

Review
(Derleme)



J. Anim. Prod., 2019, 60 (2): 145-158

DOI: 10.29185/ hayuretim.553435

Mehmet KOYUNCU^{1*} 0000-0003-0379-7492
Turgay TAŞKIN² 0000-0001-8528-9760
Farida İbrahim NAGEYE¹ 0000-0001-8049-9216

¹ Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, İzmir

Corresponding author: koyuncu@uludag.edu.tr

Koyun ve Keçilerde İç Parazitlerin Etkileri ve Sürdürülebilir Yönetimi

Effects and Sustainable Management of Internal Parasites in Sheep and Goats

Alınış (Received): 13.04.2019

Kabul tarihi (Accepted): 04.09.2019

Anahtar Kelimeler:

Koyun, keçi, iç parazit, entegre parazit yönetimi, sürdürülebilirlik.

Keywords:

Sheep, goat, internal parasite, integrated parasite management, sustainability.

ÖZ

Birçok önemli koyun ve keçi hastalıklarından hiçbiri iç parazitler kadar hayvan sağlığı için büyük bir tehdit oluşturamaz. Bu nedenle, iç parazitlerin kontrolü, küçükbaş sağlık yönetimi programında birincil öneme sahip bulunmaktadır. Koyun ve keçilerde iç parazit istilası, yem tüketimi ve besin maddelerinin kullanımında kademeli bir düşüş, canlı ağırlık kaybı, ishal, anemi, doku hasarları ve ölüm ile sonuçlanabilir. Hayvanların iç organ ve dokuları ile deri yüzeyinde yerleşen çok sayıda parazit bulunmaktadır. Küçük ruminantların iç parazitler (özellikle nematodlar) tarafından istila edilmesi en ciddi sorundur. İç parazitlerin görülme sıklığı ve sentetik ilaçlara karşı direnç beraberinde fiyatların yükselmesi ve kaliteli gıda maddelerine ulaşımın azalması ile dünya çapında büyük ekonomik kayıplarla neden olabilecek bir sorunu ortaya çıkarabilir. Parazit istilası, tedavi maliyetleri, üretim düşüşleri ve ağır istila kaynaklı hayvanlarının ölümü ile yetiştiriciler büyük ekonomik kayıplara maruz kalabilirler. Tüm hayvan sağlığı konularında olduğu gibi, korunma, hayvanları sağlıklı ve üretken tutmak için başlangıç noktasıdır. Özellikle parazit yüklerini kontrol altında tutmak ve verimliliği sürdürülebilir kılmak için temel yaklaşımlar biyogüvenlik, direnç ve esneklik, sanitasyon ve mera yönetimidir.

ABSTRACT

None of the many important sheep and goat diseases pose a greater threat than internal parasites to the health of sheep and goats. Control of internal parasites is therefore of primary concern in any small ruminant health management program. Internal parasites infestation may result in a progressive decline in feed intake and impaired efficient nutrient utilization, loss in body weight, diarrhea, tissue damage, anemia, and sometimes death in sheep and goats. There are a number of parasites in the internal organs and tissues of the animals as well as on their skin. The infestation of internal parasites (particularly nematodes) in small ruminants is the most serious problem facing the small ruminant industry today. High prevalence of GI parasites, resistance against synthetic drugs, high prices, and scarcity of good quality feedstuffs may pose a great problem with significant economic loss worldwide. Producers might face great economic loss due to parasite infestation, cost of treatment, loss of production and death of animals because of heavy infestation. As with all animal health issues, prevention is the starting point for keeping the animals healthy and productive. The main approaches for controlling parasite loads and sustaining efficiency include biosecurity, resistance and flexibility, sanitation and pasture management.

GİRİŞ

İç parazitler, koyun ve keçi yetiştiriciliği için önemli bir tehdittir. Özellikle koyun ve keçilerin sindirim sisteminde ortaya çıkardığı sorunlar geri dönüşü olmayan hasara, hatta ölüme yol açarak yetiştiricinin performansının düşmesine ve ekonomik kaybına

neden olabilmektedir. Parazitlerle aşırı yüklenen hayvanlarda üreme performansında gerileme, büyüme hızlarında yavaşlama ve tüm verim çeşitlerinde düşme ortaya çıkmaktadır. Koyun ve keçilere bulaşan parazitlerin önlenmesi ve



kontrolünde mevcut antihelmintik ilaçların aşırı kullanımının antropatik ilaçlara karşı artan dirençle sonuçlanması nedeniyle giderek zorlaşmaktadır. Yetiştiricilerinin sınırlı bir kaynağa sahip olmaları bu durumu daha da önemli hale getirmektedir. Koyun ve keçi birçok farklı üretim sistemine uyarlanabilen ve göreceli olarak daha az girdi ile sürdürülebilir bir üretim faaliyeti olmakla birlikte, ciddi üretim kısıtları ile karşı karşıya olduğu da göz önünde tutulmalıdır. İç parazitlerin, özellikle *Haemonchus contortus* (mide-bağırsak kıl kurdu) gibi bağırsak nematodlarının kontrolü yetiştiriciler için birincil endişe kaynağını oluşturmaktadır. Bu derlemenin amacı, koyun ve keçilerde yaygın olarak görülen iç parazitler, bunların yaşam döngüleri, üretime etkileri ile ortaya çıkardığı ekonomik kayıpları ve parazitlerin kontrolü noktasında ele alınan sürdürülebilir uygulamalar üzerinde durulmuştur.

Koyun ve Keçilerde Yaygın Bulunan İç Parazitler

Koyun ve keçilerde yaygın olarak bulunan parazitler genel olarak dış (deri) ve iç (organ) olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. İç parazitlerin belirli bir organı tercih etme eğiliminde olması birden fazla tipin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Koyun ve keçilerde en sık görülen iç parazitler, akciğer kurtları (*Dictyocaulus spp.* veya *Muellerius capillaris*), mide-bağırsak kurtları (genel olarak kıl kurdu olarak adlandırılan *Haemonchus contortus*), karaciğer kelebekleri (*Fasciola hepatica*) ve koksidiyoz (*Eimeria* veya *Isospora*) olup, bunlardan en yaygın olanı bağırsak parazitleridir. *Haemonchus contortus*, keçilerde ve koyunlarda ağır anemi, protein kaybı ve ölüme neden olan, kontrol edilmesi gerekli kan emici bir parazittir (Stromberg, 1997). *Haemonchus*'a yönelik geliştirilecek bir parazit kontrol planı diğer tehlikeli parazitlerin de kontrol edilebilmesini sağlayabilir. Koyun ve keçileri etkileyen diğer bazı parazitler içinde *Trichostrongylus* familyasına ait olanlardan *Teladorsagia circumcincta* ve *Trichostrongylus axei* ve bir protozoa olan coccidia öne çıkmaktadır (Bagley, 1997; Gadahi ve ark. 2009; Villarroel, 2013).

Akciğer kıl kurdu, akciğer içindeki bronşları tahriş eder ve parazitleri atmaya çalışan mukus ve beyaz kan hücreleri (balgam) ile lokal reaksiyona neden olur. Tahriş ve ağrı, hayvanın öksürmesine neden olur.

Mide-bağırsak kıl kurdu, aşırı kan emicidir ve kan dolaşımına erişmek için midenin iç yüzeyini tahriş eder. Midenin iç kısmının tahrip olması, hayvanın yemi tamamen sindirememesi nedeniyle kolik (karın ağrısı), ishal, anemi ve canlı ağırlık kaybına neden olabilir.

Karaciğer kelebekleri, karaciğerde tüneller oluşturur; vücut hasarı onarmaya çalışırken bu bölgede yara izi kalmasına neden olur. Skar dokusu işlevsel olmadığından karaciğer, toksinlerin ve atık ürünlerin kandan filtrelenmesini içeren normal fonksiyonunun bir kısmını kaybeder. Bu toksinlerin hayvanın kanında birikmesi, beyin de dahil olmak üzere diğer organlara ciddi şekilde zarar verebilir. Bu nedenle karaciğer kelebeği istilasının ortak bir belirtisi depresyon veya sersemliktir.

Koksidiyoz, parazit bağırsakların astarında yaşar ve hayvanların besinleri emmesini sağlayan yapıları yok eder. Bu nedenle en sık rastlanan koksidiyoz istilası belirtisi ishal olup, gelişme geriliği ve canlı ağırlık kaybı ile kendini gösterir. Koksidiyoz genellikle genç hayvanları etkiler çünkü bağışıklık sistemleri tam olarak gelişmemiştir. Genellikle barınağın zemininde yaşarlar ve hayvanların fazla kalabalık ortamda bulundurulmadıkları durumda genellikle bir sorun oluşturmazlar (Villarroel, 2013).

Parazitlerin Yaşam Döngüsü

Koyun ve keçilerde genellikle parazit etkileri benzer olmakla birlikte, bazı parazitler türler arasında farklı etkiye sahip olup, tedavi yöntemleri değişkenlik gösterebilmektedir. Parazit kaynaklı sorunların nasıl önlenebileceği ve mevcut istilaları kontrol etmenin en iyi yolu, koyun ve keçilerde en yaygın olan parazitlerin genel yaşam döngüsünün bilinmesidir (Stromberg, 1997). Meradaki hayvanlar otlardan enfektif larvaları yutar, larvalar ruminantların abomasumunda ergin hale dönüşür, burada kanla beslenir ve oluşan yumurtalar dışkı ile dış ortama bırakılır. Yaşam döngüsü yumurtadan çıktıktan sonra tekrar merada devam ederek larvaları otlar ile alan ruminantlar ile sürdürülür (Fitch, 2017).



Şekil 1. Yuvarlak kurtçuğun 28 günlük yaşam döngüsü (Anonim, 2019)

Figure 1. 28 day life cycle of round worm (Anonymous, 2019)

Hayvanlar parazitleri aldıklarında bakteri ve virüslerin neden olduğu gibi bir enfeksiyona değil,



istilaya maruz kalırlar. Parazitler belirli çevre koşullarında gelişmelerine devam ederler. Bu çevre koşulları koyun ve keçiler için önemli bulaşma kaynağıdır (O'Connor, 2007; Torres-Acosta ve Hoste, 2008). Akciğer kurtları ve karaciğer kelebekleri ise durgun suda yaşayan salyangozların içinde büyür ve çoğalırlar. Durgun suya erişimi olan koyun ve keçiler, bu parazitler tarafından istila edilme riski altındadır. Mide kurtlarının yumurta ve larvaları genellikle nemli otlaklarda ve ıslak bitkilerde bulunur. Otların içinde bulunan larvalar koyun veya keçi tarafından alındığında dışkıyla farklı yerlere de taşınabilirler (Fitch, 2006; Scarfe, 2006).

İç parazitlerin neden olduğu sorunun önemli bir kısmı, etkiledikleri dokuların tahrişi ve çok fazla kurt olduğunda bir organın tıkanmasından kaynaklanmaktadır. Bazı hayvanlar sahip olduğu kalıtsal yapı bakımından parazitler enfeksiyonlara karşı çok daha dayanıklı olup, herhangi bir belirti göstermeden parazit istilasına dayanabilirken, başka bir hayvanda bu istila seviyesi öldürücü olabilmektedir (Stevenson ve ark. 2012). Bu genetik direnç, özellikle damızlık seçiminde dikkate alınmalı, parazitlere karşı doğal direnç veya dayanıklılık gösteren bir sürünün bakımının maliyetinin daha düşük olacağı unutulmamalıdır. Hayvanın yaşı ve gelişim evresi, parazitlere duyarlılık noktasında önemli bir etkiye sahiptir. Hayvanlar yaşlandıkça, gittikçe artan oranda daha fazla parazite maruz kalır ve enfeksiyona karşı bağışıklık geliştirirler ki bu koyunlarda keçilerden daha fazla görülür. Gelişme döneminde olan ve sürekli merada tutulan genç hayvanlar düşük bağışıklık seviyelerine sahip olup, meradaki parazitlerden kaynaklanan enfeksiyonlara karşı oldukça hassastırlar. Kuzular ve oğlaklar, erken dönemde problem oluşturabilecek bir parazit seviyesine ulaşmamak kaydıyla yaklaşık 6-8 haftalık yaşta parazitlere karşı bir bağışıklık geliştirmeye başlar (Younie ve ark. 2004). Emziren analarda genellikle negatif enerji dengesinin oluşması parazitlerin etkilerine karşı daha zayıf ve düşük direnç göstermelerine neden olabilmektedir. Üreme dönemindeki keçiler, koyunlara göre parazitler enfeksiyona karşı daha hassastırlar. Dişiler gebeliğin son dönemi, doğum veya doğumdan kısa bir süre sonra hormonal ve gün uzunluğundan kaynaklanan etkiler nedeniyle parazitlere karşı dirençlerinin çoğunu kaybeder. Hayvanlar kıl kurdu oluşumu ya da yumurta üretimine karşı koyamaz ve bu olguya "doğuma yakın yumurta yükselişi" denir ve parazit kontrol planında kritik bir dönemdir. Özellikle hassas hayvanların sayısının (oğlak/kuzu) arttığı zaman dilimi de buna dâhildir. Kuru dönemdeki koyunlar parazitik enfeksiyonlara en az duyarlı olanlardır. Hayvanlar

yaşlarına bağlı olarak belli düzeyde bağışıklığa sahiptir ve vücut sistemleri parazitler enfeksiyonlara karşı koyma kabiliyetlerini azaltabilecek bir stres altında değildir (Hoste ve ark. 2010).

Hayvanların parazit yükleri, parazitlerle enfekte olup olmadığı ve hangi parazitlerin soruna neden olduğunu belirlemek için kullanılacak çeşitli göstergeler vardır. Parazit enfeksiyonlarının tipik bazı genel semptomları, ishal, canlı ağırlık kaybı veya düşük canlı ağırlık artışı, huzursuzluk, iştah kaybı ve düşük üreme performansı olarak sıralanabilir. Bu kapsamda özellikle dışkı yapısı (topaklar, yumuşak topaklar, sıvı-ishal) parazit yükünü yansıtabilir. Ancak bazı parazitler enfeksiyonlar (örneğin akut *Haemonchus contortus*) her zaman ishale neden olmaz. Bir parazit enfeksiyonunda hayvanlarda ortaya çıkan tipik belirtiler; canlı ağırlık kaybı, ishal, kabarmış tüyler, depresyon, anemi, hızlı nefes alma (akciğer kıl kurdu), öksürük (akciğer kıl kurdu), şiş çene (mide-bağırsak kıl kurdu ve karaciğer parazitleri) ve ateş veya hastalığın geç dönemlerinde soğuk ekstremiteler (örneğin kulaklar ve bacaklar) olarak sıralanabilir.

İç Parazitlere Yönelik Test ve Tedavi Stratejileri

Parazit yükünü belirlemek için mikroskopta hayvanların dışkıdaki parazit yumurtası sayısını belirlenmesi standart bir yöntemdir. Bazı durumlarda hayvanlar öksürüklerinde bağırsak kanalına giren ve yumurtalarını bırakan kurtların bir kısmını yutarlar. Böylece akciğer kurtlarının yumurtaları dışkıda da bulunabilir (Papadopoulos, 2008). Çeşitli parazit aileleri farklı yumurta şekillerine sahiptir ve bu da onları tanımlamaya yardımcı olur. Bununla birlikte, spesifik bir paraziti belirlemek için başka testler de gerekebilir. Bunlardan özellikle dışkıda yapılan yumurta sayımları, meradaki kirlilik seviyesinin belirlenmesinde önemli olup, bu sayılar sürüden sürüye ve hayvandan hayvana önemli ölçüde değişmektedir. Bazı sürülerdeki hayvanlar dışkılarında fazla yumurta sayısına sahip olsalar bile parazitlere karşı oldukça dayanıklıyken, bazı sürülerde dışkılarında düşük yumurta sayısı olmasına rağmen parazit direnci oldukça düşük olabilmektedir. Hangi parazit türünün söz konusu sürüyü etkilediğini belirlemek için dışkı örnekleri de kullanılabilir. Bazı durumlarda kan testleri de parazitler enfeksiyon için tanı yöntemi olarak kullanılabilir (Kaplan ve ark. 2004). Mikroskop altında parazit yumurtalarının bulunması, istila edilen hayvanların tedavisini zorunlu kılmaz. Örneğin, akciğer kurtları ve karaciğer kelebeklerinin yumurtaları gözlemlendiğinde her zaman tedavi edilmeli, ancak mide kurtları ve koksidiyoza yalnızca yüksek parazit yükü gözlemlendiğinde tedavi edilmesi önerilmektedir

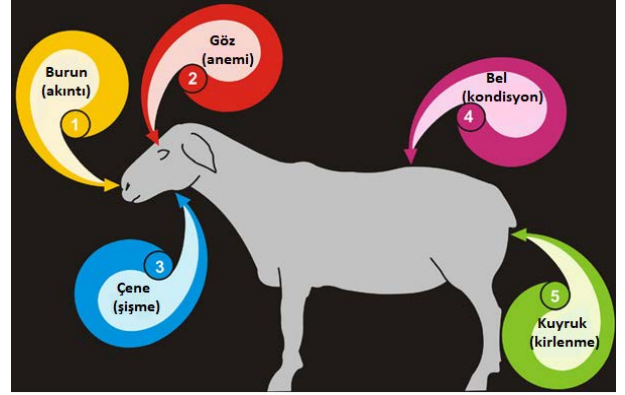


(Zajac ve Gibson, 2000). Bunun nedeni, düşük mide kıl kurtlarının yükü ve düşük koksidiyoz yükünün tedavi edilmesinin parazitlerin ilaç direnci geliştirme olasılığını artırabilmesidir. Çevrede ilaçlara direnç geliştirmemiş parazitlerin varlığı, dirençli kurtlar ile eşleştğinde dirençli parazitlerin popülasyonunu kontrol etmeye yardımcı olur.

Sürüler için grup testi daha ucuz fakat daha az spesifiktir. Numune parazitler için pozitifse, hangi hayvanların istilaya maruz kaldığını bilmek mümkün olmayacaktır ve bu nedenle gruptaki tüm hayvanların tedavi edilmesi gerekecektir. Her bir hayvanı test etmek daha spesifik sonuç verebilir. Böylece her bir hayvan için parazit yükünü ve tedavinin etkisi tespit edilebilir. Sürü ilk kez test ediliyorsa, parazitlerin işletmede bir sorun oluşturup oluşturmadığını görmek için grup testi kullanılması en doğrusudur. Sürü ilk kez test ediliyor olsa da, hayvanlar farklı alt gruplara ayrılmışlarsa her bir bölmenin ayrı bir grup olarak test edilmesi önerilir. Öte yandan bireysel testler, parazit taşıyıcıları, özellikle parazit yumurtası atımı yüksek olan hayvanların belirlenmesinde kullanılır. Tedavi önerileri yıllar içerisinde değişmiştir. Artık tüm hayvanların belli rutinlerde değil, sadece gerektiğinde ve ihtiyacı olan hayvanlar tedavi edilmektedir. Parazit yükünün belirlenmesi için uygun zaman kuzulama / oğlaklama öncesi ve süttan kesim dönemleridir.

Parazitlerin her zaman tüm hayvanlardan tamamen yok edilmesi bir yönetim amacı olmamalıdır (Schoenian 2008). Stratejik ırk seçimi, sanitasyon, doğru sürü ve mera yönetimi uygulansa bile sürünün bir kısmına bazı durumlarda tedavi yoluna başvurmak gerekebilir. Tedavi genellikle yetiştirme periyodundaki kritik

dönemler esnasında veya belirli çevresel koşullar altında sürünün belirli bir kısmı için gerekli olabilir. Bütünleşik mücadele yönetimi adı verilen çok yönlü bir kontrol programı, sürünün yaygın klinik enfeksiyon riskini azaltmak için en iyi yaklaşımdır. Hayvanların parazit enfeksiyonunun ciddiyetinin tahmin edilmesinin en basit yolu olan "beş nokta kontrolü"dür (Şekil 2).



Şekil 2. Koyunlarda iç parazit belirleme beş nokta kontrolü (Bath ve Wyk, 2009)

Figure 2. Five-point control of internal parasite detection in sheep (Bath and Wyk, 2009)

Haemonchus vakasında anemi ve ödem veya şişlik önemli belirtilerdir. Mide-bağırsak kıl kurtları, bir günde hayvanın toplam kan hacminin 1/10'unu tüketebilirler. Alt çenedeki bir şişlik (ödem=su toplama) *Haemonchus* ile ağır yüklenen hayvanlarda ortaya çıkabilir (Şekil 3). İshal, bazı vakalarda ortaya çıkmış olmasına rağmen, *Haemonchus* enfeksiyonunun sık görülen bir belirtisi değildir.



Şekil 3. İç parazit enfeksiyonunun klinik belirtilerini gösteren bir keçi: kıl örtüsünde kabarma, kötü vücut kondisyonu ve koyunda ödem (çene altında sıvı birikmesi), (Coffey ve Hale, 2012; Bath ve Wyk, 2009)

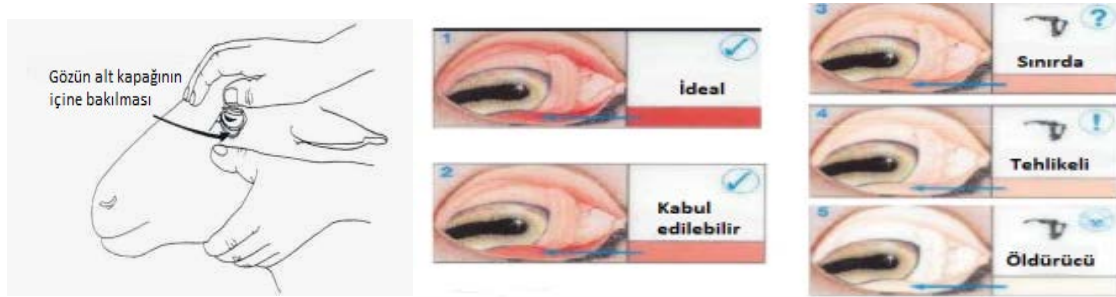
Figure 3. A goat showing clinical signs of internal parasitic infection: loss of condition and a rough coat and bottle jaw (Coffey and Hale, 2012; Bath and Wyk, 2009)

Kan emici parazitler nedeniyle çok fazla kan kaybeden hayvanların, diş etleri ve perine (Şekil 4) gibi vücudun bazı bölgelerindeki mukoza soluk renktedir. Küçük ruminantlarda anemi, özellikle de gözün alt kapak içi mukozasının rengiyle kolayca anlaşılabilir. Normal bir hayvan, sağlıklı, kırmızı mukoza zarlarına sahip olurken, ağır bir şekilde *Haemonchus* yükü bulunan hayvan açık pembe veya beyaza yakın bir mukoza gösterecektir (Kaplan ve ark. 2004). FAMACHA® sistemini kullanarak göz kapaklarının iç rengini kategorilere ayırmak için geliştirilmiş kartlardan yararlanılabilir (Şekil 5), (Çizelge 1).



Şekil 4. (A):Normal bir koyun (solda) ve yüksek bir mide-bağırsak kıl kurdu yüküne sahip koyunun (sağda) şiddetli anemili bir diş etinin karşılaştırılması. (B):Yüksek mide-bağırsak kıl kurdu yükünden dolayı şiddetli anemili bir koyunda soluk anüs ile vajina arası. Renk karşılaştırması beyaz bir gazlı bez ile yapılır. (Villarroel, 2013)

Figure 4. (A): Comparison of the gums of a normal sheep (left) and a sheep with severe anemia due to a high burden of stomach worms (right). (B): Pale perineum in a sheep with severe anemia due to a high burden of stomach worms. A white gauze is shown for color comparison. (Villarroel, 2013)

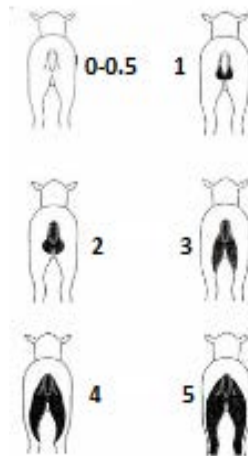


Şekil 5. Hayvanın gözün iç kapağı, anemi seviyesini değerlendirmek için FAMACHA® kansızlık cetveli ile karşılaştırılır.
Figure 5. The animal's inner eyelid is compared with the FAMACHA® color chart to assess level of anemia

Çizelge 1. Küçükbaş hayvanlarda anemiyeye bağlı paraziter enfeksiyonların belirlenmesi

Table 1. Determination of anemia related parasitic infections in small ruminants

Klinik kategori	Renk	Hematokrit oranı	Kurtçuk
1	Kırmızı	≥ 28	Hayır
2	Kırmızı-pembe	23 - 27	Hayır
3	Pembe	18 - 22	?
4	Pembe-beyaz	13 - 17	Evet
5	Beyaz	≤ 12	Evet



Şekil 6. Arka partikül dışkı bulaşma puanlanması (Anonim, 2010)
Figure 6. Scoring of fecal contamination (Anonymous, 2010)



Çizelge 2. Beş nokta kontrolü (Bath ve Wyk, 2009)

Table 2. Five point control (Bath and Wyk, 2009)

Kontrol noktası	Gözlem	Olasılıklar
1.Burun	Akıntı 0-1 0-1	Sinek Akciğer kıl kurdu Zatürre Diğer hastalıklar
2.Göz	Anemi 1-5 (FAMACHA kartı)	Kıl kurdu Karaciğer kelebeği Kancalı kurt Diğer hastalıklar
3.Çene	Şişlik 1-5	Kıl kurdu Karaciğer kelebeği Kancalı kurt Konik kelebek Diğer kurt çeşitleri Diğer hastalıklar
4.Bel	Kondisyon skoru 1-5 (VKS kartı)	Kahverengi mide kurdu Uzun boyunlu kurt Nodüler kurt Diğer kurt çeşitleri Diğer hastalıklar
5.Kuyruk	Kirlilik 0-5 (Değerlendirme kartı)	Konik kelebek Kahverengi mide kurdu Nodüler kurt Diğer kurt çeşitleri Diğer hastalıklar

Çizelge 3. Parazitlere karşı tedavi uygulamada yaygın olarak kullanılan limitler (Villarroel, 2013)

Table 3. Commonly used limits for treatment against parasites (Villarroel, 2013)

Parazitler	Limitler
Karaciğer parazitleri	Dışkıda herhangi bir sayıda yumurta bulunması
Akciğer kıl kurtları	Dışkıda herhangi bir sayıda yumurta bulunması
Mide-bağırsak kıl kurtları	> 500 yumurta / g dışkı
Koksidiyoz	> 1.000 oosit / g dışkı

Antihelmintik ilaçlar iç parazit kaynaklı kayıpları önlemede önemli bir yer tutar. Ancak bu kimyasallar önleyici olarak kullanılmamalı, parazit yükü klinik bir hal aldığı anda tedavi amaçlı kullanılmalıdır. Zira "kurt dökücülerin" aşırı kullanımı hızla ilaca dirençli iç parazitlerin popülasyonunu artırmaktadır (Hale, 2006). Koyun ve keçiler büyükbaş hayvanlardan daha yüksek metabolizma hızına sahip olmalarından kullanılacak ilaç dozajları da genellikle sığırlar için belirtilenden daha yüksek olabilmektedir (canlı ağırlık başına). Tedavi parazit yüküne göre ayarlanmalı, çok fazla parazit yüküne sahip hayvanlarda tüm parazitleri bir kerede öldürmek sindirim sistemini öl parazitler ile tıkanması gibi başka bir sorun daha oluşturabileceği ifade edilmektedir. Dolayısıyla böyle bir durum ortaya çıkmaması noktasında sık aralıklarla daha düşük dozlarla tedaviyi sürdürmek tercih edilebilir (Zajac ve Gipson 2000). Bu kapsamda etkili tedavi bileşenleri; doğru teşhis, ilaç seçimi ve rotasyon, doğru yönetim ve izleme olarak sıralanmaktadır.

Doğru teşhis antihelmintiklerin etkinliğinin sürmesine yardımcı olacak önemli bir adımdır. Bu

anlamda ağır parazit yükü olan hayvanların doğru bir şekilde tanımlanması gerekir. Parazitlerle ilgili olmayan bazı sağlık sorunları da benzer semptomlara neden olabilir. Öte yandan hayvanlar bir belirti göstermeden ağır bir parazit yükü barındırıyor da olabilirler. Küçük sürüler için enfeksiyon derecesinin en doğru değerlendirilmesi dışkıda yapılacak sayımlara dayalı teşhistir.

ilaç seçimi ve rotasyon; hedef parazit türüne göre ilaç seçimi önemlidir. Antihelmintik ilaçlar gruplar halinde sınıflandırılır ve bazı gruplar bazı iç parazitlere karşı diğerlerinden daha etkilidir. Diğer taraftan hangi ilaçlar olursa olsun düzenli olarak ilaç türleri arası rotasyon uygulanması (örneğin yıllık değişimler) önemlidir (Wells, 1999). İç parazit ilaçlarının rotasyonu ilacın etkinliğini korumaya yardımcı olur ve parazitlerin ilaçlara karşı direnç geliştirmesini önler.

Doğru yönetim; gerek koruma gerekse tedavinin doğru yönetimi etkin bir parazit mücadelesi açısından olmazsa olmazdır. Herhangi bir ilacın verilmesinde uygun dozu belirlemek çok önemlidir. Etkin ilaç uygulaması açısından hayvanların canlı ağırlığına göre



dozlama yapılır. Çok yüksek doz kullanımı israfın yanında hayvana zarar verebilir veya çok düşük bir doz, enfeksiyonu etkin bir şekilde tedavi etmeden direnç problemini arttırabilir.

İzleme; hayvanların parazit yüklerinin izlenmesi tedavi yaklaşımından bağımsız olarak koyun ve keçi yetiştiriciliği yönetim planının kritik bir parçası olmalıdır. Etkili izleme ile kolay ve düşük maliyetle belirli bir zaman diliminde etkili sonuca ulaşılabilir. FAMACHA® sistemi, hayvanları kansızlığı izlemek için dolaylı, düşük maliyetli ve nispeten hızlı bir yöntem olarak kullanılır.

İç Parazitlerin Verime Etkileri ve Ekonomik Kayıplar

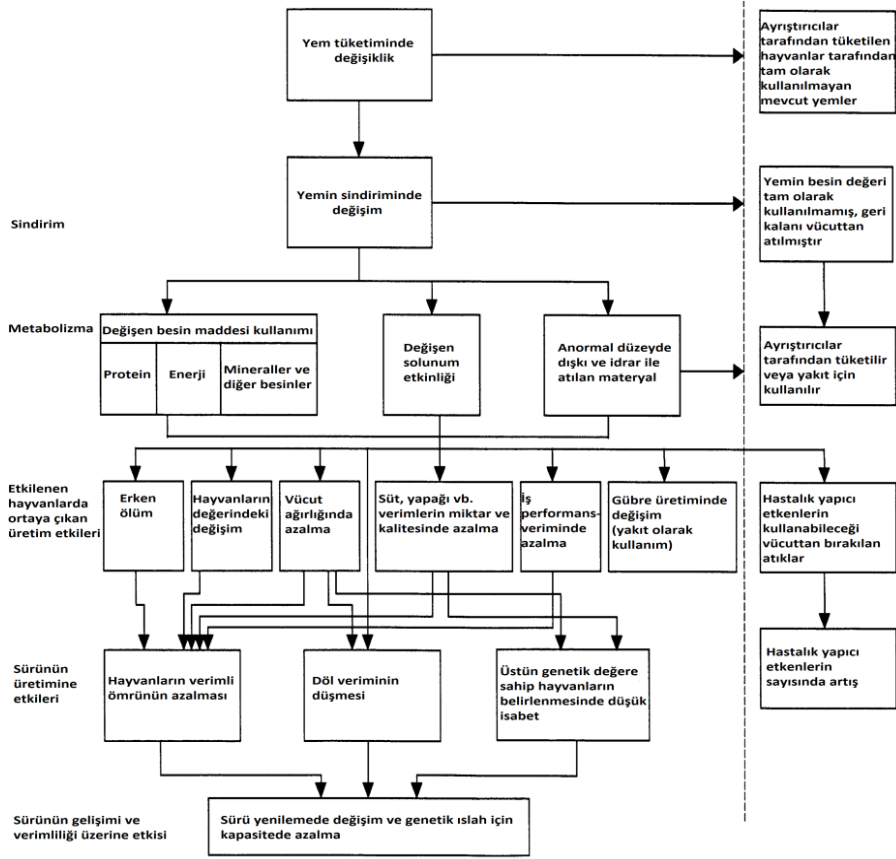
Küçükbaş hayvancılık işletmelerinde karlı bir üretim için yeni doğan yavruların barındırma ve besleme kadar sağlık koruma uygulamalarının da doğru yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde küçükbaş hayvansal üretimin sürdürülebilir olması mümkün olmayacaktır (Ünal ve ark. 2018). Çiftlik hayvanlarında paraziter hastalıklar dünyada yaygın olarak bulunmakta olup, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde bunların farklı etkileri olduğu görülmektedir. Gelişmiş ülkelerde bu etkilerin ortak paydası, özellikle mide-bağırsak parazitlerinin (helmintler, kıl kurtları) kontrol maliyetleridir. Gelişmekte olan ülkelerde ise paraziter hastalıkların en büyük etkisi ortaya çıkardıkları verim kayıplarıdır. Ancak verim ile ilgili ortaya çıkan potansiyel kayıpların yanında hayvanların parazitlere karşı dayanıklılığı yönünde önemli kazanımlar elde edilmiştir. Örneğin, Afrika'daki birçok hayvanda yüzyıllardır süren, konukçu-parazit ilişkisi sonucunda paraziter enfeksiyonlar karşısında konukçuların hayatta kalması önemli bir evrimsel gelişimdir. Bu bölgelerde sürdürülen hayvansal üretim sistemlerinde, hayvanların birçok endemik paraziter enfeksiyona duyarlılıkları büyük ölçüde azalırken, canlı ağırlık gelişimi, ilk doğurma yaşı ve döl verimi parametreleri açısından düşük performansla sahip oldukları görülmektedir. Gelişmiş ülkelerdeki yüksek verimli hayvanlar bu tür ortamlarda hastalıkların etkileri karşısında hayatta kalma noktasında ciddi sorunlar yaşayabilmektedirler (Perry ve Randolph, 1999; Sebei ve ark. 2004).

Parazitlerin ekonomik açıdan ortak özellikleri hem klinik hem de subklinik olan endemik hastalıklarla ilişkilidir ve çok azı enfeksiyözdür. Genellikle yüksek

duyarlılık gösteren hayvan popülasyonlarında değişiklikler oluşturabilecek salgın hastalıklar ortaya çıkarabilecek bir özellikte olmamaları, yüksek ölüm oranları ve coğrafi olarak hızlı bir şekilde yayılma eğiliminde olmadığı anlamına gelmektedir. Bu nedenle, ortaya çıkardıkları verim kayıpları ve kontrol maliyetleri açısından etkileri, genel olarak toplumsal seviyeden ziyade üretici düzeyinde ele alınmaktadır (Sebei ve ark. 2004). Bu noktada Çanakkale ilindeki küçükbaş hayvan yetiştiricileri ile yapılan bir alan çalışmasında işletmelerin tamamında yılda en az bir kez iç ve dış parazit mücadelesi yapıldığı ortaya konmuştur (Koyuncu ve ark. 2006).

Paraziter ve bulaşıcı hastalıkların hayvan verimliliğini değiştirdiği mekanizmalar ve bunların oluşturdukları etkiler, Morris ve Marsh (1994) ve Morris (1997) tarafından kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır (Şekil 7). Paraziter enfeksiyonlar, yem alımını, yemin sindirilebilirliğini ve çeşitli şekillerde ortaya çıkabilen fizyolojik süreçleri etkileyebilir. Bunlar arasında erken ölüm, hayvanların ve bunların ürünlerinin değerlerinde ortaya çıkan değişiklik, canlı ağırlık artışının azaltılması, süt verimi ve kalitesinin düşmesi ve iş için kullanılanlarda kapasite azalması öne çıkmaktadır. Bunlar, sürü verimliliğini, sürüyü koruma ve iyileştirme kapasitesini, insan beslenmesini, toplum gelişimini ve hayvanların kullanımı ile ilgili kültürel sorunları etkileyebilir (Bennett ve ark. 1997).

Merada otlayan hayvanlar, fekal kontaminasyona maruz kalmaları nedeniyle ağılda beslenen hayvanlara göre daha fazla bağırsak parazit enfeksiyonlarına karşı hassastırlar (Anandajayaseram ve ark. 1996). Merada otlayan hayvanlara ilişkin araştırmalar % 59'unun anemiye maruz kaldığını ve bunların % 79'unun bağırsak paraziti kaynaklı olduğunu ortaya koymuştur. Yetersiz beslenen hayvanlar, bağırsak parazit enfeksiyonuna karşı daha hassastır (Amir ve Knipscheer, 1989) ve hızlı bir şekilde istilacıları atamadıkları için ağır parazit yükü taşımaya meyillidirler. Etkisiz antihelmintik uygulamalar süt, yapağı ve et üretiminde gerileme, canlı ağırlık kaybı, etkilenen hayvanın yüksek tedavi maliyeti, ilaç direncinin gelişmesi ve bu tür hayvanların iyileştirilmesi için gereken ek işgücü bakımından büyük ekonomik kayıplara neden olurlar (Connor ve ark. 1990; Bembridge, 1991; Bezuidenhout ve ark. 1994).



Şekil 7. Hastalığın bir sürüde hayvanların üretken değerini etkileyebileceği çeşitli yollar (Morris ve Mars, 1994).
Figure 7. Various ways in which the disease can affect the productive value of animals in a herd (Morris and Mars, 1994)

İç Parazitlerden Korunma Uygulamaları

Hayvan sağlığının tüm alanlarında olduğu gibi koruma, hayvanları sağlıklı ve üretken tutmak için başlangıç noktasıdır. Bu kapsamda özellikle hayvanların parazit yüklerini kontrol altında tutmak için başlıca kriterler biyogüvenlik, direnç ve dayanıklılık, sanitasyon ve mera yönetimidir (Stevenson ve ark. 2012).

Biyogüvenlik parazit yönetimi ile ilgili olduğu gibi, sürünün ciddi şekilde hastalık taşıyan hayvanların girişinin sınırlandırılmasını da içermektedir. Bu kapsamda mümkün olduğunca sürüyü kapalı tutmak ve sürüye yeni katılacak hayvanların erkekler ile sınırlandırılması izlenecek bir yoldur. Eğer dışardan satın alma gerçekleşecek ise sağlıklı bir koyun veya keçinin sürüye katılmasına önem verilmelidir. Satın alınan hayvanlar ile ilgili parazit yönetiminin sorgulaması yapılmalı, sürüye katılmadan önce parazit mücadelesinin yapılması sağlanmalıdır. İyi bir biyogüvenlik uygulaması kapsamında yeni satın alınan hayvanlar, mevcut sürüden ayrı bir karantina merasında veya bölmesinde tutulmalıdır.

Direnç ve dayanıklılık sürü ve bireysel hayvan seviyeleri olmak üzere iki şekilde ifade edilebilir. Ekonomik açıdan bakıldığında, sürünün mevcut durumu yönetim kararlarını bireysel düzeyde yönlendirir. Direnç, bazı hayvanların doğal olarak genel popülasyona göre daha düşük parazit enfeksiyonları gösterme kapasitesidir. Dayanıklılık, hayvanların parazit yüklerine rağmen normal yaşam ve verim faaliyetlerini sürdürme yeteneğidir. Her iki nitelik de kalıtsal özelliklerdir ve sürü içindeki hem ırk seçiminde hem de çiftleştirmelerde dikkate alınmalıdır. Örneğin tropik bölgelerde, parazit enfeksiyonuna karşı direnç ve dayanıklılık ile öne çıkan koyun ırkları (Croix, Dorper ve Katahdin) geliştirilmiştir. Diğer taraftan mevcut sürülerde düzenli kayıt tutma, sistematik parazit izleme ve doğru ve zamanında mücadele uygulamaları ırktan bağımsız olarak verimliliği geliştirmek için anahtardır. Özellikle yoğun parazit yüklerine maruz kalmaya hassas olan hayvanların ayrılması, sürünün geri kalanının buna maruz kalma oranını düşürecektir (Anonim, 2012).



Sanitasyon hayvanların larvalara maruz kalmalarını azaltmak ve dış parazitler için uygun olabilecek koşulları en aza indirmek anlamına gelir. Hayvanlar yoğun olarak belli bir alanda tutma yerine onlara hareket imkanı sağlayacak koşullar yaratılmalıdır (Hale, 2006). Özellikle ahşap yapılarda akarlar dikkat edilmeli ve sorun olduğu durumlarda periyodik olarak yapılacak ilaçlama ile sterilize edilmelidir. Hayvanlar hem iç hem de dış parazitlerden korunması için ıslak, nemli ve su birikintisi olan alanlardan uzak tutulmalıdır. Yapağı önemli bir gelir oluşturduğu bölgelerde özellikle yılın yağışlı dönemlerinde sinek ısırması ve ikincil enfeksiyonları önlemek için gerektiğinde koyunların kırılması gerekir. Koyun ve keçiler kapalı bir alanda tutulmak durumunda ise gübre sık olarak temizlenmeli, yem ve suya gübre bulaşmasını engellemek noktasında da yemlik ve suluk zeminden uzak tutulmalıdır.

Mera yönetimi ile iç parazitlerin iki şekilde kontrol edilmesine yardımcı olunur. İlki iyi beslenen hayvanlar, parazit yüklerinin etkisine karşı daha dirençlidir ve ikincisi bulaşıcı larvalara daha az maruz kalırlar. İç parazit larvaları dışkıdan sadece 30 cm kadar hareket eder ve sadece yaklaşık 5 cm yüksekliğe kadar tırmanabilir (Hale, 2006). Yeterli mera alanı varsa, keçiler ve koyunlar dışkının bulaşık olduğu otları otlamaktan kaçınırlar. Küçük bir alanda uzun süre otlama zorunda bırakılan hayvanların bulaşıcı larvalara maruz kalma olasılığı artar. Aynı zamanda yere yakın otlama da bu olasılığı artırır. Bu nedenle, ortalama ot yüksekliği 7 cm'den küçük olan meralardan hayvanları uzaklaştırmak, aşırı otlatmayı engellemek ve hayvan başına ideal otlama alanını koruması ile bulaşıcı larvalara maruz kalma riski azaltılmış olacaktır (Wells, 1999). Özellikle yapraklar veya çalılar, bu nedenlerden dolayı keçiler için mükemmel bir yem kaynağıdır. Mera verimliliği ve hayvanların ihtiyacını karşılama noktasında yetiştirme koşulları ve yem çeşidine bağlı olarak otlaktan yeterli şekilde geri kazanım sağlamak için belirli bir alana en az 45-90 gün boyunca geri dönülmemesi uygundur (Schoenian, 2008).

Sürdürülebilir İç Parazit Yönetimi

Dünyanın farklı bölgelerinde daima geçerli olan etkili bir parazit yönetim sistemi yoktur. Son yıllarda iç parazit ilaçlarına karşı parazit direnci belirgin bir şekilde artmıştır. Çok yönlü bir yaklaşım ile entegre parazit yönetimi, işletmelerde parazit mücadele etkinliğinin sürdürülmesinde büyük ölçüde yardımcı olabileceği ifade edilmektedir (Zajac ve Gipson 2000; Howell ve ark. 2008).

Kullanılan tedavi uygulamalarının etkilerinin azalması başta koyun ve keçiler olmak üzere sığırlar

için de bir sorun oluşturmaktadır. Oluşan bu direnç, tüm parazitleri mücadele sırasında öldürülemediği anlamına gelmekte ve kurtulanların bu genetik direnci yavrulara aktardığı belirtilmektedir. Dolayısıyla mevcut parazitlerin mücadeleye karşı direnciyle ilgili artan endişe, insanların alternatif yollar aramasına neden olmuştur. Bu aynı zamanda, alternatif yönetim stratejileri ve ürünlere daha fazla ihtiyacın olduğu durumda organik üreticiye de yardımcı olmaktadır. İlaçların etkinliğini kaybettikçe, hayvansal üretimde artabilecek ekonomik kayıplar korkutmaktadır (Anonim, 2012). Bu kapsamda yapılacak yönetim düzenlemeleri, yalnızca kimyasal kontrollerin artık çalışmadığı bir noktada hem maliyetleri düşürür hem de hayvanın genel sağlığını iyileştirebilir (Niezen ve ark., 1996).

Sindirim sisteminin paraziter nematodları, özellikle ılıman ve tropik ülkelerde koyun ve keçi üretiminin ana kısıtlarındandır. Bu noktada bağırsak nematodlarının genel kontrolü, enfeksiyonun önlenmesi veya hayvanların iyileştirilmesi için antihelmintiklerin tekrar tekrar kullanılmasına dayanır. Ancak, mide-bağırsak kıl kurtları için antihelmintik direncinin gelişimi gelinen noktada oldukça artmıştır. Bu durum özellikle özellikle keçilerde daha yaygındır (Jackson ve Coop, 2000). Bu direncin sürekli artışı, daha sürdürülebilir üretim sistemleri için ilaç uygulamalarına daha az bağımlı olan alternatif çözümler arayışını teşvik etmiştir (Waller, 1999; Jackson, 2000). Alternatif yöntemler arasında, konakçı direncinin veya parazit enfeksiyonlara karşı direncin arttırılması için konakçıların beslenmesinde yapılacak manipülasyonlar umut verici kısa vadeli bir seçenek olarak görünmektedir. Konakçı beslenme ile nematod enfeksiyonları arasındaki etkileşimin bu yönlerini ele alan çalışmalar koyunlarda oldukça fazla iken keçilerde tam tersidir (Van Houtert ve Sykes, 1996; Coop ve Kyriazakis, 1999, 2001).

Besleme

Beslenme, hayvanların iç parazitlerin zararlı etkilerini ne düzeyde üstesinden gelebileceği konusunda önemli rol oynar. Aslında, parazit olgusu genellikle başka bir sorunun, genellikle de kötü beslenmenin bir göstergesi olarak kullanılabilir. Doğru besleme uygulaması karşısında koyunların iç parazit yüklerini önemli ölçüde azaltabildiklerini ve birçoğunun kendilerini iyileştirebildiği belirtilmektedir (Anonim, 2012). Bağırsak nematodlarının kontrolünde tamamlayıcı bir yöntem olarak beslenmenin manipülasyonunun gerekçesi olarak bağırsakta iç parazitlerin varlığı ile ilişkili patofizyolojik süreçler ele alınmaktadır.

Öte yandan nematod istilası bir beslenme hastalığı ile karıştırılabilir. Çünkü iç parazitler genellikle



iştahsızlık, yemin sindirilebilirliğinin azalması ve parazitin neden olduğu doku hasarının onarımına yönelik ortamda olması gerekli besin maddelerinin uzaklaşmasına neden olur (Coop ve Holmes, 1996; Hoste ve ark. 2005). Bu nedenle, konakçı rasyonundaki değişim iki farklı potansiyel fayda ile ilişkilendirilmiştir. İlki iç parazitlere karşı bir bağışıklık tepkisi oluşturmak için artan talebin ihtiyaç duyduğu besin maddelerini sağlanması; ikincisi iç parazit varlığına rağmen doku veya kan homeostazını ve konakçının verimini korumaktır.

Mera yönetimi

Hayvan, mera ve dinlenme alanı yönetimi iç parazit problemlerini azaltmada anahtardır. Genel olarak toprak-bitki-hayvan sistemi içindeki farklı parazitlerin yaşam döngülerinin anlaşılması, bu üç bileşen arasındaki ilişkiyi göstermeye yardımcı olacaktır (Stuedemann ve ark. 2005). Parazit yaşam döngüsünün büyük kısmı hayvanın dışındadır. Bu nokta, yetiştirici işletmesindeki parazit seviyelerini ve kimyasal maddelerin kullanımını azaltan yönetim stratejilerini seçmesine yardımcı olacaktır. Aynı ilke, bitkisel ürünler için entegre haşere yönetiminde kullanılır. Birçok yetiştirici hayvanlarını yakından takip ederken, bitkilere ve toprağa çok az dikkat eder. Aslında enfektif larvalar tarafından mera kirlenmesi başa çıkılması gereken birincil faktördür. Bu noktada hayvanın otladığı bitkiler ve bunların üzerinde büyüdüğü toprak arasındaki ilişkinin kavranması, parazitlerin hayvanı nasıl etkilediği ve birçok soruna neden olmadan nasıl yönetilebileceklerini daha net ortaya koyacaktır. Bir yetiştiricinin otlatma yönetimi de dahil olmak üzere uygulamalarının tamamı hayvanın çevresini etkileyen gübreyi etkiler. Örneğin, sürekli olarak merada otlayan hayvanlar otları yerken toprağı o kadar çok parazit ile kirletir ki, düzenli kimyasal uygulamaları dışında hiçbir şey onları kontrol edemez. Meraların dinlenmesini sağlayan ve toprak verimliliğini artıran kontrollü otlatma yöntemleri kullanılarak bu kirlenme azaltılabilir. Bu azalma, solucanlar, gübre böcekleri ve nematophagous mantarları ile topraktaki organizmaların parazit yumurtaları ve larvaların önemli bir kısmını tahrip etmesi veya gelişmesinin engellemesi ile sağlanır. Yeterli miktarda yem sağlamak için otları vejetatif bir aşamada daha uzun süre tutmak, hayvanların daha sağlıklı kalması için daha iyi bir beslenme sağlayacak ve yetişkin iç parazitlerin yumurta üretmesini önlemek için bağışıklık sistemini güçlendirecektir (Wells, 2005; Gazda ve ark. 2009). Parazitler, sağlıklı ve iyi beslenen

bir hayvana yetersiz beslenen bir hayvanda olduğu kadar zarar veremezler. Yaban hayatı etkileyen parazit yükleri genellikle konağın ölümüne neden olmaz, çünkü parazitler konağın hayatta kalması ile hayatlarını devam ettirebilmektedirler (Pugh, 2003).

Doğru mera yönetimi ile meralardaki kirlenmenin olumsuz etkileri azaltılabilir. Özellikle gübre yığınlarından ve onları çevreleyen otlardan kaçınmak gerekir. Bu yaklaşım aynı zamanda hayvanların larva yemekten kaçınmalarına da yardımcı olur. Meradaki otların boyları parazitleri etkileyebilir. İç parazit larvalarının büyük çoğunluğu zeminden bitkilerin üzerinde yaklaşık 2.5 cm ilerler, böylece hayvanların bu noktanın altında otlamalarına izin vermemek, birçok istilanın önünü kesecektir. Bu durum özellikle koyunların iç parazitler ile daha fazla sorun yaşamalarının bir nedenidir. Büyükbaş hayvanlar toprağa çok yakın otlamadıklarından çok daha düşük miktarda larva yeme sorunu yaşarlar. Larvalar gübre yığınının en fazla 30 cm uzaklığa göç edebilirler, dolayısıyla hayvanlar kendi gübresine yakın bir yerde otlamak zorunda kalmazsa, daha az larva alırlar (Anonim, 2012). Koyun ve keçilerde, mera kirlenmesini kontrol etmek için en önemli zaman, koyunların bağırsak kanalındaki enfektif larvaların ve yumurtaların ani salınımının gerçekleştiği doğum öncesi dönemdir. Bu olgu doğumdan hemen sonra meydana gelir ve dışının bağışıklık sisteminin geçici olarak daha az etkili hale gelmesinden kaynaklanır. Hayvanların yakın takibi ile yeni doğan kuzu ve oğlakların parazitlere maruz kalma riski en aza indirilir (Athanasiadou ve ark. 2006).

İyi otlatma yönetimi, yeniden enfeksiyonun ortaya çıkışını en aza indirmek için meraların temiz kullanımına dayanır. Temiz mera, konakçı hayvan (koyun ve keçi) tarafından 12 ay boyunca otlatılmayan ve bu nedenle iç parazit larvalarıyla kirlenmemiş meradır. Yeni mera, parazitleri sığırlar veya atlar gibi koyunlarla paylaşmayan hayvanların ellerinden alınan meralardır (keçiler ile koyunlar parazitleri paylaşırlar). Donma ve çözülme nedeniyle kış aylarında meradaki bazı parazitler ölebilir, ancak kar örtüsü larvaları izole eder. Sıcaklık, oksijen ve nem larvaların meralarda hayatta kalma şansını artıran en önemli üç unsurdur. Meraların hangi dönemlerde en sıcak ve soğuk olacağını bilmek, parazit kontrolü için onları daha iyi yönetmeye yardımcı olacaktır. Temizlik parazitlere karşı bir savunmadır. Dışkı ile kirlenebilecekleri yerlerdeki besleme kanalları ve su kaynakları, hayvanların istila riskini artırır.

Antihelmintik etkili bitkiler

Doğal olarak oluşan ve ekilen bazı bitkiler, anti-parazitik nitelikler açısından değerlendirilebilmektedir. Yüksek seviyelerde yoğun tanen içeren bitkiler, düşük iç parazit yüklerini korumak için umut vermektedir. Laboratuvar ve saha çalışmaları tanenin meradaki larva gelişimini geciktirmenin yanı sıra hayvan parazit yükünü doğrudan etkilediğini göstermektedir (Min ve Hart, 2003; Min ve ark. 2005). En çok incelenen yem bitkileri çok yıllık Japon üçgülü (*Lespedeza cuneata*), sarıçiçekli gazal boynuzu (*Lotus corniculatus*), iri yapraklı gazal boynuzu (*Lotus uliginosus*), korunga (*Onobrychis viciifolia*) ve İspanyol korungasıdır (*Hedysarum coronarium*) (Kidane ve ark. 2010). Bazı çalışmalarda Quebracho ağacından (*Schinopsis spp.*) çıkarılan yoğunlaştırılmış tanenler parazit yüklerine karşı başarılı bir şekilde kullanılmıştır (Lisonbee ve ark. 2009; Villalba ve ark. 2010). Manyok yaprakları da (*Manihot esculenta*), yoğunlaşmış tanenden dolayı parazitlere karşı etkinlikleri ile dikkat çekmektedir (Sokerya ve ark. 2009). Yoğunlaşmış tanenlerin yanı sıra, terpenler ve alkaloidler gibi diğer bitki bileşikleri de antihelmintik etkiler göstermektedir. Araştırmacılar, bu bileşiklerin parazitlere karşı potansiyel olarak hindiba (*Cichorium intybus*), pelin (*Artemisia absinthium*) ve tütün (*Nicotiana spp.*) bitkilerinde olduğu üzerinde yoğunlaşmaktadır (Stevenson ve ark. 2012). Özellikle çok yıllık Japon üçgülü (*Lespedeza cuneata*), entegre bir parazit kontrol sisteminin bir parçası olarak kullanılabilir nispeten yüksek yoğunlaştırılmış tanen içeriği olan çok yıllık bir yaz baklagilidir. Bunların koyun ve keçi rasyonunda kullanılması parazit yüklerini, özellikle de *Haemonchus contortus*'u azaltmakla birlikte bunu nasıl gerçekleştirdiği tam olarak anlaşılammıştır. Japon üçgülü düşük verimli ve asitli topraklarda iyi gelişmekte olup, koyun ve keçiler bu ota çabuk adapte olabilmektedirler (Ball ve Mosjidis, 2007).

Bakır oksit tel parçacıklar

Koyun ve keçilerin *Haemonchus contortus* ile mücadelesinde kimyasal ilaçlara karşı tam direnç göstermeye başlaması ile bakır oksit tel parçacıkları alternatif bir kontrol yöntemi olarak değerlendirilmiştir (Chartier ve ark. 2000; Watkins, 2003; Burke ve ark. 2004). Maliyeti kimyasal ilaçlara göre yaklaşık %20 daha düşük olup, merada daha az dışkı kontaminasyonu oluşturmaya yönelik bir etki mekanizmasına sahiptir. Bu yöntemin küçükbaş hayvanlarda uygulanması, piyasada mevcut olandan daha küçük dozlarda bakır boluslarının hazırlanmasını gerektirir. İlk etapta sığırlardaki bakır eksikliğini tedavi etmek için geliştirilen bakır oksit tel parçacıklarının

koyun ve keçilerde antihelmintik etkilere sahip olduğu saptanmıştır (Hale ve ark. 2007). Bakır boluslar (Copasure®) genellikle 12,5 g ve 25,0 g dozlarda sığırlarda kullanılmak üzere satılmakta olup, koyun ve keçilere daha küçük dozlarda verilmelidir. Minimum doz 0,5 g, ergin hayvanlar için 2,0 g'a kadar çıkabilmekte, mera kirliliği yüksek olduğunda, 4-6 haftalık aralıklarla çoklu dozlar verilebilmektedir. Hayvanlar, parazit dökme mevsiminde dörtten (0,5-1,0 g/doz) veya ikiden (2,0 g/doz) fazla bolus almamalıdır. Boluslar, bir hap tabancası ile hayvanlara uygulanabilir veya yeme karıştırılabilir, ancak ergin hayvanlara 2,0 g ve gelişme çağındaki olan hayvanlara 1,0 g'dan fazla kullanılmamalıdır. Koyunlar özellikle bakır toksisitesine karşı hassastır ve yanlış veya aşırı doz kullanımı ani ölüme neden olabilir. Bu yöntemin güvenliği, hayvanların rasyonundaki bakır miktarına bağlıdır. Boluslarda kullanılan bakır türü zayıf bir şekilde emilirken, bakır toksisitesine katkıda bulunma riski düşük olsa da, diğer bakır kaynaklarını dikkate almak gerekir. Koyunlar rasyonda 25 ppm bakırın üzerindeki seviyelerde toksisiteye maruz kalabilir; ancak diğer mineraller ile etkileşimi de bunu etkileyecektir. Öte yandan keçilerde yaş ve vücut ağırlığına bağlı olarak, 15-25 ppm arasında değişen bakır seviyeleri kullanılabilir. Düşük doz bakır (0.5-1.0 g) kuzu veya oğlaklarda etkili tedavilerdir. İleri gebe ve emziren koyunlarda güvenle kullanılabilir ve canlı ağırlığa bağlı olmadan 2.0 g'lık bir doz tavsiye edilir. Yaz mevsiminde kuzulara verilen çoklu bakır dozları bakır seviyelerini arttırırken, bakır toksisitesi gözlenmemiştir (Wells, 2005).



Şekil 8. 0.5 g (500 mg) bakır tel ile doldurulmuş farkı boyuttaki jelatin kapsülleri (Hale ve Coffey, 2011)

Figure 8. Gelatin capsules, filled with 0.5 g (500 mg) of copper oxide wire particles (COWP) (Hale and Coffey, 2011)

Dayanıklı ırklar

İç parazitler koyun ve keçiler için en önemli sağlık problemi olup, uzun vadeli çözüm, dirençli hayvanların seçimidir. İç parazit enfeksiyonuna karşı



bir miktar direnç gösteren koyun ırkları arasında St. Croix, Barbados Blackbelly, sayılabilir. Dirençli keçi ırkları hakkında çok az şey bilinmesine rağmen, ön araştırmalar Spanish, Kiko ve Myotonic ırklarının parazit enfeksiyonlarına karşı daha fazla genetik direnç gösterdiğini ortaya koymaktadır (Stevenson ve ark. 2012). Sürülerdeki toplam direnci arttırmak ve seleksiyon yöntemleri geliştirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç bulunmaktadır. Herhangi bir ırk içinde genellikle ırklar arasında olduğundan daha fazla çeşitlilik vardır. Her ırk kendi içinde geliştirilebilir ve bu noktada, aşırı miktarda ilaç kullanmayı gerektiren hayvanları sürüden çıkarma ve en az ilaçlama ile iyi üretim yapan hayvanları yetiştirme öne çıkmaktadır. Direnç, bir hayvanın parazit enfeksiyona direnme kabiliyetini tanımlarken, esneklik ise hayvanın sürüde ortaya çıkan parazit enfeksiyona dayanma kabiliyetini tanımlar.

Toprak organizmaları

Parazitler üzerinde etkisi olabilecek birçok toprak organizması vardır. Yararlı toprak organizmalarının popülasyonlarını desteklemek için meraların doğru yönetilmesi meralarda parazit seviyelerini azaltacaktır. Yumurtalar ve larvaların hayatta kalmaları ve gelişmeleri için birincil gereksinim oksijendir. Topraktaki solucanların, yumurtaları ve larvaları aldıkları, onları öldürdüklerini veya toprağın altında olgunlaşmayacak kadar derinliklere taşıdıkları ortaya konmuştur. Gübre böcekleri gübre yutmakta, dağıtmakta ve yuvalarına götürmekte, böylece

larvaların gelişmesini engellemektedir. Parazit larvaları içine alan ve öldüren "tuzaklar" üreten nematophagous mantarlar da vardır. Bu mantarlar diğer mantarlardan çok daha hassastır, bu nedenle toprakta nadiren bulunur. Bu konuda yapılan bir çalışmada koyunlar ile aynı merada bulunan mantarların koyun gübresindeki tüm nematod yumurtalarını tamamen yok ettiğini göstermektedir (Terrill ve ark. 2004; Wells, 2005; Silva ve ark. 2009). Dışkıların merada kaldığı sürenin, hayatta kalan ve olgunlaşan parazit larvalarının sayısı üzerinde bir etkisi bulunmaktadır. Dışkı parçalanmasını hızlandıran herhangi bir faktör larva sayısını da azaltacaktır. Bunda etkili olan unsurlar, toprak organizmaları, meraların mekanik olarak sürülmesi, kanatlı hayvan popülasyonları veya diğer hayvanların değerlendirmesi olarak sıralanabilir.

SONUÇ

Etkili parazit kontrolü, koyun ve keçilerde verimliliğin artması ve refahı açısından çok önemlidir. Aşırı ilaç kullanarak tüm sürünün belirli bir programda temizlenmesi, uzun vadede yeterli kontrol sağlamayacaktır. Önemli olan hayvanların parazitlere maruz kalmasını azaltan, direnci artıran ve tedaviyi etkin bir şekilde uygulayan tekniklere odaklanan entegre bir parazit mücadele yönetimidir. Bu şekilde hayvanlar daha iyi korunacaktır. Üretim döngüsü boyunca parazit yüklerini izlemek, hayvanların ne zaman tedavi edilmeleri gerektiğini belirlenmesine yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Amir P, Knipscheer HC. 1989. Conducting on-farm animal research: procedures, economic analysis. Winrock International Institute for Agricultural Development, Morrilton, USA, and International Development Research Center, Thailand: 1-10.
- Anandajayaseram P, Martella DR, Rukuni M. 1996. A training manual for biological scientists on impact assessment in agricultural and natural resources research. SACCAR, Zimbabwe Vol. No. 89-119.
- Anonim, 2010. Handbook for the Control of Internal Parasites of Sheep. https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/faculty/agriculture/oacc/en/livestock/Handbook_Control_of_Parasites_of_Sheep_Dec2010.pdf
- Anonim, 2012. Sustainable Integrated Parasite Management (sIPM). https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/agriculture/ExtendedLearning/Worms/Sustainable%20Integrated%20Parasite%20Management_NS.pdf
- Anonim, 2019. <https://www.zoetis.com.au/livestock-solutions/sheep/effective-parasite-management/internal-parasites-lifecycle.aspx> (14.03.2019)
- Athanasiadou S, Gray D, Younie D, Tzamaloukas O, Jackson F, Kyriazakis I. 2006. The use of chicory for parasite control in organic ewes and their lambs. Parasitology. Vol. 134. p. 299-307.
- Bagley CV. 1997. Economics Of Deworming Beef Cattle & Herd Monitoring With Fecal Egg Counts. Utah State University Extension.
- Ball D Mosjidis J. 2007. Sericea Lespedeza: A Pasture, Hay and Conservation Plant. Alabama Coop. Ext. ANR-1318, 4 p. Avail. at <http://www.aces.edu/pubs/docs/A/ANR-1318/ANR-1318.pdf>.
- Bath GF, Van Wyk JA. 2009. The Five Point Check for targeted selective treatment of internal parasites in small ruminants. Small Ruminant Research. Vol. 86. p. 6-13.
- Bembridge TJ. 1991. The practice of agricultural extension: a training manual. Development Bank of South Africa, Halfway House South Africa: 18-37.
- Bennett R, Christiansen K, Clifton-Hadley R. 1997. An economic study of the importance of non-notifiable diseases of farm animals in Great Britain. Epidémiologie et Santé Animale 31-32, 10.19.1-10.19.3.
- Bezuidenhout JD, Prozesky L, Du Plessis JL, Van Amstel SR. 1994. Heartwater. In Coetzer J AW, Thomson GR, Tustin RC (eds) Infectious diseases of livestock with special reference to Southern Africa Vol.1 Oxford University Press, United Kingdom: 351-370.
- Burke JM, Miller JE, Olcott DD, Olcott BM, Terrill TH. 2004. Effect of copper oxide wire particles dosage and feed supplement level on Haemonchus contortus infection in lambs. Vet. Parasit. 123:235-243.
- Chartier C, Etter E, Hoste H, Pors I, Mallereau MP, Broqua C, Mallet S, Koch C, Masse A. 2000. Effects of the initial level of milk production and of the dietary protein intake on the course of natural nematode infection in dairy goats. Vet. Parasitol. 92, 1-13.
- Coffey L, Hale M. 2012. Tools for Managing Internal Parasites in Small Ruminants: Pasture Management. ATTRA, National Sustainable Agriculture Information Service.
- Connor RJ, Munyuku AP, Mackyao E, Halliwell RW. 1990. Helminthosis in goats in southern Tanzania: investigations on epidemiology and control. Tropical Animal Health Production 22: 1-6.



- Coop RL, Holmes PH. 1996. Nutrition and parasite interaction. *Int. J. Parasitol.* 26, 951-962.
- Coop RL, Kyriazakis I. 1999. Nutrition-parasite interaction. *Vet. Parasitol.* 84, 187-204.
- Coop RL, Kyriazakis IK. 2001. Influence of host nutrition on the development and consequences of nematode parasitism in ruminants. *Trends Parasitol.* Vol.17. p.325-330.
- Fitch GQ. 2006. Internal Parasite Control in Sheep in Oklahoma. <http://pods.dasn.okstate.edu/docushare/dsweb/Get/Document-2149/F-3858web.pdf>
- Fitch GQ. 2017. Internal Parasite Control in Sheep in Oklahoma. Oklahoma State University, Cooperative Extension Service.
- Gazda TL, Piazzetta RG, Dittrich JR, Monteiro ALG, Thomaz-Soccol V. 2009. Distribution of nematode larvae of sheep in tropical pasture plants. *Small Ruminant Research.* Vol 82. p. 94-98.
- Gadahi JA, Arshed MJ, Ali Q, Javaid SB, Shah SI. 2009. Prevalence of Gastrointestinal Parasites of Sheep and Goat in and around Rawalpindi and Islamabad, Pakistan. *Veterinary World, Vol.2(2):* 51-53
- Hale M. 2006. Managing internal parasites in sheep and goats. P. Driscoll. Butte, MT, National Center for Appropriate Technology: 8.
- Hale M, Burke J, Miller j, Terrill T. 2007. Tools for managing internal parasites in small ruminants: copper wire particles. Butte, MT, National Center for Appropriate Technology and Southern Consortium for Small Ruminant Parasite Control: 8.
- Hale M, Coffey L. 2011. Sustainable Control of Internal Parasites in Small Ruminant Production. www.sare.org/publications/factsheet/pdf/10AGI2011.pdf.
- Hoste H, Torres-Acosta JF, Paolini V, Aguilar-Caballero A, Etter E, Lefrileux Y, Chartier C, Broqua C. 2005. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. *Small Ruminant Research* 60 (2005) 141-151.
- Hoste H, Sotiraki S, Landau SY, Jackson F, Beveridge I. 2010. Goat-Nematode interactions: think differently. *Trends in Parasitology.* Vol. 26. p. 275-281.
- Howell SB, Burke JM, Miller JE, Terrill TH, Valencia E, Williams MJ; Williamson LH, Zajac AM, Kaplan RM. 2008. Prevalence of anthelmintic resistance on sheep and goat farms in the southeastern United States. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 233(12): 1913-1919.
- Jackson F. 2000. Options for the sustainable control of gastrointestinal nematode infections in goat production systems in Europe. In: *Proceedings of the Seventh International Conference on Goats, Tours, France, 15-21 May 2000*, pp. 789-792.
- Jackson F, Coop RL. 2000. The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology* 120, 95-107.
- Kaplan RM, Burke JM, Terrill TH, Miller JE, Getz WR, Mobini S, Valencia E, Williams MJ, Williamson LH, Larsen M, Vatta AF. 2004. Validation of the FAMACHA® eye color chart for detecting clinical anemia in sheep and goats on farms in the southern United States. *Veterinary Parasitology, Vol. 123,(1-2):* 105-120.
- Kidane A, Sakkas P, Houdijk JGM, Tolkamp BJ, Athanasiadou S, Kyriazakis I. 2010. Nutritional sensitivity of correlations between estimated breeding values for faecal egg counts and resistance to parasites in periparturient ewes. *Advances in Animal Biosciences: British Society of Animal Science 2010 Meeting, At Belfast, UK, Volume: 1.*
- Koyuncu E, Pala A, Savaş T, Konyalı A, Atasoğlu C, Daş G, Ersoy İE, Uğur F, Yurtman İY, Yurt HH. 2006. Çanakkale koyun ve keçi yetiştiricileri birliği üyesi keçilik işletmelerinde teknik sorunların belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Hayvansal Üretim, 47(1):*21-27.
- Lisonbee LD, Villalba JJ, Provenza FD, Hall JO. 2009. Tannins and self-medication: Implications for sustainable parasite control in herbivores. *Behavioural Processes* 82(2): 184-189.
- Min BR, Hart SP. 2003. Tannins for suppression of internal parasites. *Journal of Animal Science* 81: E102-E109.
- Min BR, Hart SP, Miller D, Tomita GM, Loetz E, Sahlü T. 2005. The effect of grazing forage containing condensed tannins on gastrointestinal parasite infection and milk composition in Angora does. *Veterinary Parasitology* 130(1-2): 105-113.
- Morris RS, Marsh WE. 1994. The relationship between infections, diseases and their economic effects. In: Perry, B.D., Hansen, J.W., (Eds.), *Modelling vector borne and other parasitic diseases. Proc. Workshop organised by ILRAD in collaboration with FAO, Nairobi, Kenya, 23-27 November 1992*, International Laboratory for Research on Animal Diseases, p. 199-213.
- Morris RS. 1997. How economically important is animal disease and why? In: Dijkhuizen A.A., Morris, R.S. (Eds.), 1997. p. 1-12.
- Niezen JH, Charleston WAG, Hodgson J, Mackay AD, Leathwick DM. 1996. Controlling internal parasites in grazing ruminants without recourse to anthelmintics: Approaches, experiences and prospects. *International Journal for Parasitology.* Vol. 26. p. 983-992.
- O'Connor LJ, Kahn LP, Walkden-Brown SW. 2007. Moisture requirements for the free-living development of *Haemonchus contortus*: Quantitative and temporal effects under conditions of low evaporation. *Veterinary Parasitology.* Vol 150. p. 128-138.
- Papadopoulos E. 2008. Anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Small Rumin. Res.* 76, 99-103.
- Perry BD, Randolph TF. 1999. Improving the assessment of the economic impact of parasitic diseases and of their control in production animals. *Veterinary Parasitology* 84 (1999) 145-168.
- Pugh DG. 2003. American Dairy Goat Association Convention. Nashville, TN Scarfe 2006.
- Scarfe AD. 2006. Approaches to Managing Gastrointestinal Nematode Parasites in Small Ruminants. *Meat Goat Production Handbook.* <http://www.clemson.edu/agronomy/goats/handbook/nematode.html>.
- Schoenian S. 2008. Conflicting information about worm control. Small ruminant info sheets. Retrieved June 19, 2012, from http://www.sheepandgoat.com/articles/conflicting_info_worm_control
- Sebei PJ, McCrindle CME, Webb EC. 2004. An economic analysis of communal goat production. *Jl S.Afr.Vet.Ass.* (2004) 75(1): 19-23.
- Silva AR, Araujo JV, Braga FB, Frassy LN, Tavela AO, Cavalho RO, Castejon FV. 2009. Biological control of sheep gastrointestinal nematodiasis in a tropical region of the southeast of Brazil with the nematode predatory fungi *Duddingtonia flagrans* and *Monacrosporium thaumasium*. *Parasitology Research* 105(6): 1707-1713.
- Sokerya S, Waller PJ, Try P, Höglund J. 2009. The effect of longterm feeding of fresh and ensiled cassava (*Manihot esculenta*) foliage on gastrointestinal nematode infections in goats. *Tropical Animal Health and Production* 41(2): 251-258.
- Stevenson MH, Stokes A, McNeal L. 2012. An Introduction to Sheep and Goat Parasite Management in Hawai'i. *Collage of Tropical Agriculture and Human Resources. Livestock Management, LM-24.*
- Stromberg BE. 1997. Environmental factors influencing transmission. *Veterinary Parasitology.* Vol. 72. p. 247-264.
- Stuedemann JA, Kaplan RM, Miller JE, Seman DW. 2005. Importance of nematode parasites in cattle grazing research. *Proc. Southern Pasture and Forage Crop Improvement Conference, 11-13 May 2005, Philadelphia, MS.*
- Terrill TH, Larsen M, Samples O, Husted S, Miller JE, Kaplan RM, Gelaye S. 2004. Capability of the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* to reduce infective larvae of gastrointestinal nematodes in goat feces in the southeastern United States: dose titration and dose time interval studies. *Veterinary Parasitology* 120(4): 285-296.
- Torres-Acosta JFJ, Hoste H. 2008. Alternative or improved methods to limit gastro-intestinal parasitism in grazing sheep and goats. *Small Ruminant Research.* Vol. 77. p. 159-173.
- Ünal H, Taşkın T, Kandemir Ç. 2018. Küçükbaş hayvancılıkta yavru ölümlerinin azaltılmasına yönelik barındırma ve yetiştirme uygulamaları. *Hayvansal Üretim, 59(2):*55-63.
- Van Houtert MFJ, Sykes AR. 1996. Implications of nutrition for the ability of ruminants to withstand gastrointestinal nematode infections. *Int J Parasitol* 26(11): 1151-1186.
- Villalba JJ, Provenza FD, Hall JO, Lisonbee LD. 2010. Selection of tannins by sheep in response to gastrointestinal nematode infection. *Journal of Animal Science* 88(6): 2189-2198.



- Villarroel A. 2013. Internal Parasites in Sheep and Goats. Oregon State University Extension Service, EM 9055.
- Waller PJ. 1999. International approaches to the concept of integrated control of nematode parasites of livestock. *Int. J. Parasitol.* 29, 155-164.
- Watkins AD. 2003. Effectiveness of copper-oxide wire particles on the control of *Haemonchus contortus* in sheep. MS Thesis. Louisiana State University, Baton Rouge, LA, 47 pp.
- Wells A. 1999. Integrated parasite management for livestock. *Appropriate Technology Transfer for Rural Areas*. Fayetteville, AR, National Center for Appropriate Technology: 9.
- Wells A. 2005. Sustainable Management of Internal Parasites in Ruminants. *NODPA News*, 20-23.
- Younie D, Thamsborg S, Ambrosini F, Roderick S. 2004. Grassland Management and Parasite Control. *Animal Health and Welfare in Organic Agriculture*. CABI, Wallingford, Oxfordshire.
- Zajac AM, Gipson TA. 2000. Multiple anthelmintic resistance in a goat herd. *Veterinary Parasitology* 87(2-3): 163-172.