Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.
2018; 13(3): 278-284

Araştırma Makalesi/Research Article
DOI: 10.17094/ataunivbd.500867

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi
http://dergipark.gov.tr/ataunivbd

Van İli ve Bazı İlçelerinde Koyunlarda *Fasciola hepatica*'nın Seroprevalansı*

Vural DENİZHAN[1]✉, Kamile BİÇEK[2]

1. Van, Özalp Meslek Yüksekokulu, Van, TÜRKİYE.
2. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Van, TÜRKİYE.

Geliş Tarihi/Received	Kabul Tarihi/Accepted	Yayın Tarihi/Published
11.01.2017	22.03.2018	25.12.2018

Bu makaleye atıfta bulunmak için/To cite this article:
Denizhan V, Biçek K: Van İli ve Bazı İlçelerinde Koyunlarda *Fasciola hepatica*'nın Seroprevalansı. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.*, 13 (3): 278-284, 2018. DOI:10.17094/ataunivbd.500867

Öz: Bu çalışma, Van merkez ile Özalp, Saray, Gevaş ve Gürpınar ilçelerinde koyunlarda *Fasciola hepatica* tarafından oluşturulan fasciolosis'in yayılışını tespit etmek amacıyla Ocak-Aralık 2009 tarihleri arasında<2 yaş grubu 110, 2-6 yaş grubu 171 ve > 6 yaş grubu 71 olmak üzere toplam 352 koyun üzerinde yürütülmüştür. Alınan her dışkı ve kan örneği, Benedek sedimentasyon ve antikor ELISA yöntemleri ile sırasıyla parazitin yumurtaları ve spesifik antikorlar yönünden incelenmiştir. Örnek alınan koyunların bulunduğu bölge, numune alma tarihi, hayvanların yaşı ve cinsiyeti kaydedilmiştir. Araştırma bölgelerinde koyunlarda *Fasciola hepatica*'nın dışkı bakısına göre prevalansı %15.63, seroprevalansı ise %49.43 olarak saptanmıştır. Enfekte hayvanlarda Benedek sedimentasyon ile dışkıda *Fasciola hepatica*'nın yumurtaları bulunmuştur. Fasciolosis seroprevalansı en yüksek (% 83.09) >6 yaş grubunda görülmüş, bunu %46.19 ile 2-6 yaş grubu ve %36.32 ile <2 yaş grubu izlemiştir. Yaş grupları arasındaki farklılık önemli bulunmuştur (P<0.001 Chi-Square testine göre). Dişi Koyunlarda fasciolasis'in seroprevalansı %50.35, erkek koyunlarda ise %45.71 olarak belirlenmiş ve bu farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (P>0.001). Sonuç olarak *Fasciola hepatica* Van İlindeki koyunlarında tespit edilmiştir. Bu paraziter enfeksiyonun bölgedeki epidemiyolojisi ve kontrolü için daha da ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: ELISA, Fasciolasis, Van, Prevalans, Koyun.

Seroprevalence of *Fasciola hepatica* in Sheep in the Province of Van and Some Districts

Abstract: This study was carried out on 352 sheep 110 of which is below the age of 2, 171 is between 2-6 and 71 is above the age of 6 to determine the prevalence of fasciolosis caused by *Fasciola hepatica* in sheep in the centre of Van and its districs Özalp, Saray, Gevaş and Gürpınar between January and December 2009. All feces and blood samples were examined in the point of the eggs of parasite in feces and specific antibodies, respectively by Benedek sedimentation and antibody ELISA techniques. The origin of sheep, date of sample collection, age and sex of the sheep were recorded. In the research areas, the coprological prevalence and seroprevalence of fasciolasis in sheep were determined as 15.63 % and 49.43%, respectively. In the infected sheep, *Fasciola hepatica* were found by benedek sendimentation. The highest prevalence seroprevalence of Fasciolosis was observed among the sheep above age of 6 (83.9 %) and followed by 2-6 age group (46.19%) and <2 age group of sheep (36.32%). In the point of statistics, the difference between the age groups was significant (According to Chi-Square testing P<0.001). The seroprevalence of fasciolasis was %50.35 among females and %45.71 among males which was not accepted as a remarkable difference (P>0.001). As a result *Fasciola hepatica* was commonly detected in sheep in Van province. Epidemiology and control of this parasitic infections in the region for further studies are needed.

Keywords: ELISA, Fasciolasis, Van, Prevalence, Sheep.

✉Vural DENİZHAN
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Özalp Meslek Yüksekokulu, Van, TÜRKİYE.
e-posta: vdenizhan@yyu.edu.tr

*Bu çalışma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü bünyesinde yürütülmüş olan aynı başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Fasciolasis tüm dünyada özellikle hayvancılığın yaygın olduğu ülkelerde halen oldukça sık görülen paraziter bir hastalıktır. Her ne kadar koyun ve sığırların hastalığı olarak tanımlanmakta ise de insanlarda da sık olarak görülmekte ve hiperendemik olduğu bölgeler bulunmakta olduğu bildirilmektedir (1,2,3,4).

Türkiye, gerek iklimsel gerekse ekolojik faktörler yönünden *Fasciola* türlerinin yayılışı için uygun bir ülke olarak gözükmektedir. Türkiye'de şimdiye kadar *Fasciola* türlerinden yalnızca *F. hepatica ve F. gigantica'nın* varlığı bildirilmiştir (5,6,7). Van da koyun, keçi ve sığırlarda yapılan bir çalışmada, koyunlarda *F. hepatica* %78.7, *F. gigantica* %14.5, *D. dendriticum* %80, keçilerde *F. hepatica* %62.8, *F. gigantica* %4.1, *D. dendriticum* %85, sığırlarda ise *F. hepatica* %40.1, *F. gigantica* %6.6, *D. dendriticum* %80.6 oranlarnda tespit edilmiştir (8). Van Belediye mezbahanesinde kesilen 345 koyun, 115 keçi ve 145 sığır karaciğeri üzerinde *F. gigantica'*nın yayılışı araştırılmış, koyunların %15.6'sında, keçilerin %18.2'sinde, sığırların %25.2'sinde bu parazit tespit edilmiştir (9).

Fasciolasis'in teşhisi rutin olarak sedimentasyon yöntemi kullanılarak dışkıda parazitin yumurtalarının görülmesi ile yapılmaktadır. Ancak bu durumda parazitlerin ergin dönemde olmadığı veya hastalığın latent seyrettiği dönemlerde teşhis imkanını zorlaştırdığı bilinmektedir. Bunun için son yıllarda bu enfeksiyonları teşhis edebilmek için rutin parazitolojik yöntemlerle birlikte serolojik yöntemlerde kullanılmaya başlamıştır. Bu yöntemlerden özellikle ELISA (Enzyme Liked Immunosorbent Assay), parazitin erken dönemlerde belirlenmesi, daha pratik ve sürü taramalarında kolaylıkla uygulanabilir olması sebebiyle, günümüzde daha çok tercih edilmektedir**.**

Bu çalışmanın amacı ELISA ve Benedek sedimantasyon tekniği ile Van ve yöresini koyunlarında fasciolasis'in prevalansını tespit edilerek, hastalık hakkında epidemiyolojik verilerin elde edilmesi, fasciolasis'in erken teşhisi ve kontrolünde önemli noktaları belirlemektedir.

MATERYAL ve METOT

Materyal Alınan Odaklar

Bu çalışma Ocak-Aralık 2009 tarihleri arasında Van merkez ile Özalp, Saray, Gevaş ve Gürpınar (Özalp Merkez, Özalp Tepedam, Özalp Kırçal, Özalp Sağmalı, Özalp Şemsettin, Van Merkez E.B.K, Saray Beyaslan, Saray Çayırbağı, Saray Değirmigöl, Gevaş Merkez, Gürpınar Merkez ve Gürpınar Elaçmaz) ilçelerinde yürütülmüştür Bu çalışma için kışları ahırda yazları merada beslenen tamamı meraya çıkmış, rast gele usulle seçilen, toplam 352 koyun çalışmanın materyalini oluşturmuştur.

Dışkı Örneklerinin Toplanması

Koyunlarda dışkı alımından önce hayvan sahibi veya bakıcıları tarafından zaptırapt altına alındıktan sonra her bir hayvanın rektumundan yaklaşık 30-50 gr dışkı, dışkı poşetlerine alınmıştır. Poşetler pedigri bilgilerine göre numaralandırılarak üzerlerine ayrıca dışkı alma tarihleri yazılmıştır. Alınan örnekler laboratuara getirilerek incelenene kadar 4^0C'de muhafaza edilmiştir.

Kan Örnekleri Toplanması

Dışkı örneği alınan her bir hayvanın *V. jugularis'inden* 5 ml kan steril serum tüplerine alınmıştır. Kayıt numarası verilen kan örnekleri laboratuara getirildikten sonra tekniğine uygun olarak serumları çıkarılmış ve ependorf tüplere aktarılmıştır. Serum örnekleri incelenene kadar -20^0C'de muhafaza edilmiştir.

Dışkı Örneklerinin Muayenesi

Dışkı örneklerinin incelenmesinde, Benedek sedimentasyon yöntemi kullanılmıştır.

Serum Örneklerinin İncelenmesi

Serum örnekleri; ekskresyon-sekresyon (E/S) antijenlerine karşı spesifik antikorlar yönünden *Fasciola hepatica IgG* ELISA kiti (EIA-4503) ile *Fasciola hepatica*'nın spesifik antikorlarının varlığı yönünden incelenmiştir. Mikropleytler, test prosedüründen sonra ELISA okuyucuya (Bio-Tek Instruments, MicroQuant micropleyt reader) yerleştirildi ve 450 nm dalga boyunda okutulmuştur. Elde edilen optik dansite değerleri üretici firmanın açıklamalarına göre formülüze edildi (QC data sheet) ve elde edilen değerler üretici firmanın açıklamalarına göre değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Elde edilen Anticor titre değerleri üretici firmanın açıklamalarına göre aşa değerlendirilmiştir.
Table 1. The obtained Anticor titre values were evaluated according to the company's explanations.

0		+		++		+++		++++	
Değer<	11	<Değer<	11-32	<Değer<	32-45	<Değer<	45-61	<Değer<	61

(*Fasciola hepatica* IgG ELISA. DRG Instruments GmbH, Germany Divisioon of DRG International. Inc Frauenbergstr. 18, D-35039 Marburg).

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel açıdan koyunlarda fasciolasis'in yayılışında yaş, cinsiyet ve bölgenin χ^2: Chi-Square ve Z testleri kullanılarak hesaplanmıştır.

BULGULAR

Van merkez ve yöresini temsilen fasciolasis yönünden incelemesi yapılan koyunların yaş, cinsiyet ve yerleşim alanlarına Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Van ve yöresini temsilen muayene edilen koyunların yerleşim yerine, yaşına ve cinsiyetine göre dağılımı.
Table 2. The distribution of the sheeps which are examined as representing Van and region according to settlement place, age and sex.

Yerleşim yeri	Bakısı yapılan koyun sayısı					
	Yaş (yıl)			Cinsiyet		Toplam
	<2	2-6	>6	Dişi	Erkek	
Gürpınar Merkez	8	10	5	17	6	23
Gürpınar Elaçmaz	6	9	8	20	3	23
Özalp Merkez	7	15	6	22	6	28
Özalp Kırçalı	12	14	4	23	7	30
Özalp Sağmalı	11	21	5	28	9	37
Özalp Şemsettin	10	19	4	25	8	33
Özalp Tepedam	10	13	8	24	7	31
Gevaş Merkez	6	17	5	23	6	29
Van Merkez EBK	6	12	8	21	5	26
Saray Beyaslan	14	12	8	29	5	34
Saray Çayırbağı	11	17	3	27	4	31
Saray Değirmigöl	9	12	7	23	4	27
Toplam	110	171	71	282	70	352

Fasciola hepatica ile enfekte koyunlarda saptanan antikor titrelerinin dağılımı Tablo 3'de görüldüğü gibi "+" düzeyinde 82 koyun "++" düzeyinde 59, "+++" düzeyinde 25 ve "++++" düzeyinde 8 koyun izlemiştir.

Tablo 3. Fasciolasis'in antikor titrelerine göre seroprevalansı.
Table 3. Seroprevalence according to antibody titers of fasciolasis.

Antikor Titresi	İncelenen Koyun	
	Sayısı	%'si
0	178	50.57
+	82	23,30
++	59	16.76
+++	25	7.10
++++	8	2.27
Toplam	352	100

Van ve yöresinde incelemesi yapılan toplam 352'i koyundan 174 (%49.43) 'ü serolojik olarak *F. hepatica* antikoru yönünden ve 55'inde (%15.63) 'sinde ise Benedek sedimentasyon dışkı bakı yöntemi ile *Fasciola spp*. yumurtaları yönünden pozitif bulunmuştur. Fasciolosis'in araştırma bölgelerindeki koyunlarda, ELISA ve dışkı bakısı yöntemlerine göre dağılımı Tablo 4'de gösterilmiştir.

Tablo 4. ELISA ve gaita muayenesine göre fasciolosis'in yayılışı.
Table 4. Distribution of fasciolasis according to ELISA and gaita examination.

Yerleşim Yeri	ELISA				Dışkı muayenesi (Benedek Sedimentasyon yöntemi)	
	İncelenen koyun		Pozitif koyun		Pozitif koyun	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Gürpınar Merkez	23	6.53	7	30.43	3	13.04
Gürpınar Elaçmaz	23	6.53	10	43.48	4	17.40
Özalp Merkez	28	7.95	10	35.71	0	0
Özalp Kırçalı	30	8.52	19	63.33	9	30.00
Özalp Sağmalı	37	10.51	21	56.76	6	16.21
Özalp Şemsettin	33	9.38	19	57.57	7	21.21
Özalp Tepedam	31	8.81	12	38.70	0	0
Gevaş Merkez	29	8.24	16	55.17	3	10.34
Van Merkez EBK	26	7.39	15	57.69	6	23.07
Saray Beyaslan	34	9.66	20	58.82	11	32.35
Saray Çayırbağı	31	8.81	15	48.37	6	19.35
Saray Değirmigöl	27	7.67	10	37.04	0	0
Toplam	352	100	174	49.43	55	15.63

Çalışmada incelenen 352 koyundan 174'ünde ELISA yöntemi ile *Fasciola hepatica* antikoru tespit edilmiştir. Bu hayvanlarda fasciolasis'in yayılışına yaşın etkisi incelendiğinde; en yüksek prevalansın %83.09 >6 yaş grubunda görüldüğü, bunu %46.19 ile 2-6 yaş gurubu ve %32.2 ile <2 yaş grubu izlenmiştir. Yaş grupları arasındaki farklılıklar istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur (P<0.001). Yaş grupları arasındaki farklılıklar Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 5. Koyunlarda *Fasciola spp*. enfeksiyonlarıyla yaş grupları arasındaki ilişkiler.
Table 5. Fasciola spp. Relationships between infections and age grups.

Yaş grupları(yıl)	İncelenen Koyun sayısı	Seropozitif koyun		χ^2	P
		Sayısı	%		
<2	110	36	32.72	45.1886	0.001
2-6	171	79	46.19	48,2590	0.001
>6	71	59	83.09	3.88463	0.001
Toplam	352	174	49.43		

χ^2: Chi-Square testi uygulanmıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Fasciolasis; koyun, keçi, sığır, manda ve deve başta olmak üzere çeşitli evcil ve yabani ruminantlar ile at, eşek, domuz, tavşan, fil, köpek, kedi gibi hayvanlarda ve insanlarda görülmektedir. (4,10,11).

Ülkemiz, iklimsel ve ekolojik faktörler yönünden *Fasciola* türlerinin yayılışı için uygun bir ortam olarak gözükmektedir. Kayseri yöresinde sığırlarda fasciolasis'in seroprevslsnsı ELISA ile %69.2 olarak bildirilmiştir (3). Koyunlarda gaita muayenesi ile *Fasciola hepatica*'ya İstanbul'da %6 (12), Samsun ve Ordu'da %18.1-30.2 (13,14), Konya'da %12.9 (15), Elazığ'da %16.1 (16), Van'da %0.3-15.9 (7), Trakya bölgesinde %3.9-95 (6), Kırıkkale'de %0.6 (17), Şanlıurfa'da %1.9 (18), sığırlarda ise Samsun ve Ordu'da %0.5-15.4 oranlarında bulunduğu bildirilmiştir. (13,14). Van ve yöresinde *Fasciola gigantica*'dan ileri gelen fasciolasis'in gaita muayenesine göre koyunlarda %33-15.9 olduğu bildirilmiştir (7).

Bu çalışma, Van yöresinde fasciolasis üzerine yapılmış ilk serolojik saha araştırmasıdır. Bu çalışma ile Van yöresinde koyunlarda fasciolasis yaygınlığının ELISA ile %49.43 Benedek Sedimentasyon tekniği ile %15.63 olduğu ortaya konmuştur. Van yöresinde saptanan fasciolasis seropozitifliği Elazığ (16) ve Kayseri (4) yöreleri ile karşılaştırıldığında, sonuçların biribirilerine yakın çıktığı belirlenmiştir. Gaita muayenesi ile saptanan pozitiflik Türkiye'nin çeşitli bölgelerinden bildirilenler ile paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada, koyunlarda fasciolosis'in saptanması amacıyla *F. hepatica*'nın serumda lgG antikorlarını saptamaya yönelik ELISA testi kullanılmıştır. Araştırmamızda fasciolasis'in prevalansı ELISA yönteminde dış muayenesine göre daha yüksek çıkmıştır. Seroprevalansın yüksek bulunmasının araştırıcıların (19,20) belirttiği gibi, latent dönemdeki enfeksiyonlardan, vücuda alınan ve olgunlaşamayan parazitlerden ve tedavi görmüş hayvanlarda kaynaklanabileceği söylenmektedir. Çalışmamızda da antikor titrelerine bakıldığında serolojik olarak pozitif çıkan hayvanların önemli bir kısmında (%23.30) düşük düzeyde (+) antikor titresi saptanması bu görüşü desteklenmektedir. Antikor titrelerinin bu düzeyde çıkması, Van yöresinin fasciolasis'in yayılışı için uygun bir ekosisteme sahip olduğunu göstermektedir. Bu nedenle Van ve yöresinde fasciolasis'in teşhisinde dışkı muayenesinin yanında özellikle sensitivite ve spesifitesi daha yüksek olan serolojik testlerin uygulanması ve daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Yaşın fasciolasis enfeksiyonlarının değişkenlik göstermesinde önemli bir faktördir. (3,21,22). Genelde yaşın artması ile orantılı olarak enfeksiyon oranının artış gösterdiği, özellikle 2 yaş üzeri olan koyunlarda daha yaygın (%18.5-55.7) olduğuna dikkat çekilmektedir (22). Bu çalışmada koyunların yaş gruplarına göre en yüksek prevalans > 6 yaş grubunda % 83.09 saptanmış bunu %46.19 ile 2-6 ve %32.72 ile <2 yaş grupları izlemiştir. Yaş grupları arasında fasciolosis'in yaygınlığı istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar bazı araştırıcıların (23) bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Bu çalışma ile Van ve yöresi koyunlarda fasciolasis'in oldukça yaygın bir paraziter enfeksiyon olduğu ortaya konmuştur. Özellikle latent enfeksiyonlar göz önüne alındığında dışkı bakısı

yöntemlerinin fasciolasis'in teşhisinde yetersiz kalabileceği, sürü muayenelerinde ve saha çalışmalarında dışkı muayenesinin yanında serolojik testlerin de kullanılmasının daha avantajlı ve doğru olacağı kanaatine varılmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada elde edilen bulgular; sadece klinik ve mikroskobik metotlara dayanarak koyunlarda fasciolasis'in prevalansını saptanması doğru olmayacağını ortaya konmuştur. Bu konuda klinik ve mikroskopik metotlarla birlikte serolojik ve moleküler teşhis metotlarının da kullanılmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1. Adıyaman F., 2007. Van ve yöresinde fascioliasis. YYÜ Sağlık Bil Enst, Yüksek Lisans Tezi.
2. Maqbool A., 2002. Epidemiology of fasciolosis in buffaloes under different managemental conditions. *Veterinar Ski Arhıv*, 72, 221-228.
3. Yavuz A., 2006. Sığırlarda *Fasciola hepatica*'nın serorpevalansı. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
4. Tınar R., Korkmaz M., 2003. Fasciolosis. *Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın No:18* ,1, baskı, İzmir, Türkiye.
5. Akyol VÇ., 2001. Bursa ortak girişim tesislerinde (Etba) kesilen koyunlarda Distamatosis'in yayılışı. J Fac Vet Med, 20, 23-27.
6. Gargılı A., Tüzer E., Gülanber A., Toparlak M., Efil İ., Keleş V., Ulutaş M., 1999. Trakya'da kesilen koyun ve sığırlarda karaciğer trematod enfeksiyonlarının yaygınlığı. Türk J Vet Anim Sci, 23, 2, 115-116.
7. Toparlak M., Gül Y., 1988. Van İli belediye mezbahasında kesilen koyunlarda karaciğer trematod enfeksiyonları üzerinde araştırmalar. Ankara Üniv Vet Fak Derg, 35, 269-274.
8. Taş Z., 1997. Van Mezbahasında kesilen hayvanlarda paraziter fauna tespit çalışmaları. YYÜ Sağlık Bil. Enst, Yüksek Lisans Tezi.
9. Değer S., Akgül Y., Ağaoğlu ZT., Taşçı S., 1992. Van ve yöresinde *Fasciola gigantica*'dan ileri gelen fascioliasis enfeksiyonlarının epidemiyolojisi ve ekolojisi üzerine araştırmalar. YYÜ Vet Fak Derg, 3, 133-140.
10. Andreas LC., Yan F., Theo DW., Grace M., 2015. Standardisation of egg-viability assays for Fasciola hepatica and Calicophoron daubneyi: A tool for evaluating new technologies of parasite control. Veterinary Parasitology 210, 25–31
11. Elliot TP., Kelley JM., Rawlin G., Spithill TW., 2015. High prevalence of fasciolosis and evaluation of drug efficacy against Fasciola hepatica in dairy cattle in the Maffra and Bairnsdale districts of Gippsland, Victoria, Australia. Vet. Parasitol. 209, 117–124.
12. Vuruşaner C., Çetin B., Akaya H., Gökçe R., 1998. İstanbul'da kesilen koyunlardaki karaciğer kelebekleri üzerine bir araştırma. Türkiye Parazitol Derg, 22, 432-437.
13. Celep A., 1987. Samsun yöresi kuzu toklularda paraziter fauna tespiti ile kontrol ve tedavi gruplarında aylık ortalama ağırlık artışlarının belirlenmesine dair araştırmalar. Türk Vet Hek Dern Derg, 57, 69-79.
14. Celep A., Açıcı M., Çetindağ M., Coşkun ŞZ., Gürsoy S., 1990. Samsun yöresi sığırlarında helmintolojik araştırmalar. Etlik Vet Mikrobiyol Derg, 6, 117-130.
15. Cantoray R., Aytekin H., Güçlü F., 1992. Konya yöresindeki keçilerde helmintolojik araştırmalar. *Veterinarium,* 3, 27-30.
16. Özer E., Özcan C., Arslan N., Kalender H., Angın M., 1996. Elazığ Et ve Balık Kurumunda atılan koyun karaciğerlerinde bakteriyel ve paraziter etkenlerle bunların oluşturduğu ekonomik kayıplar. Türk J Vet Anim Sel, 20, 191-201.
17. Aydenizöz M., Yıldız K., 2002. Kırıkkale'de kesilen koyunlarda karaciğer trematodlarının yaygınlığı. Türkiye Parazitol Derg, 3, 317-319.
18. Altaş MG., Sevgili M., Gökçen A., İriadam M., 2003. Şanlıurfa'da kesilen koyunlarda karaciğer trematodlarının yaygınlığı. Türkiye Parazitol Derg, 27, 195-198.
19. Charlier J., Vercruysse J., Morgan E., Dijk J., Williams DJ., 2014. Recent advances in the diagnosis, impact on production and prediction of Fasciola hepatica in cattle. Parasitology. 141, 326–335.
20. Rondelaud D., Titi A., Vignoles P., Mekroud A.,

Dreyfuss G., 2014. Adaptation of Lymnaea fuscus and Radix balthica to Fasciola hepatica through the experimental infection of several successive snail generations. Parasit Vectors 7, 296.

21. Phiri AM., 2005. Prevalence of fasciolosis in Zambian cattle observed at selected abattoirs with emphasis on age sex and origin. J Vet Med, 52, 414-416.
22. Munitaa MP., Rea R., Bloemhoff Y., Byrnea N., Martinez-Ibeas AM., Sayers RG., 2016 Six-year longitudinal study of Fasciola hepatica bulk milk antibody ELISA in the dairy dense region of the Republic Ireland. Preventive Veterinary Medicine. 134,16–25.
23. Conceiçao MAP., Durao RMB., Costa IMH., Castro A., Louza AC., Costa, JC., 2004. Herd-level seroprevalence of fasciolosis in cattle in north central Portugal. Vet Parasitol, 123,93-103.