

Entansif Yetiştiricilikte Bir İnekte Paramphistomosis Olgusu ve Klinik Değerlendirme

Mehmet ÖZÜİÇLİ¹, Ahmet YAVUZ², Özkan YAVAŞ³, Veli Yılgör ÇIRAK⁴

¹Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji AD, Bursa ²Medikon Veteriner Kliniği, Nilüfer, Bursa, ³Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Patoloji AD, Bursa, ⁴Bursa Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji AD, Bursa

¹<https://orcid.org/0000-0003-3415-2582>, ²<https://orcid.org/0000-0002-9613-557X>, ³<https://orcid.org/0000-0001-9811-9920>

⁴<https://orcid.org/0000-0003-0570-2514>

✉: vcirak@uludag.edu.tr

ÖZET

Paramphistomosis, *Paramphistomidae* ailesinde yer alan parazitlerin evcil ve yabani ruminantlarda oluşturdukları enfeksiyondur. Parazitlerin biyolojileri gereği enfeksiyon meraya çıkan hayvanlarda daha sık görülür. Subklinik seyirli enfeksiyonlar verim kayıplarına neden olabileceği gibi, şiddetli klinik enfeksiyonlarda ölümler görülebilir. Entansif sistemde bakılan ve ölüm sonrası nekropside Paramphistomosis teşhisi konan bir ineğe ait bu olgu araştırmacıların, veteriner hekimlerin ve yetiştiricilerin konuya dikkatlerini çekmek amacıyla sunulmaktadır. Düve dönemi sonrası hiç meraya çıkmamış, altı yaşlı, Holstein ırkı bir ineğin ölüm sonrası yapılan nekropsisinde rumenden 2434, retikulumdan 1322 adet olmak üzere toplam 3756 adet *Paramphistomidae* etkeni toplanmıştır. Histopatolojik incelemelerde her iki organda mukozada hiperkeratoz ve akantotik alanlarla beraber mononükleer hücre infiltrasyonları saptanmıştır. Bu olguyu dikkat çekici kılan en önemli husus, hayatının büyük bir kısmını “kapalı sistemde” geçiren bu hayvanın, “mera kaynaklı” bir paraziter enfeksiyona (Paramphistomosis) yakalanmış olmasıdır. Bu bağlamda, “entansif besleme şartlarında bakılan hayvanlarda iç parazit olmaz” genel kanısının aksine “koruyucu hekimlik” konseptine uygun olarak en azından yılda bir defa endoparaziter enfeksiyonlar (özellikle helminthosis) yönünden klinik ve laboratuvar muayeneler yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.

Zootekni

Olgu Sunumu

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 04.10.2022

Kabul Tarihi : 23.01.2023

Anahtar Kelimeler

Sığır

Paramphistomidae

Entansif yetiştirme

A Case of Paramphistomosis and Clinical Evaluation in a Cow with Intensive Breeding

ABSTRACT

Paramphistomosis is an infection caused by parasites belonging to the family *Paramphistomidae* in domestic and wild ruminants. Due to the biology of the parasites, infection is more common in grazing animals. Infections with a subclinical course may cause production losses, while deaths may occur in severe clinical infections. This case report presents a cow reared under the intensive system and diagnosed with Paramphistomosis at necropsy to draw the attention of researchers, veterinarians and breeders to the subject. A total of 3756 *Paramphistomidae* parasites were collected, 2434 from the rumen and 1322 from the reticulum, in the postmortem necropsy of a six-year-old Holstein cow, which did not go out to pasture after the heifer period. Histopathological examinations revealed hyperkeratosis and acanthotic areas, as well as mononuclear cell infiltrations in the mucosa of both organs. The most important point of this case is that the animal, which lived most of its life in the "intensive system", was found to be infected by a "pasture-borne" parasitic infection (Paramphistomosis). In this context, contrary to the general belief that "there are no internal parasites in animals kept under intensive production conditions", it is thought that it would be beneficial to perform clinical and laboratory examinations for endoparasitic infections (especially helminthosis) at least once a year in accordance with the concept of "preventive medicine".

Animal Science

Case Report

Article History

Received : 04.10.2022

Accepted : 23.01.2023

Keywords

Cattle

Paramphistomidae

Intensive breeding

Atf Şekli:	Özüiçli, M., Yavuz, A., Yavaş, Ö., & Çırak, V.Y., (2023) Entansif Yetiştiricilikte Bir İnekte Paramphistomosis Olgusu ve Klinik Değerlendirme. <i>KSÜ Tarım ve Doğa Derg 26 (4)</i> , 952-956. https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.1183904
To Cite :	Özüiçli, M., Yavuz, A., Yavaş, Ö., & Çırak, V.Y., (2023). A Case of Paramphistomosis and Clinical Evaluation in a Cow with Intensive Breeding. <i>KSU J. Agric Nat 26 (4)</i> , 952-956. https://doi.org/10.18016/ksutarimdoga.vi.1183904

GİRİŞ

Paramphistomidae ailesinde yer alan helmint parazitlerin sığır, koyun, keçi, manda gibi geviş getiren hayvanlarda oluşturdukları enfeksiyona Paramphistomosis denmektedir. Bu ailede 70'in üzerinde tür bulunmaktadır (de Waal & Mehmood, 2021). Sığırlarda özellikle Avrupa kıtasında en sık bulunan türlerin başında *Calicophoron daubneyi* gelmektedir (Huson ve ark., 2017). Türkiye'de de yapılan tür belirleme çalışmalarında sığırlarda sıklıkla bu tür teşhis edilmiştir (Celep ve ark., 1990; Tınar ve ark., 1992). Heteroksen yaşam çemberine sahip olan paramphistomatid trematodlara *Planorbis*, *Bulinus*, *Lymnaea*, *Galba*, *Gyraululus* cinsi su salyangozları aracılık eder (Kahl ve ark., 2021). Enfekte hayvanların dışkılarıyla atılan yumurtalardan çıkan miracidiumlar salyangozlara girerek serkerleri oluştururlar. Serkerler salyangozu terk ederek sulak alanlardaki otlara tutunur ve kistlenerek metaserker formuna dönüşürler. Metaserkerlerin ağız yoluyla alınması ile enfeksiyon gerçekleşir. Duodenum mukozasındaki gençler gelişimleri sırasında (6-8 hafta), 2 mm'ye kadar büyüklükte, açık pembe renkli, duodenumda ve abomazumun pilorik kısmında duodenit ve abomasite neden olarak, lokal kızarıklık, şişlik ve küçük kanamalar meydana getirir. Daha sonra rumen ve retikuluma geçerek erişkin parazitlere dönüşürler. Erişkin parazitler genelde fazla patojen değilken, özellikle ince bağırsaklardaki genç parazitler klinik enfeksiyona neden olabilirler. Sığırlarda Paramphistomosis kaynaklı ölümler pek görülmemekle birlikte, kısa zaman dilimlerinde yoğun metaserker alımı (>5000/gün) neticesinde özellikle genç hayvanlarda ölüm şekillenebilir (O'Shaughnessy ve ark., 2018). Paramphistomosisin teşhisi; ölü hayvanlarda nekropside özellikle rumen ve retikulumda erişkin parazitlerin görülmesiyle, canlı hayvanlarda ise dışkı muayenesinde yumurta bakışı ile yapılabilmektedir. Son yıllarda ELISA (Anuracpreeda ve ark., 2017) ve moleküler (Mitchell ve ark., 2021) tabanlı teşhis metodlarının da deneme ve geliştirilme çalışmaları devam etmektedir.

Paramphistomosis'in Türkiye'de sığırlarda yaygınlığı nekropsis bulgularına göre en düşük %1.75 (Kara ve ark., 2009), en yüksek %39.4 (Celep ve ark., 1990) olarak saptanmıştır. Enfeksiyonun ortaya çıkışı ve yaygınlığı; coğrafya, iklim, konak yaşı, bakım-besleme şekli ve meraya çıkma durumu gibi değişik faktörlerin etkisiyle değişkenlik göstermektedir. Diğer taraftan, Paramphistomosis'in sığırlarda çok yaygın olmadığı ve

sorun oluşturmayan bir paraziter enfeksiyon olduğu genel kanısı, özellikle son yıllarda değişik Avrupa ülkelerinden bildirilen yüksek yaygınlık oranları ve zaman zaman ortaya çıkan klinik ve patolojik tablolarla artık geçerliliğini kaybetmek üzere (Fuertes ve ark., 2015; Huson ve ark., 2017; O'Shaughnessy ve ark., 2018; Atcheson ve ark., 2020). Ölüm nedeninin belirlenemediği bu olguda nekropside yoğun *Paramphistomidae* etkenleri görülmüş olup, bu bağlamda farkındalık oluşturmak üzere vak'a araştırmacılar, veteriner hekimler ve yetiştiricilerin dikkatine sunulmuştur.

MATERYAL ve METOD

Olgu materyali, 6 yaşında Holstein ırkı bir inektir. Bursa ili, Mudanya ilçesinde entansif sistemde bakılan hayvan, düve dönemi sonrası hiç meraya çıkmamıştır. Yem olarak yonca silajı, kesif yem, yulaf, saman ve biçilmiş mera otları verilmiştir. Hayvanda başlayan huzursuzluk, iştahsızlık, ayaklarıyla karnına vurma, az az kesik kesik dışkılama (hafif ishal şeklinde), timpani, rumen hareketlerinde durma, ruminasyon kaybı gibi belirtilerden sonra çiftlik veteriner hekimi sindirim sistemine yönelik semptomatik tedavi uygulamıştır. Ancak hayvan tedavi sonrası ikinci günde ölmüştür. Yapılan nekropside sindirim sistemi organları makroskopik olarak muayene edilmiş, özellikle rumen ve retikulumda çok sayıda paraziter etkene (Şekil 1) rastlanması üzerine tüm mide bölümlerine ligatürler atılarak laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvarda, mide bölümleri ligatür noktalarından kesilerek birbirlerinden ayrılmış ve içerikler önce 250, sonra 50 µm çaplı süzgeçlerde yıkanarak, üstte kalan kısımlar %3'lük formalin solüsyonu bulunan kaplara aktarılmıştır. Takiben, yıkanan içerikte bulunan *Paramphistomidae* spp. etkenleri stereo mikroskopta toplanmış ve sayılmışlardır.

Rumen ve retikulumdan histopatolojik muayeneler için doku parçaları alınmış ve parafin doku blokları oluşturularak 5 µm kalınlığında doku kesitleri hematoksilin & eozin (HE) ile boyanarak ışık mikroskopunda incelenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

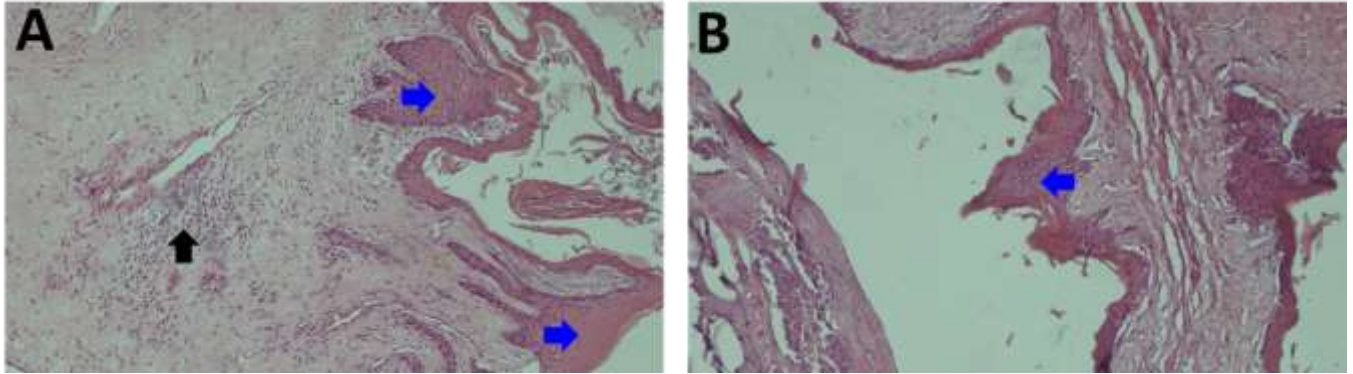
Paraziter muayeneler neticesinde rumenden 2434, retikulumdan 1322 adet *Paramphistomidae* spp. toplanmıştır. İspanya'da 49 sığır üzerinde yapılan bir çalışmada da parazit yükü rumende retikulumdan daha fazla çıkmıştır (Ferrerias ve ark., 2014).

Paramphistomidae etkenlerine sadece rumende rastlandığı araştırmalar (Kırcalı-Sevimli ve ark., 2005; Acıöz ve ark., 2016) da dikkate alındığında Paramphistomosis'te rumenin erişkin parazitler için

birincil yerleşim organı olduğu görülmektedir. Rumen ve retikulumdan yapılan histolojik kesit görüntüleri Şekil 2A ve 2B'de verilmiştir.



Şekil 1. Rumende *Paramphistomidae* spp. parazitleri
Figure 1. *Paramphistomidae* spp. parasites in rumen



Şekil 2. Rumen (A) ve retikulumda (B) mukozada akantozis (mavi ok) ve mononükleer hücre infiltrasyonları (siyah ok). x100 büyütme, HE boyama.
Figure 2. Acanthosis (blue arrow) and mononuclear cell infiltrations (black arrow) in the rumen (A) and reticulum (B) mucosa. x100 magnification, HE staining.

Rumende submukozanın bağ doku artışı ile kalınlaştığı ve yer yer multifokal dağılım gösteren hafif-orta şiddetli mononükleer hücre infiltrasyonların olduğu dikkati çekmektedir. Her iki organda mukozada hiperkeratoz ile birlikte akantotik alanlar gözlenmiştir. Fuertes ve ark., (2015) Paramphistomosis'li sığırlarda benzer bulgular bildirmişler, doku zararının ve yangısal reaksiyonların en fazla ruminal atriumda görüldüğünü kaydetmişlerdir.

Sunulan bu olguda rumen ve retikulumda toplam 3756 adet erişkin parazit sayılmıştır. Bursa'da bir

mezbahada kesilen ve Paramphistomosis tanısı konan 130 sığırdan birinde, rumenden 4210 adet parazit toplanmıştır (Tınar ve ark., 1992). Acıöz ve ark. (2016) enfekte 24 sığırın rumenlerinde en az 86, en çok 278 parazit saptamışlardır. Enfekte hayvanlarda bu düzeydeki parazit yükleriyle oluşan enfeksiyonların genelde subklinik seyrettiği, ancak bu şekliyle de hayvanlarda verim kayıplarına neden olabileceği belirtilmiştir (Fenemore ve ark., 2021). Paramphistomosis, özellikle son yıllarda birçok Avrupa ülkesinde sığırlarda yaygınlığı artan bir enfeksiyon olarak dikkat çekmekte (Huson ve ark.,

2017), ince bağırsaklarda gelişme aşamasındaki genç parazitlerden kaynaklı zaman zaman ortaya çıkan klinik enfeksiyonlar da bildirilmektedir (Millar ve ark., 2012). Klinik belirti olarak ishal, dehidrasyon, anoreksi, iştahsızlık gibi bulgular öne çıkmaktadır. İrlanda'da 6 aylık bir grup hayvanda, üç hafta boyunca çok fazla sayıda metaserker alımı ile oluşan enfeksiyonlar neticesinde ölüm vakaları dahi görülmüştür (O'Shaughnessy ve ark., 2018). İngiltere'de 5 ayrı çiftlikte saptanan Paramphistomosis olgularında öksürük, ishal, ateş, zayıf vücut kondüsyonu, yerde yatma, süt veriminde düşüş gibi belirtiler gözlenmiştir (Foster ve ark. 2008). Benzer şekilde, zayıf kondüsyonlu iki grup sığırdan (besi ve sağmal) ölüm sonrası yoğun *Paramphistomum* etkenlerine rastlanmıştır (Murphy ve ark. 2008).

Paramphistomosis, arakonak salyangozların ve enfektif metaserker formların ağırlıklı olarak sulak alanlardaki meralarda bulunmasından dolayı "mera kaynaklı" bir enfeksiyon olarak kabul edilmektedir. Türkiye'de aralarında Bursa ilinin de bulunduğu özellikle süt üretimi amacıyla yetiştiricilik yapılan yörelerde, sığırlar "entansif sistemde" (yarı veya tam kapalı) bakılmakta, meraya çıkış ise neredeyse hiç söz konusu olmamaktadır. Afyon ve Kayseri illerinde yapılan iki araştırmada kapalı sistemde bakılmalarına rağmen sığırlarda Paramphistomosis saptanmıştır. Ancak muayene edilen hayvanların ara ara meraya çıkmaları (Kırcalı-Sevimli ve ark., 2005), veya yakın geçmişlerinde meraya çıkış öyküsü (Yıldırım ve ark., 2000) bulunması, hayvanlardaki enfeksiyonların muhtemel açıklaması olarak kabul edilebilir. Bu olgudaki hayvan ise, en son düve döneminde merada bulunmuş, daha sonra kapalı sistem besiyeye geçilerek ölünceye kadar hiç meraya çıkmamış olmasına rağmen Paramphistomosis ile enfekte bulunmuştur. Erişkin parazitlerin son konaklardaki yaşam süreleri uzun olup, bu süre 7 yıla varabilir (Tınar, 2006). Olgu konusu olan hayvanın hikayesi, düve döneminde etkenleri meradan almış olabileceğini veya entansif beslendiği dönemde biçilen ve yedirilen metaserkerli otlarla enfekte olmuş olabileceğini düşündürmektedir. Zira hayvana en son düve döneminde, *Paramphistomidae* etkenlerine hiçbir etkisi bulunmayan ivermectin uygulanmış ve sonrasında da herhangi bir "iç parazit" ilaçlaması yapılmamıştır.

Paramphistomidae enfektif metaserkerleri, merada otlarda hatta durgun su yüzeyinde en az 3 ay canlı kalabilirler (Morley, 2018). Dolayısıyla Paramphistomosis'li hayvanların gezindiği veya otladığı meralardan biçilen taze otların meraya çıkmayan hayvanlara yedirilmesiyle de enfeksiyonun bulaşma ihtimali bulunmaktadır. Bu durumda, olgu konusu hayvanın uzun süredir meraya çıkmamış olması bu ihtimali destekler niteliktedir.

Yem olarak hayvana aynı zamanda silaj da verilmiştir. Metaserker gibi enfektif parazitler formlar, silaj

içerisinde normalde kısa sürede canlılıklarını kaybederler. Ancak kuralına uygun hazırlanmayan silajlarda (anaerobik şartların oluşmadığı), sığırların bir diğer önemli trematod paraziti olan *Fasciola hepatica* metaserkerlerinin canlılıklarını devam ettirdikleri ve silajın bu şekilde sığırlar için enfeksiyon kaynağı olabileceği gösterilmiştir (John ve ark., 2020). *Paramphistomidae* metaserkerleri ile ilgili bu yönde henüz bir bilgi olmamakla birlikte *F. hepatica* metaserker gelişim şartlarına benzerliğinden dolayı Paramphistomosis'in de bu şekilde bulaşması ihtimal dahilindedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu olguda hayatının büyük bir kısmını kapalı sistemde geçiren bir inekte, "mera kaynaklı" olduğu kabul edilen Paramphistomosis enfeksiyonu saptanmıştır. Dolayısıyla hayvan yetiştiricileri ve hatta bazen veteriner hekimlerin "entansif besleme şartlarında bakılan hayvanlarda iç parazit olmaz" düşüncesinin çok doğru olmadığı, çiftliğe özgü yetiştirme, bakım ve besleme gibi faktörlerin hayvanlara (endo) parazit enfeksiyonların bulaşmasında önemli rol oynadığı görülmektedir. Sunulan olgu özelinde Paramphistomosis'in; ya çok genç yaşlarda alınan bir enfeksiyonun devamı niteliğinde olduğu veya metaserkerlerle kontamine mera otlarının biçilip taze olarak hayvana yedirilmesiyle, ya da metaserker ihtiva eden silaj yedirilmesiyle bulaşmış olabileceğini düşündürmektedir. Bu bağlamda, bu tarz besleme ve yetiştirme şartlarında olan hayvanların "koruyucu hekimlik" konseptine uygun olarak belirli aralıklarla helmint enfeksiyonları yönünden de laboratuvar muayenelerinin yapılması uygun olacaktır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

AY olgunun ilk değerlendirmesini ve nekropsiyi yapmıştır. MÖ ve VYÇ organ muayenesini ve parazit analizlerini yapmıştır. ÖY histopatolojiyi yapmıştır. VYÇ makaleyi yazmış, tüm yazarlar sonuçları beraber tartışmış ve makalenin son haline katkıda bulunmuşlardır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Acıöz, M., Çeliksöz, A., Özçelik, S., & Değerli, S. (2016). Sivas yöresi sığırlarında *Paramphistomum* spp. yaygınlığı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 1(2), 7-10. <https://doi.org/10.24880/maevfd.287345>.
- Anuracpreeda, P., Tepsupornkul, K., & Chawengkirttikul, R. (2017). Immunodiagnosis of Paramphistomosis using monoclonal antibody-

- based sandwich ELISA for detection of Paramphistomum gracile circulating 16 kDa antigen. *Parasitology*, 144, 899–903. <https://doi.org/10.1017/S003118201600264X>.
- Atcheson, E., Skuce, P. J., Oliver, N. A. M., McNeilly, T. N., & Robinson, M. W. (2020). *Calicophoron daubneyi* - the path toward understanding its pathogenicity and host interactions. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(606). <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00606>.
- Celep, A., Açıcı, M., Çetindağ, M., Coşkun, Ş. Z., & Gürsoy, S. (1990). Samsun yöresi sığırlarında helmintolojik araştırmalar. *Etilik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 6(6), 117-130. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/evmd/issue/61211/835003>.
- Fenemore, C., Floyd, T., & Mitchell, S. (2021). Rumen fluke in Great Britain. *Journal of Comparative Pathology*, 184, 31-36. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2021.01.012>.
- Ferreras, M. C., González-Lanza, C., Pérez, V., Fuertes, M., Benavides, J., Mezo, M., González-Warleta, M., Giráldez, J., Ibeas, A. M. M., Delgado, L., Fernández, M., & González, M. Y. M. (2014). *Calicophoron daubneyi* (Paramphistomidae) in slaughtered cattle in Castilla y León (Spain). *Veterinary Parasitology*, 199, 268–271. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2013.10.019>.
- Foster, A.P., Otter, A., O'Sullivan, T., Cranwell, M.P., Twomey, D.F., Millar, M.F., Taylor, M.A., 2008. Rumen fluke (paramphistomosis) in British cattle. *Vet. Rec.* 162, 528.
- Fuertes, M., Pérez, V., Benavides, J., González-Lanza, M. C., Mezo, M., González-Warleta, M., Giráldez, F. J., Fernández, M., González, M. Y. M., & Ferreras, M. C. (2015). Pathological changes in cattle naturally infected by *Calicophoron daubneyi* adult flukes. *Veterinary Parasitology*, 209, 188–96. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.02.034>.
- Huson, K. M., Oliver, N. A. M., Robinson, & M. W. (2017). Paramphistomosis of ruminants: an emerging parasitic disease in Europe. *Trends Parasitology*, 339, 836–44. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2017.07.002>.
- John, B. C., Davies, D. R., Howell, A. K., Williams, D. J. L., & Hodgkinson, J. E. (2020). Anaerobic fermentation results in loss of viability of *Fasciola hepatica* metacercariae in grass silage. *Veterinary Parasitology*, 285, 109218. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2020.109218>.
- Kahl, A., Himmelstjerna, G. V. S., Krücken, J., & Ganter, M. (2021). Chronic wasting due to liver and rumen flukes in sheep. *Animals*, 11(2), 549. <https://doi.org/10.3390/ani11020549>.
- Kara, M., Gicik, Y., Sari, B., Bulut, H., & Arslan, M. Ö. (2009). A slaughter house study on prevalence of some helminths of cattle and sheep in Malatya province, *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 8(11), 2200-2205. <https://www.Medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2009.2200.2205>.
- Kırcalı-Sevimli, F., Köse, M., Kozan, E., & Doğan, N. (2005). Afyon ili sığırlarda Paramphistomosis ve Distomatosisin genel durumu. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29(1), 43-46. <https://search.trdizin.gov.tr/yayin/detay/46938/>.
- Millar, M., Colloff, A., & Scholes, S. (2012). Disease associated with immature paramphistome infection. *Veterinary Record*, 171(20), 509–510. <https://doi.org/10.1136/vr.e7738>.
- Mitchell, G., Zadoks, R. N., & Skuce, P. J. (2021). A universal approach to molecular identification of rumen fluke species across hosts, continents, and sample types. *Frontiers in Veterinary Science*, (7), 605259. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.605259>.
- Morley, N. J. (2018). Paramphistomosis of ruminants: the role of free-living metacercariae. *Trends in Parasitology*, 34(2), 97-98. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20183073853>.
- Murphy, T.M., Power, E.P., Sanchez-Miguel, C., Casey, M.J., Toolan, D.P., Fagan, J.G., 2008. Paramphistomosis in Irish cattle. *Vet. Rec.* 162, 831.
- O'Shaughnessy, J., Garcia-Campos, A., McAloon, C. G., Fagan, S., de Waal, T., McElroy, M., Casey, M., Good, B., Mulcahy, G., Fagan, J., Murphy, D & Zintl, A. (2018). Epidemiological investigation of a severe rumen fluke outbreak on an Irish dairy farm. *Parasitology*, 145(7), 948-952.
- Tınar, R. (2006). *Trematoda. (Helmintoloji)* R. Tınar (Ed.), Nobel Yayınevi. Ankara
- Tınar, R., Coşkun, Ş. Z., Doğan, H., Demir, S., & Akyol, Ç. V. (1992). Güney Marmara bölgesi ruminantlarında Amphistomum türlerinin bulunuşu ve yayılışı. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 16, 187-197.
- Waal, T. & Mehmood, K. (2021). Trematode infection in ruminants. *Frontiers in Veterinary Science*, 8(719577). <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.719577>.
- Yıldırım, A., Kozan, E., Kara, M., & Öge, H. (2000). Kayseri bölgesinde kapalı sistemde yetiştirilen sığırlarda helmint enfeksiyonlarının durumu. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 47(3), 333-337.