göç ve olgunlaşmalarına bağlı olarak ancak enfeksiyonun alımından sonraki 10. haftada mümkün olmaktadır. Ayrıca konak immun reaksiyonları sonucu parazitler, her zaman karaciğerde olgun döneme ulaşmamaktadırlar. Fasciolosis'in teşhisindeki bu olumsuzluklara karşı alternatif immuno-serolojik yöntemler geliştirilmiştir. ELISA yöntemi, erken dönemde enfeksiyonun belirlenmesi, pratik olması ve sürü taramalarında kolaylıkla kullanılabilmesi gibi artırılarıyla immunoserolojik testler arasında daha çok tercih edilmektedir ^{5,6}. Bu testlerden biri olan ve yaygın olarak kullanılan sandviç ELISA'nın, enfeksiyonu 6-7. haftadan itibaren saptayabildiği ve yüksek spesifiteye sahip olduğu belirtilmektedir ^{7,8}.

Dünyada ruminantlarda geniş bir yayılış gösteren fasciolosis'in Türkiye'nin çeşitli bölgeleri ve illerinde koyunlarda yaygınlığı üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmaların daha çok dışkı bakışı ve mezbaha incelemeleri ile yapıldığı görülmektedir. Dışkı bakışı ve mezbaha çalışmalarına göre koyunlarda fasciolosis'in İstanbul'da %6-59 ^{9,10}, Trakya Bölgesi'nde %3.9-95 ^{11,12}, Doğu Anadolu Bölgesi'nde %62.3 ¹³, Çankırı'da %68 ¹⁴, Samsun'da %18.1-44.6 ¹⁵⁻¹⁷, Van'da %15.6-15.9 ^{18,19}, Konya'da %9.5 ²⁰, Elazığ'da 1.6-16.1 ^{21,22}, Bursa'da %28.5 ²³ ve Kırıkkale'de %0.6 ²⁴ yaygın olduğu bildirilmiştir. Türkiye'de koyunlarda fasciolosis'in yayılışı ile ilgili immuno-serolojik çalışma bulunmamakla birlikte Tınar ²⁵ tarafından *F. gigantica*'nın koyunlarda IFAT ile erken teşhisi amacıyla yapılan ve Gönenç ve ark. ²⁶ tarafından *F. hepatica* somatik ve e/s antijenlerine karşı immunreaktif proteinlerin araştırıldığı iki deneysel çalışma bulunmaktadır.

Bu çalışmada, koproantijen ELISA ve sedimentasyon-çinko sülfat flotasyon yöntemleri ile Zara yöresindeki koyunlarda fasciolosis prevalansının araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışma Sahası ve Örneklerin Toplanması

Çalışma, Eylül 2008 - Haziran 2009 tarihleri arasında Sivas iline bağlı Zara ilçesinde yürütülmüştür. Zara ilçesinin yüzölçümü 2456 km karedir. Zara'nın kuzey bölümü Karadeniz Bölgesine girmekle beraber genellikle toprakları Kızılırmak havzasındadır. Kızılırmak vadisi içerisinde kalan ilçe merkezinde yükseklik 1350 m olduğu halde bu havza dışında ortalama yükseklikler 2000 - 2500 m civarındadır. Egebeli bir arazi yapısına sahip olan ilçenin tipik bir kara iklimi vardır. Yazları sıcak ve kurak; kışları soğuk ve kar yağışlı geçer. Yağmur genellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yağar.

Çalışma öncesi Erciyes Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulundan 08/07 onay numarası ile gerekli etik kurul onayı alınmıştır. Halk elinde koyun yetiştiriciliği yapılan işletmelerden rastgele usulle seçilen, tamamı meraya çıkmış, toplam 201 koyun çalışmanın materyalini oluşturmuştur. Hayvanlar hakkındaki veriler (yaş, cinsiyet, ırk) kulak küpesi olan hayvanlarda Tarım İlçe Müdürlüğü kayıtlarından, kulak küpesi olmayanlarda ise sahiplerinden elde edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen Kangal tip koyunlar, Akkaraman ırkının Sivas ve Malatya yöresinde bulunan lokal bir tipidir.

Koyunlar dışkı alımından önce hayvan sahibi veya bakıcıları tarafından zapturapt altına alındıktan sonra, her bir hayvanın rektumundan yaklaşık 20-30 gr dışkı, steril dışkı poşetlerine alınmış ve numaralandırılarak protokole geçilmiştir.

Dışkı Örneklerinin İncelenmesi

Fasciola spp. yumurtalarının dışkı örneklerinde araştırılmasında sedimentasyon-çinko sülfat flotasyon metodu kullanılmıştır ²⁷. *Fasciola* spp. yumurtaları belirlenen dışkı örneklerinin her birinden 10 gr tartılarak modifiye McMaster sedimentasyon yöntemi ile gram dışkıdaki yumurta sayısı (EPG) belirlenmiş ve aşağıdaki formüle göre hesaplama yapılmıştır ²⁸.

$$EPG = \frac{\text{Toplam yumurta sayısı}}{\text{Kamera sayısı}} \times \frac{50 \text{ ml/10 gr}}{0.15 \text{ ml}}$$

Dışkı örneklerinde BIO-X *Fasciola hepatica* Antigenic ELISA Kiti (BIO K 201, Jemelle-Belçika) ile *F. hepatica* antijenleri araştırılmıştır. Optik dansite (OD) değerlerinin ölçülmesi tam otomatik ELISA okuyucuda (Bio-Tek Instruments, MicroQuant micropleyt reader), mikropleytlarin yıkama işlemleri ise tam otomatik mikropleyt yıkayıcı (Bio-Tek Instruments, ELx50 micropleyt washer) da gerçekleştirilmiştir. OD değerleri 450 nm dalga boyunda ölçülmüştür. İncelenen örnekler için OD değerleri *F. hepatica* antikorları ile kaplı gözlerde okunan değerlerden kontrol

gözlerindeki çıkarılması ile belirlenmiştir. Pozitif kontrol OD değerinin üreticinin açıklamalarına göre 1.533'den büyük olması ile testin konfirmasyonu sağlanmıştır. Cut-off değeri 0.150 ve üzeri alınmıştır.

İstatistiksel Analiz

Koyunlarda fasciolosis'in yayılışına cinsiyet, yaş ve ırkın etkisinin istatistiksel analizinde Fisher's Exact test kullanılmıştır. İstatistiksel hesaplamalar SPSS 13.0 yazılımında yapılmıştır.

BULGULAR

Fasciolosis'in araştırma bölgesindeki koyunlarda, koproantijen ELISA ve dışkı bakısı yöntemlerine göre dağılımı *Tablo 1*'de gösterilmiştir. Toplam 201 koyunun 12'sinde (%5.97) *F. hepatica* koproantijenleri saptanmıştır. İncelemesi yapılan örneklerde saptanan OD değerleri *Şekil 1*'de gösterilmiştir. Koproantijen pozitif bulunan koyunların 6'sında, koproantijen negatif bulunan koyunların ise birinde *Fasciola* spp. yumurtaları belirlenmiştir. Enfekte hayvanlarda gram dışkıdaki ortalama yumurta sayısı (EPG) 69.8 ± 31.2 (11.1-111.1) bulunmuştur.

Dışkı muayenesi yapılan koyunların diğer parazitlerle enfeksiyon durumu incelendiğinde 87'sinin *Ostertagia* spp., 83'ünün *Nematodirus* spp., 77'sinin *Trichostrongylus* spp., 35'inin *Eimeria* spp., 3'ünün *Moniezia* spp., 2'sinin *Trichuris ovis*, 1'inin *Paramphistomum* spp. ve diğer 1'inin *Dicrocoelium dentriticum* ile enfekte olduğu belirlenmiştir. Koyunlarda saptanan parazitlerin dağılım oranları *Şekil 2*'de verilmiştir.

Koyunlarda fasciolosis'in yayılışına yaşın etkisi incelendiğinde, *Tablo 2*'de görüldüğü gibi 4-6 yaş grubundaki prevalans 1-3 yaş grubuna oranla yüksek bulunmuş ancak bu farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$).

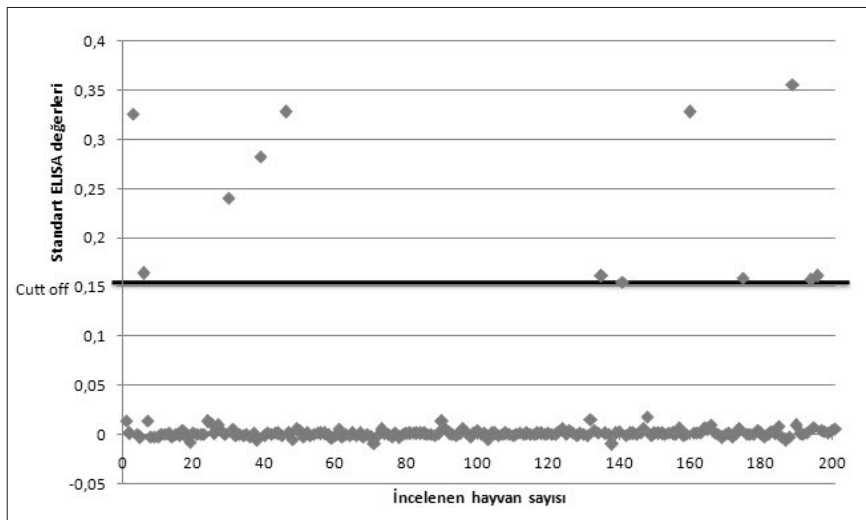
Enfeksiyonun dişi koyunlarda (%8.5) erkeklere (%1.7) oranla daha yaygın olduğu belirlenmiş ancak, cinsiyetler arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$) (*Tablo 2*).

Fasciolosis Akkaraman ırkı koyunlarda (%8.0) Kangal tipine (%2.0) göre daha yaygın belirlenmesine karşın bu farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$) (*Tablo 2*).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Esas konakları ruminantlar olan fasciolosis etkenleri, hayvanlarda meydana getirdikleri hastalık ve zoonotik karakterli olmaları nedeniyle oldukça önem arz etmektedirler. Hayvan ve insanların enfeksiyona maruz kalmasında arakonak görevi üstlenen başta *Lyymnea truncatula* olmak üzere çeşitli su sümüklülerinin dünyada geniş bir yayılışa sahip olması fasciolosis etkenlerinin de geniş bir coğrafyaya dağılmasına yol açmıştır²⁹. Çeşitli ülkelerde bu parazitlerin yayılışı ve epidemiyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalar, daha yaygın olan *F. hepatica* ve *F. gigantica* üzerinde yoğunlaşmıştır^{6,30,31}.

Türkiye, gerek iklimsel gerekse ekolojik faktörler yönünden *Fasciola* türlerinin yayılışı için uygun bir ülke olarak



Şekil 1. İncelemesi yapılan koyunlarda Koproantijen ELISA ile saptanan optik dansite (OD) değerleri

Fig 1. Optical density values (OD) detected by Coproantigen ELISA in the examined sheep

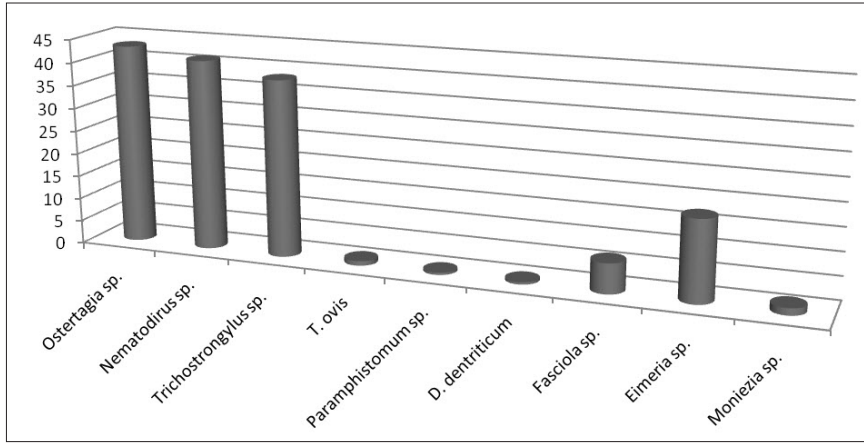
Tablo 1. ELISA ve sedimentasyon-çinko sülfat flotasyon yöntemine göre koyunlarda fasciolosis'in yayınlığı

Table 1. The prevalence of fasciolosis according to the ELISA and sedimentation-zinc sulphate flotation technique in sheep

İncelenen Koyun Sayısı	ELISA +		ELISA +		ELISA -		Genel Prevalans	
	Dışkı muay. +	Dışkı muay. -	Dışkı muay. +	Dışkı muay. -	Dışkı muay. +	Dışkı muay. -	Sayı	%
201	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
	6	2.98	6	2.98	1	0.50	13	6.47

Tablo 2. Koyunlarda fasciolosis'in yaş, cinsiyet ve ırka göre dağılımı					
Table 2. The distribution of fasciolosis related to the age, gender and breed in sheep					
Faktör	İncelenen Koyun Sayısı	Eftekte Koyun		c ²	P
		Sayı	%		
Yaş Grupları (yıl)					
1-3	81	3	3.7	1.713	0.249
4-6	120	10	8.3		
Cinsiyet					
Erkek	59	1	1.7	3.145	0.114
Dişi	142	12	8.5		
İrk					
Kangal	51	1	2.0	2.295	1.112
Akkaraman	150	12	8.0		
Toplam	201	13	6.47		

c²: Fisher's Exact Test



Şekil 2. Koyunlarda dışkı muayenesi ile saptanan parazitlerin yüzdesel dağılımı

Fig 2. The distribution ratios of parasites detected by faecal examination in sheep

gözükmekte olup bu türlerin koyunlarda yayılışı üzerine nekropsi ve dışkı bakısı yöntemleri ile yapılan çeşitli çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Bu çalışmaların sonuçlarına göre koyunlarda fasciolosis İstanbul'da %6-59^{9,10}, Trakya Bölgesi'nde %3.9-95^{11,12}, Doğu Anadolu Bölgesi'nde %62.3¹³, Çankırı'da %68¹⁴, Samsun'da %18.1-44.6¹⁵⁻¹⁷, Van'da %15.6-15.9^{18,19}, Konya'da %9.5²⁰, Elazığ'da 1.6-16.1^{21,22}, Bursa'da %28.5²³ ve Kırıkkale'de %0.6²⁴ oranında yaygın bulunmuştur. Bunun yanında serolojik olarak koyunlarda bir IFAT çalışması²⁵ ile yine koyunlarda *F. hepatica* somatik ve e/s antijenlerine karşı immunreaktif proteinlerin araştırıldığı²⁶ iki deneysel çalışma bulunmaktadır. Sivas yöresinde ise bu güne kadar koyunlarda fasciolosis'in yayılışı üzerine yapılmış bir araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışma, Türkiye'de koyunlarda fasciolosis'in teşhisinde kopro antijen ELISA tekniğinin kullanıldığı ve Sivas'ın Zara ilçesinde fasciolosis üzerine yapılmış ilk saha araştırmasıdır. Bu çalışma ile koyunlarda fasciolosis yaygınlığının kopro antijen ELISA ile %5.97, Sedimentasyon-Çinko sülfat flotasyon tekniği ile yapılan dışkı bakısında %3.48 ve toplamda ise %6.47 olduğu ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden bildirilen bazı bulgular^{9,11,20,22} ile paralellik

göstermekte olup bu durumun araştırma yörelerinin benzer iklimsel ve coğrafik yapısı gibi çeşitli ekolojik ve epidemiyolojik faktörlerden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada incelenen koyunlarda koproantijen ELISA testi ile dışkı bakısına göre daha fazla sayıda pozitiflik belirlenmiştir. Nitekim koproantijen ELISA testi ile parazitlerin safra kanallarına ulaşmaya başladığı 6. haftadan itibaren pozitif sonuç alınabilmektedir⁸. Az sayıda parazit oluşturduğu enfeksiyonlarda yumurtaların ancak tekrarlanan dışkı bakılarında görülebildiği, *Fasciola spp.*'nin günden güne ve gün içinde yumurta çıkarımında varyasyonlar gösterdiği, dışkıda yumurta dağılımının düzensiz olduğu ve tek başına dışkı bakısı ile gram dışkıdaki yumurta sayısının enfeksiyonun gerçek durumu hakkında yeterli bilgi vermediği de^{6,7} göz önüne alındığında koproantijen ELISA testinin hastalığın ve enfeksiyon düzeyinin belirlenmesinde oldukça kullanışlı ve spesifik olduğu görülmektedir. *F. hepatica*'ya karşı antikor tabanlı testlerde genellikle serumda yüksek oranda antikor pozitifliği ortaya çıkmaktadır. Bu durum prepatent dönem enfeksiyonlarından, vücuda alınan fakat oligunlaşamayan parazit-

lerden ve tedavi görmüş hayvanlarda anthelmentik uygulaması sonrası 12. haftaya kadar antikorların mevcut kalabilmesinden ileri gelebileceği kaydedilmektedir^{8,32,33}. Aynı zamanda aynı sınıftaki diğer paraziter enfeksiyonlarla çarpaz reaksiyon riski de antikor testlerinde sıklıkla ortaya çıkabilmektedir^{8,33}. Dolayısıyla antikor belirlemeye yönelik testler enfeksiyonu 2-3. haftadan itibaren saptayabilmesine rağmen spesifitelerinin düşük olduğu görülmektedir. Bu testlerle saptanan pozitiflikler genelde mevcut enfeksiyonu göstermemekte ancak risk faktörlerinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bunun aksine koproantijenleri saptamaya yönelik testler ise enfeksiyonu antikor testlerine oranla daha geç saptayabilmesine karşın spesifitesi oldukça yüksektir. Dışkıdaki koproantijenlerin antikora bağlanma kapasitesinin enfeksiyonun başlangıcında düşük seviyedeyken hastalık ilerledikçe arttığı, bunun da enfeksiyonun akut ve kronik dönemini ayırt etmede kullanılabileceği bildirilmektedir³⁴. Bunun yanında koproantijenlerin ELISA'da optik dansite düzeylerinin takibi ile enfeksiyonun seyri ve tedavi etkinliği hakkında güvenilir veriler elde edilebildiği kaydedilmektedir⁸. Bunun yanında paraziteminin çok düşük olduğu durumlarda dışkı örneklerinde her zaman koproantijenlere rastlanılmadığı kaydedilmektedir⁸. Bu çalışmada da dışkı muayenesinde pozitif belirlenen 1 koyunda koproantijen ELISA testi negatif sonuç vermiştir. Söz konusu koyunda EPG değerinin 11.1 olarak düşük saptanması da bu hayvanda paraziteminin düşük olduğunu göstermekte ve yukarıdaki açıklamayı desteklemektedir.

Fasciolosis riskinin yaş faktörü ile ilgili olarak değişkenlik gösterdiği ileri sürülmekte³⁵⁻³⁹, genelde yaşın artması ile orantılı olarak enfeksiyon oranının artış gösterdiği, özellikle 1 yaş üzerinde daha yaygın olduğuna dikkat çekilmektedir^{23,40}. Bu çalışmada 4-6 yaş grubundaki prevalans (%8.3) 1-3 yaş grubuna (%3.7) göre daha yüksek belirlenmiştir. Enfeksiyon 4-6 yaş grubunda daha yüksek gözükmesine karşın yaş grupları arasında fasciolosis'in yaygınlığı istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Elde edilen sonuçlar bazı araştırmacıların^{23,38,40} bulgularıyla paralellik göstermiştir. Fasciolosis'in yayılışının yaşlı hayvanlarda daha yüksek düzeyde olması, konak-parazit ilişkisinde yaşlı hayvanların daha uzun süre meraya çıkmaları ve muhtemelen ara konaklarla daha uzun süre karşı karşıya kalmalarıyla açıklanmaktadır³⁹. Ayrıca, Maqbool ve ark.³⁷, yaşlı hayvanlarda yüksek düzeydeki prevalansın, çevresel faktörlere karşı direnç azalmasından ileri gelebileceğini vurgulamışlardır.

Fasciola enfeksiyonlarının yayılışında, cinsiyetin etkisinin olmadığı^{37,41} veya genel olarak bu parazite dişilerde erkeklerden daha çok rastlandığı bildirilmiştir³⁸. Bu farklılığın dişilerin besiden ziyade daha çok süt amaçlı kullanılmalarından dolayı hem yaşam sürelerinin uzunluğu hem de meraya daha fazla çıkmalarından kaynaklandığı ileri sürülmüştür⁴¹. Bu çalışmada yukarıdaki çalışmaların sonuçları^{37,41} ile uyumlu olarak dişi ve erkek koyun-

larda enfeksiyonun yayılışı istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Benzer şekilde çalışmada ırklar arasındaki farklılık da istatistiksel açıdan önemsiz belirlenmiştir ($P>0.05$).

Sonuç olarak bu çalışma ile Sivas'ın Zara yöresindeki koyunlarda fasciolosis'in varlığı ve prevalansı koproantijen ELISA tekniği ile ortaya konmuştur. Özellikle prepatent enfeksiyonlar ve çeşitli handikapları göz önüne alındığında dışkı bakışı yöntemlerinin fasciolosis'in teşhisinde yetersiz olduğu gözlenmiş, sürü muayenelerinde ve saha çalışmalarında dışkı muayenesinin yanında sensitivite ve spesifitesi yüksek immunoserolojik testlerin de birlikte kullanılmasıyla daha gerçek sonuçların ortaya konacağı görülmüştür.

KAYNAKLAR

- Soulsby E.J.L.**: Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. Bailliere Tindall, London, 1986.
- Malone JB, Gommers R, Hansen J, Yilma JM, Slingenberg J, Snijders F, Nachtergaele F, Ataman E**: A geographic information system on the potential distribution and abundance of *Fasciola hepatica* and *F. gigantica* in East Africa based on food and agriculture organization databases. *Vet Parasitol*, 78 (2): 87-101, 1998.
- Balkaya İ, Şimşek S**: Erzurum'da kesilen sığırlarda hidatidosis ve fasciolosis'in yaygınlığı ve ekonomik önemi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16 (5): 793-797, 2010.
- Abunna F, Asfaw L, Megersa B, Regassa A**: Bovine fasciolosis: coprological, abattoir survey and its economic impact due to liver condemnation at Soddo municipal abattoir, Southern Ethiopia. *Trop Anim Health Prod*, 42 (2): 289-292, 2010.
- Reichel MP**: Performance characteristics of an enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of liver fluke (*Fasciola hepatica*) infection in sheep and cattle. *Vet Parasitol*, 107 (1-2): 65-72, 2002.
- Salimi-Bejestani MR, McGarry JW, Felstead S, Ortiz P, Akca A, Williams DJ**: Development of an antibody-detection ELISA for *Fasciola hepatica* and its evaluation against a commercially available test. *Res Vet Sci*, 78 (2): 177-181, 2005.
- Mezo M, Gonzalez-Warleta M, Ubeira FM**: The use of MM3 monoclonal antibodies for the early immunodiagnosis of ovine fascioliasis. *J Parasitol*, 93 (1): 65-72, 2007.
- Valero MA, Ubeira FM, Khoubbane M, Artigas P, Muiño L, Mezo M, Pérez-Crespo I, Periago MV, Mas-Coma S**: MM3-ELISA evaluation of coproantigen release and serum antibody production in sheep experimentally infected with *Fasciola hepatica* and *F. gigantica*. *Vet Parasitol*, 159(1): 77-81, 2009.
- Kurtpınar H**: Erzurum, Kars ve Ağrı vilayetleri sığır, koyun ve keçilerin yaz aylarına mahsûs parazitleri ve bunların doğrudukları hastalıklar. *Türk Vet Hek Dern Derg*, 27, 3320-3325, 1956.
- Vuruşaner C, Çetin B, Akkaya H, Gökçe R**: İstanbul'da kesilen koyunlardaki karaciğer kelebekleri üzerine bir araştırma. *T Parazit Derg*, 22 (4): 432-437, 1998.
- Gargılı A, Tüzer E, Gülanber A, Toparlık M, Efil İ, Keleş V, Ulutaş M**: Trakya'da kesilen koyun ve sığırlarda karaciğer trematod enfeksiyonlarının yaygınlığı. *Türk J Vet Anim Sci*, 23 (2): 115-116, 1999.
- Vural A**: Trakya Bölgesi koyunlarındaki helmint invazyonları durumunun tespiti ve bunlara karşı etkili kombine bir tedavi sisteminin geliştirilmesi. *Pendik Vet Kont Arşt Enst Derg*, 3 (2): 33-55, 1970.
- Leloğlu SA**: Comparative study of livers with or without liver flukes (*Fasciola hepatica*) for clostridial infections by means of culture and by fluorescent antibody technique. *Türk Vet Hek Dern Derg*, 42 (7-8): 19-22, 1972.

- 14. Oğuz T, Kalkan A:** Çankırı, Kurşunlu ilçesi Devrez yöresinde *Fasciola hepatica*'nın epidemiyolojisi ve ekolojisi üzerine araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 25 (4): 568-583, 1978.
- 15. Celep A:** Samsun yöresinde kuzu ve toklularda paraziter fauna tespiti ile kontrol ve tedavi gruplarında aylık ortalama ağırlık artışlarının belirlenmesine dair araştırmalar. *Türk Vet Hek Dern Derg*, 57, 69-79, 1987.
- 16. Celep A, Açıcı M, Çetindağ M, Coşkun ŞZ, Gürsoy S:** Samsun yöresi sığırlarında helmintolojik araştırmalar. *Etlık Vet Mik Derg*, 6, 117-130, 1990.
- 17. Zeybek H:** Samsun yöresi koyun ve kuzularında paraziter fauna saptama çalışmaları. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 27 (1-2): 215-236, 1980.
- 18. Değer S, Akgül Y, Ağaoğlu ZT, Taşçı S:** Van ve yöresinde *Fasciola gigantica*'dan ileri gelen fasciolosis enfeksiyonlarının epidemiyolojisi ve ekolojisi üzerinde araştırmalar. *YY Ü Vet Fak Derg*, 3 (1-2): 133-140, 1992.
- 19. Toparlak M, Gül Y:** Van ili belediye mezbahasında kesilen koyunlarda karaciğer trematod enfeksiyonları üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 35 (2-3): 269-274, 1988.
- 20. Güçlü F, Dik B, Sevinç F, Aydenizöz M:** Konya yöresi koyunlarında karaciğer trematodlarının mevsimsel dağılımları. *Hay Araş Derg*, 6 (1-2): 45-48, 1996.
- 21. Kaplan M, Başpınar S:** Elazığ'da son 5 yılda kesilen kasaplık hayvanlarda fasciolosis sıklığı ve ekonomik önemi. *Fırat Tıp Derg*, 14 (1): 25-27, 2009.
- 22. Özer E, Özcan C, Arslan N, Kalender H, Angın M:** Elazığ Et ve Balık Kurumunda atılan koyun karaciğerlerinde bakteriyel ve paraziter etkenlerle bunların oluşturduğu ekonomik kayıplar. *Türk J Vet Anim Sci*, 20, 191-201, 1996.
- 23. Akyol VÇ:** Bursa ortak girişim tesislerinde (Etba) kesilen koyunlarda Distomatosis'in yayılışı. *Uludağ Üniv Vet Fak Derg*, 20 (3): 2001.
- 24. Aydenizöz M, Yıldız K:** Kırıkkale'de kesilen koyunlarda karaciğer trematodlarının yaygınlığı. *T Parazitol Derg*, 3 (26): 317-319, 2002.
- 25. Tınar R:** Floresan antikor tekniği ile *Fasciola gigantica*'nın erken teşhisi üzerine araştırmalar. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 25-40, 1976.
- 26. Gönenç B, Sarımehmetoğlu HO, Kara M, Kırçalı F:** Comparison of crude and excretory/secretory antigens for the diagnosis of *Fasciola hepatica* in sheep by Western Blotting. *Türk J Vet Anim Sci*, 28, 943-949, 2004.
- 27. Charlier J, De Meulemeester L, Claerebout E, Williams D, Vercruysse J:** Qualitative and quantitative evaluation of coprological and serological techniques for the diagnosis of fasciolosis in cattle. *Vet Parasitol*, 153 (1-2): 44-51, 2008.
- 28. Conceição MA, Durao RM, Costa IH, da Costa JM:** Evaluation of a simple sedimentation method (modified McMaster) for diagnosis of bovine fasciolosis. *Vet Parasitol*, 105 (4): 337-343, 2002.
- 29. Cruz-Mendoza I, Figueroa J, Correa D, Ramos-Martinez E, Lecumberri-Lopez J, Quiroz-Romero H:** Dynamics of *Fasciola hepatica* infection in two species of snails in arural locality of Mexico. *Vet Parasitol*, 121 (1-2): 87-93, 2004.
- 30. Castro E, Freyre A, Hernandez Z:** Serological responses of cattle after treatment and during natural re-infection with *Fasciola hepatica*, as measured with a dot-ELISA system. *Vet Parasitol*, 90 (3): 201-208, 2000.
- 31. Molloy JB, Anderson GR, Fletcher TI, Landmann J, Knight BC:** Evaluation of a commercially available enzyme-linked immunosorbent assay for detecting antibodies to *Fasciola hepatica* and *Fasciola gigantica* in cattle, sheep and buffaloes in Australia. *Vet Parasitol*, 130 (3-4): 207-212, 2005.
- 32. Salma Mohamed A:** Immunodiagnosis of fasciolosis by detection of coproantigen. *Thesis*. Louisiana State University and Agricultural & Mechanical Collage, USA, 1996.
- 33. Salimi-Bejestani MR, Daniel RG, Felstead SM, Cripps PJ, Mahmood H, Williams DJ:** Prevalence of *Fasciola hepatica* in dairy herds in England and Wales measured with an ELISA applied to bulk-tank milk. *Vet Rec*, 156 (23): 729-731, 2005.
- 34. Abou-Basha LM, Shehab AY, Osman MM, Farag HF:** Specific IgG avidity in acute and chronic human fascioliasis. *East Mediterr Health J*, 6 (5-6): 919-925, 2000.
- 35. Conceição MA, Durao RM, Costa IM, Castro A, Louza AC, Costa JC:** Herd-level seroprevalence of fasciolosis in cattle in north central Portugal. *Vet Parasitol*, 123 (1-2): 93-103, 2004.
- 36. Holland WG, Luong TT, Nguyen LA, Do TT, Vercruysse J:** The epidemiology of nematode and fluke infections in cattle in the Red River Delta in Vietnam. *Vet Parasitol*, 93 (2): 141-147, 2000.
- 37. Maqbool A, Hayat CS, Akhtar T, Hashmi HA:** Epidemiology of fasciolosis in buffaloes under different managerial conditions. *Veterinarski Arhiv*, 72 (4): 221-228, 2002.
- 38. Phiri A.M Phiri IK, Sikasunge CS, Monrad J:** Prevalence of fasciolosis in Zambian cattle observed at selected abattoirs with Emphasis on age sex and origin. *J Vet Med B Infect Dis Public Health*, 52 (9): 414-416, 2005.
- 39. Sanchez-Andrade R, Paz-Silva A, Suarez JL, Panadero R, Pedreira J, Lopez C, Diez-Banos P, Morrondo P:** Influence of age and breed on natural bovine fasciolosis in an endemic area (Galicia, NW Spain). *Vet Res Commun*, 26 (5): 361-370, 2002.
- 40. Altaş MG, Sevgili M, Gökçen A, İriadam M:** Şanlıurfa'da kesilen koyunlarda karaciğer trematodlarının yaygınlığı. *T Parazitol Derg*, 27 (3): 195-198, 2003.
- 41. Aal AAA, Aboueisha AM, El-Sheary MW:** Prevalence of fasciolosis among man and animals in Ismalia province. *Assuit Vet Med*, 41, 141-152, 1999.