

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PARAZİTOLOJİ (VET.) ANABİLİM DALI

**YARIŞ VE SPOR AMAÇLI YETİŞTİRİLEN ATLARDA
SİNDİRİM SİSTEMİ HELMİNTLERİNİN YAYGINLIĞI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Gülüzar TOKTAMIŞ

Danışman
Doç. Dr. Mehmet YAMAN

HATAY – 2010

T.C.
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PARAZİTOLOJİ (VET.) ANABİLİM DALI

**YARIŞ VE SPOR AMAÇLI YETİŞTİRİLEN ATLARDA
SİNDİRİM SİSTEMİ HELMİNTLERİNİN YAYGINLIĞI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Gülüzar TOKTAMIŞ

Danışman

Doç. Dr. Mehmet YAMAN

Bu tez, Mustafa Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından
SABE 02 M 0108 nolu proje olarak desteklenmiştir.

HATAY – 2010

T.C.

MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PARAZİTOLOJİ (VET.) ANABİLİM DALI

**YARIŞ VE SPOR AMAÇLI YETİŞTİRİLEN ATLARDA
SİNDİRİM SİSTEMİ HELMİNTLERİNİN YAYGINLIĞI**

Yüksek Lisans Tezi
Gülüzar TOKTAMIŞ

Bu tez aşağıda isimleri yazılı tez jürisi tarafından ... /.. / 2010 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oybirliği ile kabul edilmiştir.

Tez Jürisi: Jüri Başkanı :
Üye :
Üye: :

Bu tez, Enstitümüz Parazitoloji Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

.../.../2010

Prof. Dr. M. Oğuz YENİDÜNYA
Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Atların sindirim sistemi helmintleri konusunda aydınlatıcı bilgilerini, deneyimlerini ve yardımlarını esirgemeyen Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Parazitoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden **Doç. Dr. Veli Yılgör Çırak**'a teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
ÇİZELGELER DİZİNİ	VII
ÖZET	VIII
ABSTRACT	IX
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 Atların Sindirim Sistemi Helmintleri	3
2.2 Atların Sindirim Sistemi Helmintlerinin Dünyadaki Yayılışı	3
2.3 Atların Sindirim Sistemi Helmintlerinin Türkiye'deki Yayılışı	4
2.4 Atların Sindirim Sisteminde Parazitlenen Trematodlar	5
2.4.1 <i>Fasciola hepatica</i>	5
2.4.2 <i>Dicrocoelium dendriticum</i>	6
2.5 Atların Sindirim Sisteminde Parazitlenen Sestodlar	7
2.5.1 <i>Anoplocephala perfoliata</i>	7
2.5.2 <i>Anoplocephala magna</i>	8
2.5.3 <i>Paranoplocephala mamillana</i>	9
2.5.4 <i>Echinococcus equinus</i>	11
2.6 Atların Sindirim Sisteminde Parazitlenen Nematodlar	12
2.6.1 Atların Kalın Bağırsaklarında Parazitlenen Nematodlar	12
2.6.1.1 <i>Oxyuris equi</i>	12
2.6.1.2 <i>Strongylidae</i>	13
2.6.2 Atların İnce Bağırsaklarında Parazitlenen Nematodlar	21
2.6.2.1 <i>Parascaris equorum</i>	21
2.6.2.2 <i>Strongyloides westeri</i>	22

2.6.3. Atların Mide Nematodları	24
2.6.3.1. <i>Trichostrongylus axei</i>	24
2.6.3.2. Atlarda Yaz Yarası Hastalığı Etkenleri	25
2.6.3.3. <i>Setaria equina</i>	28
2.7. Atların Sindirim Sistemi Helmintlerinin Teşhisi	29
2.7.1. Dışkı Muayenesi	29
2.7.1.1. Dışkı Örneklerinin İncelenmesi	30
2.7.1.2. Makroskobik muayene	30
2.7.1.3. Mikroskobik Muayene	31
2.7.1.4. Dışkı Kültürü	33
2.7.1.5. Selofan Bant Yöntemi	34
2.7.2. Serolojik Teşhis	35
2.7.2.1. Dışkıda Antijen Tespiti	36
2.7.3. Moleküler Biyolojik Yöntemler	36
2.8. Helmint Enfeksiyonlarının Tedavisi	37
2.8.1. Atlarda Kullanılan Antihelmintik İlaçlar	38
2.8.1.1. Piperazinler	38
2.8.1.2. Benzimidazol Grubu İlaçlar	38
2.8.1.3. Tetrahidropirimidinler	39
2.8.1.4. Triklorfon	40
2.8.1.5. Makrosiklik Laktonlar (Avermektinler)	40
2.8.1.6. Sentetik Organik Bileşikler	41
3. GEREÇ ve YÖNTEM	42
3.1. Gereç	42
3.2. Yöntem	42
4. BULGULAR	44
5. TARTIŞMA	48
6. SONUÇ	53
7. KAYNAKLAR	54
8.ÖZGEÇMİŞ	58

ŞEKİLLER DİZİNİ

	SayfaNo
Şekil 2.5. Tektırnaklı sestodlarının yaşam döngüsü	8
Şekil 2.6 <i>Strongylus vulgaris</i> ve küçük strongilid (<i>Cyathostominae</i>) türlerinin biyolojisi	16
Şekil 4.1. Atlarda dışkı muayenesi ve selofan bant yöntemiyle tespit edilen helmint yumurtaları	44
Şekil 4.2. Dışkı kültüründe tespit edilen <i>Strongylidae</i> etkenlerine ait 3. dönem larvalar	47

ÇİZELGELER DİZİNİ

	SayfaNo
Çizelge 2.6. Büyük strongilidlerin tür ayrımları ve biyolojileri	15
Çizelge 4.1. Odaklara göre helmint enfeksiyonlarının dağılım tablosu	45
Çizelge 4.2. Atlarda saptanan helmintlerin oranları ve odaklara göre dağılımı	45
Çizelge 4.3. Atlarda saptanan helmint enfeksiyonlarının dağılımı	46
Çizelge 4.4. Dışkı (larva) kültürü sonucunda saptanan <i>Strongylidae</i> etkenlerinin odaklara göre dağılımı	46

ÖZET

Yarış ve Spor Amaçlı Yetiştirilen Atlarda Sindirim Sistemi Helmintlerinin Yaygınlığı

Bu çalışmada Adana ve Mersin yöresinde yarış ve spor amaçlı yetiştirilen safkan atlarda sindirim sistemi helmintlerinin varlığı ve yayılışı araştırılmıştır. Bu amaçla Mart 2009 – Şubat 2010 tarihleri arasında gidilen 22 safkan at çiftliğinden toplanan 419 atın dışkısı sedimentasyon ve flotasyon yöntemiyle incelenmiştir. Ayrıca kaşıntı şikâyeti olan atlarda selofan bant yöntemiyle *Oxyuris equi* araştırılmıştır. Bu odakların biri hariç (Adana Hipodromu), diğerleri atların serbestçe dolaşacakları bir mera alanına sahipti.

Yapılan muayeneler sonucunda yarış ve sportif amaçlı yetiştirilen atlarda mera kaynaklı helmint enfeksiyonlarının oldukça yaygın olduğu (% 76,1) görülmüştür. Atlarda sırasıyla *Strongylidae* (% 74,9), *Parascaris. equorum* (% 8,6) ve *Anoplocephalidae* (% 2,1) enfeksiyonlarına rastlanmıştır. Kaşıntı şikâyeti olan atların 2 tanesinde ise *O. equi* yumurtaları tespit edilmiştir. Muayene edilen 419 at dışkısının 280'i (% 66,8) tek parazit türü ile, 38'i (% 9,1) iki parazit türüyle, 1 tanesi ise (% 0,2) üç parazit türüyle enfekte bulunmuştur. *Strongylidae* yumurtası saptanan 22 çiftlikte yapılan dışkı (larva) kültürlerinde ise 15 odakta üçüncü dönem larvalar elde edilmiştir. Onbeş odağın 12'sinde sadece *Cyathostominae* larvaları; iki odakta *Cyathostominae* ve *Strongylus vulgaris* bir odakta ise *Cyathostominae*, *S. vulgaris*, *Strongylus equinus* ve *Strongylus edentatus* larvalarına rastlanmıştır.

Çalışılan atların sürekli gözetim altında bulunan ve spor amaçlı yetiştirilen atlar oldukları göz önünde tutulduğunda mera kaynaklı enfeksiyonların yüksek seyretmesi oldukça dikkat çekici bulunmuştur. Araştırma, meraların yüksek düzeyde kontamine bulunduğu *Strongylidae* türlerine karşı antihelmintik direnci yönünden önlemler alınmasının gerekliliğini ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Yarış atları, sindirim sistemi, helmint, Adana, Mersin.

ABSTRACT

The Distribution of Gastrointestinal Helminths in Race and Sport Horses.

The presence and distribution of gastrointestinal helminths in thoroughbred race horses in Adana and Mersin region were studied between March 2009 - February 2010. For the purpose, faeces of 419 from 22 horse farms were examined using sedimentation and flotation methods. Furthermore, the horses suffered from pruritus, have been examined for *Oxyuris equi* with cellophane tape techniques. Except Adana Hippodrome, all the other foci had a pasture area for horses.

As a consequence of coprological examination, pasture borne helminth infections were highly prevalent (76,1 %) in horses. The infection rate is revealed 74,9 % *Strongylidae*, 8,6 % *Parascaris equorum* and 2,1 % *Anoplocephalidae*, respectively. Two horses which suffered from pruritus were infected with *O. equi*. 280 out of 419 horse faeces (66,8 %) with a single parasite species and 38 (9,1 %) with two parasite species and 1 (0,2 %) were infected with three parasite species. 15 out of 22 foci (% 100) detected *Strongylidae* eggs with fecal cultures were obtained 3rd stage larvae. 12 out of 15 foci only *Cyathostominae* larvae, 2 foci with the larvae of *Cyathostominae* and *Strongylus vulgaris*, 1 focus with the larvae of *Cyathostominae*, *S. vulgaris*, *Strongylus equinus* and *Strongylus edentatus* were found.

When considering the thoroughbred horses were regularly under surveillance, the high levels of pasture borne infections were quite striking. The survey also found out the requirement of measures against anthelmintic resistance for the pastures contaminated with high levels of *Strongylidae* species.

Keywords: race horses , gastrointestinal system, helminth, Adana, Mersin.

1.GİRİŞ

Ülkemizin kırsal kesimlerinde; tarım, ulaşım, binek ve yük taşıma işlerinde atlardan hala yaygın olarak faydalanılmaktadır. Bunun yanı sıra yarış ve spor amaçlı at yetiştiriciliğine artan bir talep vardır. Bu durum at yetiştiriciliği ve ıslah çalışmalarına verilen önemi giderek arttırmıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK) verilerine göre 2003 yılında 227.399 olan toplam at varlığı giderek bir azalma göstererek, 2007 yılında 188.640 rakamına gerilemiştir (Türkiye İstatistik Yıllığı, 2008). Türk Soy Kütüğü verilerine göre ise safkan atların sayısında bir artış gözlenmiş, 2003 yılında 19.371 kayıtlı safkan varken, 2008 yılında bu sayı 27.913 rakamlarına ulaşmıştır (Anonim 2008).

Atların önemli enfeksiyon hastalıkları arasında paraziter kökenli olanlar, özellikle de helmintler önemli bir yer tutmaktadır. Tektırnaklılarda başta nematod ve sestod enfeksiyonları olmak üzere trematod enfeksiyonlarına da rastlanmaktadır. Parazitin oluşturduğu tahribatta parazitin türü, sayısı, lokalize oldukları doku ve organlar da etkili olmaktadır (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995, Burgu ve ark. 1995, Demir ve ark. 1995, Bakırcı ve ark. 2004, Karaca ve ark. 2005). Atlardaki parazit çeşitliliği üzerinde yaş, iklim, bakım ve beslenme koşullarının etkisi büyüktür. At nematodları arasında *Strongylidae* türlerinin çok yaygın olduğu bildirilmektedir (Burgu ve ark. 1995, Demir ve ark. 1995, Pişkin ve ark. 1999, Karaca ve ark. 2005, Pereira ve Vianna 2006). Ahırda yetiştirilen atlar strongilid enfeksiyonlarına daha az maruz kalmakta, buna karşın askarid ve oxyurid tip nematodlarla enfeksiyon daha çok görülmektedir (Öge 2002).

Paraziter enfeksiyonlar, yarış amaçlı yetiştirilen safkan atlarda gelişim ve performansı olumsuz etkileyen başlıca faktörlerden birisidir. Olgun formları sindirim sisteminde, gelişme formları çeşitli organ ve dokularda ciddi tahribatlar yapabilen, hatta bazen ölümlere neden olabilen sindirim sistemi helmintleri, atların gelişim ve performansında ciddi kayıplara neden olmaktadır. Bu parazitlerin zararının minimuma indirilmesi için öncelikle atlarda mevcut parazit türlerinin saptanması, daha sonra etkili antihelmintik tedavileri, mera rotasyonu gibi bir dizi mücadele yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Dolayısıyla at üretimi, yetiştiriciliği ve sporunun yapıldığı yerlerde atların sindirim sistemi parazitlerinin teşhisi ve bunlara karşı yapılacak planlı mücadele önem arz etmektedir (Çırak 2003).

Türkiye’de atlarda bulunan helmintlerle ilgili çalışmalar daha çok iş gücü, tarım, ulaşım ve binek amacıyla yetiştirilen atlarda yapılmış olup, yarış atı ve sportif amaçlı yetiştirilen safkan atlarda yapılan araştırmalar az sayıdadır. Bu çalışmayla Türkiye’nin önemli yarış atı spor ve üretim yörelerinden Adana, Mersin ve çevresindeki safkan atlarda sindirim sistemi helmintlerinin varlığı ve yayılışının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Atların Sindirim Sistemi Helmintleri

Atların sindirim sisteminde helmintlerden en çok nematodlara, ayrıca sestod ve trematodlara, zaman zaman da protozoonlara rastlanmaktadır (Bakırcı ve ark. 2004).

Atlarda trematodlardan *Fasciola hepatica* ve *Dicrocoelium dendriticum*; sestodlardan *Anoplocephala perfoliata*, *A. magna*, *Paranoplocephala mamillana* ve *Echinococcus equinus*; nematodlardan ise *Strongylus vulgaris*, *S. edentatus*, *S. equinus*, *S. asini* ve *Cyathostominae* türleri, *Parascaris equorum*, *Strongyloides westeri*, *Trichostrongylus axei*, *Oxyuris equi*, *Setaria equina*, *Habronema* ve *Draschia* türleri bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmının larvaları karaciğer ve akciğerde göç geçirmekte ve en büyük tahribatlar bu dönemde gerçekleşmektedir (Öge 2002).

Karaciğerde nematodlardan *S. equinus*, *S. edentatus*, *P. equorum* larvaları, trematodlardan *F. hepatica* ve *D. dendriticum*; **Akciğer bronş ve bronşiyollerinde** nematodlardan, *P. equorum* larvaları; **Akciğer paranziminde** nematodlardan, *Habronema* olgunu ve *S. edentatus* larvası; **Midede** nematodlardan, *H. muscae*, *H. majus*, *D. megastoma*, *T. axei*, sestodlardan *P. mamillana*; **İnce bağırsakta** nematodlardan, *P. equorum*, *S. westeri*, sestodlardan *A. perfoliata*, *A. magna* ve *P. mamillana*; **Kalın bağırsakta** nematodlardan, *S. vulgaris*, *S. equinus*, *S. edentatus*, *Cyathostominae* türleri, *O. equi*, *Probstmayria vivipara*, sestodlardan *A. perfoliata* yerleşmektedir (Öge 2002).

2.2 Atların Sindirim Sistemi Helmintlerinin Dünyadaki Yayılışı

Atlarda bulunan helmintler ile ilgili dünyada birçok çalışma yapılmış olup bunlara Avustralya'da Dunsmore ve Jue (1985), Bucknell ve ark. (1995), Yunanistan'da Sotiraki ve ark. (1997), Brezilya'da Barbosa ve ark. (2001), Pereira ve Vianna (2006); Fransa'da Collobert-Laugier ve ark. (2002); A.B.D'de Lyons ve Tolliver (2004); İran'da Eslami ve ark. (2005)'nin yaptığı çalışmalar örnek verilebilir.

Dışkı bakılarında protozoon (*Eimeria* spp.) enfeksiyonları % 2,6-41,6 oranlarında (Sotiraki ve ark. 1997, Lyons ve Tolliver 2004); sestod enfeksiyonları % 0,4; *S. equina* % 2,2 (Sotiraki ve ark. 1997); *Strongylidae* enfeksiyonları % 27,6-45,6; *P. equorum* % 1,7-22,4 (Sotiraki ve ark. 1997, Lyons ve Tolliver. 2004, Eslami ve ark. 2005); *O. equi* % 4,1-

17 (Sotiraki ve ark. 1997, Eslami ve ark. 2005); *S. westeri* % 1,5-2,2 (Sotiraki ve ark. 1997, Lyons ve Tolliver 2004) arasında kaydedilmiştir.

Otopsi çalışmalarında ise *Fasciola* sp. % 0,7 oranında (Bucknell ve ark. 1995); *Anoplocephalidae* % 4,9-85 (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995, Barbosa ve ark. 2001, Pereira ve Vianna 2006); *P. equorum* % 5-9,9 (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995, Pereira ve Vianna 2006); *O. equi* % 7-90 (Bucknell ve ark. 1995, Barbosa ve ark. 2001, Pereira ve Vianna 2006); *T. axei* % 5-51 (Bucknell ve ark. 1995, Pereira ve Vianna 2006); *D. megastoma* % 5-66,2 (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995); *H. muscae* % 5-85,7, *S. vulgaris* % 22,5-70; *S. edentatus* % 22,5-45 (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995, Barbosa ve ark. 2001, Pereira ve Vianna 2006); *S. equinus* % 3-15 (Bucknell ve ark. 1995, Pereira ve Vianna 2006); *Cyathostominae* % 27,4-100 oranlarında bildirilmiştir (Bucknell ve ark. 1995, Barbosa ve ark. 2001, Collobert-Laugier ve ark. 2002, Pereira ve Vianna 2006).

2.3 Atların Sindirim Sistemi Helmintlerinin Türkiye'deki Yayılışı

Türkiye'nin farklı yörelerinde halk elinde veya tarım işletmelerinde bulunan atlardaki paraziter enfeksiyonları belirlemek amacıyla dışkı muayenesine (Demir ve ark. 1995, Pişkin ve ark. 1999, Aydenizöz 2003, Gül ve ark. 2003, Bakırcı ve ark. 2004, Çırak ve ark. 2004a, Güleğen ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005, Çırak ve ark. 2005, Karaca ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açıcı 2009) veya otopsi bulgularına (Tınar ve ark. 1994, Burgu ve ark. 1995) göre çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Dışkı bakılarına göre yapılan çalışmalarda atlardaki helmint enfeksiyonlarının % 41,7-100, protozoon (*Eimeria* spp.) enfeksiyonlarının ise % 3,3-31,4 arasında değiştiği gözlenmiştir. Bu çalışmalarda trematodlardan *Fasciola* sp. % 0,9-5,8; sestodlardan *Anoplocephalidae* % 1-2,9; nematodlardan *P. equorum* % 1,4-35,8; *O. equi* % 0,6-7,60; *S. westeri* % 0,4-22,6 olarak kaydedilmiştir (Demir ve ark. 1995, Pişkin ve ark. 1999, Aydenizöz 2003, Gül ve ark. 2003, Bakırcı ve ark. 2004, Çırak ve ark. 2004a, Güleğen ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005, Karaca ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açıcı 2009). Nematodlardan *Strongylidae* familyasında yer alan parazitlerin ise tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de atlarda yayılışı fazladır. Türkiye'de dışkı bakılarına göre yapılan araştırmalarda bunların oranı % 30,6-100 olarak belirlenmiştir (Demir ve ark. 1995, Pişkin ve ark. 1999, Aydenizöz 2003, Gül ve ark. 2003, Bakırcı ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005,

Çıracık ve ark. 2005, Karaca ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açııcı 2009). Yapılan dışkı kültürlerinde ise *Cyathostominae* türleri % 33,8-98 (Bakırcı ve ark. 2004, Umur ve Açııcı 2009), *S. vulgaris* % 3,5-40,8; *S. edentatus* % 17,1-31 (Aydenizöz 2003, Altaş ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açııcı 2009), *S. equinus* % 6,11 (Umur ve Açııcı 2009), *Trichonema* sp. % 55,2-71,8 (Aydenizöz 2003, Altaş ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007), *Triodontophorus* sp. % 2-22,5 (Aydenizöz 2003, Bakırcı ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007), *Poteriostomum* sp. % 5,4-12,7 oranlarında tespit edilmiştir (Aydenizöz 2003, Altaş ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007).

Burgu ve ark. (1995)'nin yaptığı otopsi çalışmalarında ise sestodlardan *Anoplocephalidae* % 20, nematodlardan *Strongylidae* % 100; *O. equi* % 30; *T. axei* % 40; *H. muscae* % 100; *H. majus* % 80; *S. equina* % 40 oranlarında kaydedilmiştir.

2.4 Atların Sindirim Sisteminde Parazitlenen Trematodlar

Halk arasında kelebek olarak adlandırılan trematodlar dorso-ventral basık bir vücuda ve biri ağız diğeri karın olmak üzere iki tane çekmene sahiptirler. *Schistosomatidae* ailesi dışındaki trematodlarda hermafrodit üreme görülür. Atlarda parazitlenen trematodlar *Digenea* alt sınıfında olup indirekt yolla gelişirler (Toparlık ve Tüzer 2000). Atlarda çoğunlukla görülen iki tür *F. hepatica* ve *D. dendriticum*'dur. Türkiye'de görülmemekle birlikte atlarda görülen trematodlardan birisi de *Gastrodiscus* türleridir (Shrikhande ve ark. 2009).

2.4.1 *Fasciola hepatica*

Gri-kahverengi, yaprak benzeri yapıya sahip 3 cm büyüklüğünde bir trematod türüdür. Güçlü bir direnç gelişmesi nedeniyle *F. hepatica* tektırnaklıların karaciğerinde nadir olarak bulunur (Kassai 1999).

Biyoloji: Ergin *Fasciola* türleri hermafrodit üreme gösterir ve atların karaciğerinde safra kanallarına bıraktıkları yumurtalar dışkıyla dış ortama atılırlar. Yumurtadan çıkan larva formları taze su birikintileri civarında yaşayan *Lymnea* türü sümüklü böceklerin vücuduna girerler. Aseksüel bir üreme geçirdikten sonra sümüklüyü terk eder ve su kenarındaki otlar üzerine yapışarak kistlenirler. Atlar sümüklülerin yaşadığı nemli alanlar civarındaki otları yediklerinde *Fasciola* türleri ile enfekte olurlar (Anonim 1985).

Patogenez ve Klinik Bulgular: Kelebeklerin göçleri sırasında karaciğer dokusunda meydana getirdikleri doku yıkımı ve safra kanalındaki irritasyon sonucu oluşan granülasyon dokusu karaciğerin normal fonksiyonunu bozar. Böylece albümin üretiminde bir düşüş görülür. Konakçı bu yetersizliğini safra ve bağırsaktaki kan proteininden telafi etmeye çalışır. Kelebekler de doğrudan alyuvarlarda depo edilmiş demiri tükettiklerinden demir eksikliği anemisine yol açarlar. Bu iki durum birleşerek büyümede gerileme, kilo kaybı, anemi ve ödem şekillendirir (Anonim 1985). Ancak, enfeksiyonun hafif seyretmesinden dolayı atlarda klinik belirtiler görülmez (Robert ve Oglesby 2008).

Teşhis: Karaciğer hasarı ancak ölü atlarda tespit edilebilmektedir (Anonim 1985). Sedimentasyon yöntemi ile yapılan dışkı bakısında kapaklı ve 90-140 mikron büyüklüğündeki yumurtaları görülerek teşhis konulabilir (Toparlak ve Tüzer 2000, Bowman 2003).

Tedavi ve Kontrol: Atlarda enfeksiyonun görüldüğü meralardaki su birikintileri drene edilebilir. Enfekte hayvanlar, uygun bir antihelmintikle tedavi edilerek meranın kontaminasyonu önlenmelidir (Anonim 1985).

2.4.2 *Dicrocoelium dendriticum*

Uzunluğu 1 cm'den kısa, lanset biçiminde, tegumenti dikensiz ve yarı saydam bir parazittir. Ruminantlarda yaygın görülen dicrocoeliasis atlarda nadir görülmektedir (Toparlak ve Tüzer 2000).

Patogenez ve Klinik Bulgular: *Dicrocoelium dendriticum* arakonak olarak kara sümüklülerini ve karıncaları kullanmaktadır. Serin havalarda meradaki otların tepesini ısırarak bekleyen karıncaların otlarla birlikte alınması suretiyle atlarda enfeksiyon gerçekleşmektedir. Karaciğer safra kanallarına gelerek 10-12 haftada ergin hale gelen bu parazitin küçük olması, tegumentinin düz olması ve karaciğer dokusunda göç yapmaması gibi nedenlerden dolayı patojen bir etkisi görülmemektedir (Toparlak ve Tüzer 2000, Bowman 2003).

Teşhis: Sedimentasyon yöntemi ile dışkı bakısı yapılarak 45x30 boyutunda, içinde embriyo gelişmiş, koyu kahverenkli ve kapaklı yumurtaları görerek teşhis konulmaktadır (Toparlak ve Tüzer 2000, Bowman 2003).

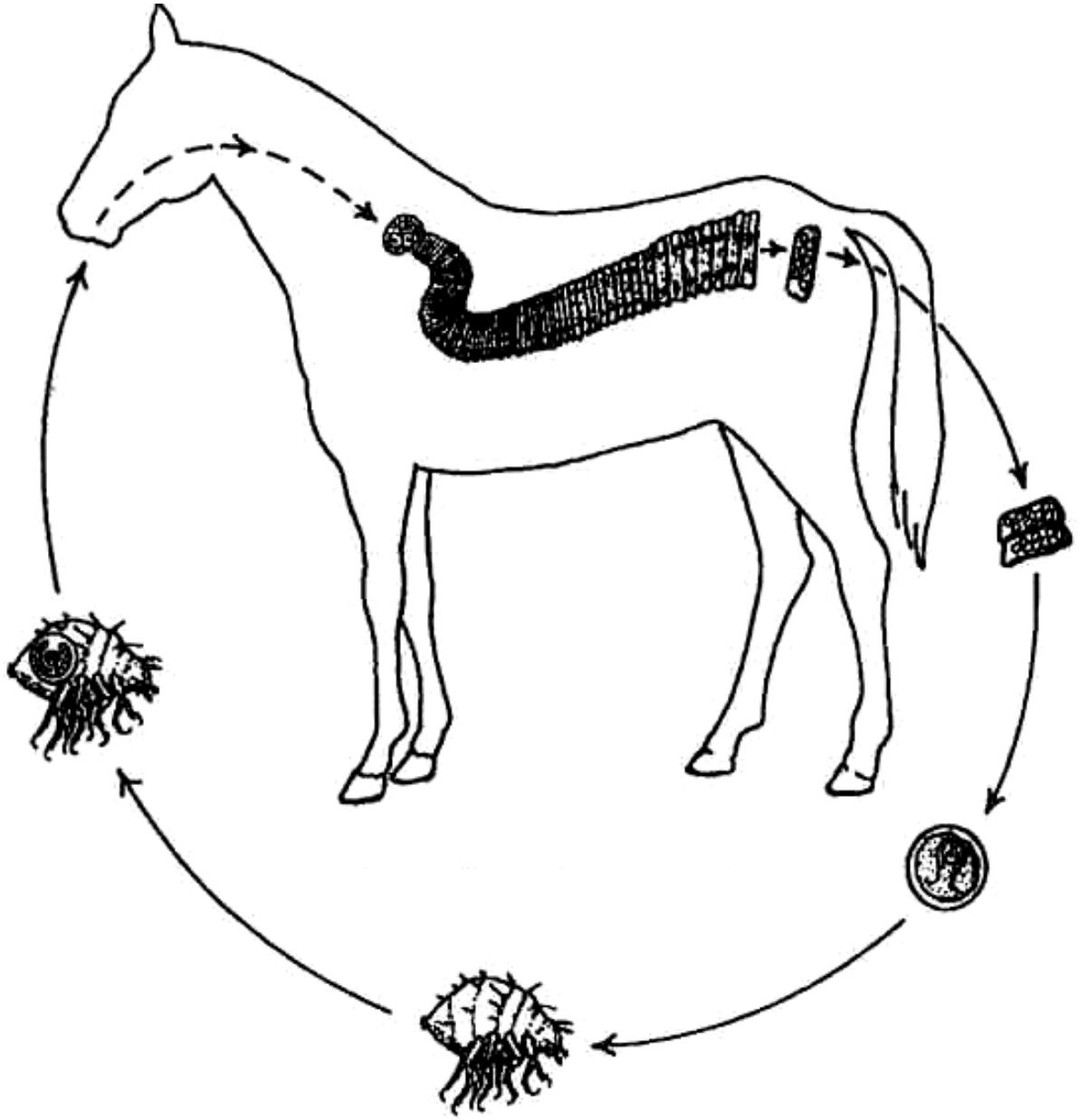
Tedavi: Sadece ağır enfeksiyonlarda tedavi uygulanır. Atlarda klinik belirtiler gözlenmediğinden bu parazitin sağaltımına ihtiyaç duyulmamaktadır (Kassai 1999).

2.5 Atların Sindirim Sisteminde Parazitlenen Sestodlar

Sestodlar vücutları yassı, halkalara ayrılmış şerit şeklindeki parazitlerdir. Vücut yapışma organı olan skoleks, proliferasyon bölgesi ile genç, olgun ve gebe halkaların oluşturduğu strobila olmak üzere üç kısımdan oluşmuştur. Sindirim sistemi olmadığından besinlerini tüm vücut yüzeyince osmotik absorpsiyonla sağlarlar. Olgun halkalarda bulunan erkek ve dişi organları vasıtasıyla hermafrodit yolla çoğalırlar. Atlarda yaygın olarak bulunan sestodlar *Anoplocephalidae* ailesinden olup bunlar; *A. perfoliata*, *A. magna* ve *P. mamillana* türleridir. Bunların skoleksinde rostellum bulunmadığından silahsız sestod olarak adlandırılırlar (Toparlak ve Tüzer 2000).

2.5.1 *Anoplocephala perfoliata*

Bu sestod 8 cm uzunluğunda 1-2 cm genişliğindedir (Kaufmann 1996, Toparlak ve Tüzer 2000) . İlk bakışta trematod gibi görünür (Kaufmann 1996). Skolekste küresel yapıda dört adet çekmeni (Anonim 1985, Yıldırım 2005) ve her çekmenin altında küpe benzeri bir çıkıntı vardır (Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002, Yıldırım 2005). Atlarda en fazla görülen türdür (Çırak 2003, Çırak ve ark. 2004a, Güleğen ve ark. 2004, Yıldırım 2005). Tektırnaklılarda ince bağırsakların alt kısımlarına, sekum ve kolonlara, özellikle ileosekal valfe yerleşirler (Güleğen ve ark. 2004, Yıldırım 2005). Yumurtaları 65-80 µm çapındadır (Yıldırım 2005). Biçimi gayri muntazam küresel yapıda olan yumurtalarını (Anonim 1985, Yıldırım 2005) 3 kat zar çevreler (Toparlak ve Tüzer 2000). Dışkıdaki yumurtalar altın sarısı rengine, gebe halkadakiler ise renksizdir (Yıldırım 2005).



Şekil 2.5. Tektırnaklı sestodlarının yaşam döngüsü. *Anoplocephala* türlerine ait yumurtalar oribatid akarlar tarafından alınır. Bu akarlar içerisinde sistiserkoid larva 2-4 ayda gelişir. Merada otlayan atlar sistiserkoid taşıyan akarları yerler. Atların ince ve kalın bağırsaklarına yapışan şeritler 1-2 ay içerisinde gelişerek ergin hale gelirler (Foreyt 1990).

2.5.2 *Anoplocephala magna*

Uzunluğu 80 cm, genişliği 2 cm'dir. Skolekste küresel yapıda, küpe benzeri çıkıntılar bulunmayan dört adet çekmeni vardır. Eni uzunluğundan fazladır (Anonim 1985,

Öge 2002, Yıldırım 2005). Tektırnaklıların ince bağırsağına yerleşirler (Toparlık ve Tüzer 2000, Öge 2002, Çırak ve ark. 2004a, Yıldırım 2005). Yumurtaları 50-60 µm çapında ve açık yeşil renktedir (Yıldırım 2005).

2.5.3 *Paranoplocephala mamillana*

Atlarda görülen en küçük sestoddur. 6-50 mm uzunluğunda, 4-6 mm genişliğindedir. Apatojen kabul edilmektedir. Skolekste küpe benzeri çıkıntı bulunmaz. Dört adet yuvarlak çekmeni olup, çekmenleri yarıklı şeklindedir. İnce bağırsağın ön kısımlarına bazen de mideye yerleşmektedir (Öge 2002, Yıldırım 2005). Yumurtalar 51x37 µm çapındadır. Yumurta rengi dışkıda sarı-kahverengi, gebe halkalarda ise açık yeşildir (Yıldırım 2005).

Biyoloji: Tektırnaklı sestodlarının gelişmesi indirektir (Yıldırım 2005). Arakonakları *Oribatidae* familyasına bağlı akarlardır (Anonim 1985, Öge 2002, Çırak 2003, Çırak ve ark. 2004a, Yıldırım 2005). Olgun halkalar dışkıyla dışarı atıldığında parçalanarak halkalardan serbest kalan yumurtalar oribatid akarlar tarafından beslenme esnasında alınır (Yıldırım 2005). Larvalar oribatid akarlarda 2-4 ay içerisinde gelişerek enfektif hale gelirler (Anonim 1985, Toparlık ve Tüzer 2000). Atlar merada yayırlarken sistiserkoid taşıyan akarları, bahar ve yaz aylarında otlarla birlikte alarak enfeksiyona yakalanırlar (Şekil 2.5). Prepatent süre 1-2 aydır (Kassai 1999, Toparlık ve Tüzer 2000, Öge 2002).

Patogenez ve Klinik Bulgular: Klinik belirtiler parazit sayısına bağlı olarak farklılık göstermektedir. Sestodlar genellikle az sayıda görülmekte ve klinik bir hastalık tablosu oluşturmamaktadır. Ancak bazı bölgelerde parazitin yaygınlığı hayvanların genel durumunu etkilemekte hatta ölümlere neden olabilmektedir (Yıldırım 2005). Hafif enfeksiyonlarda herhangi bir klinik belirti gözlenmezken (Anonim 1985, Toparlık ve Tüzer 2000, Öge 2002, Yıldırım 2005), orta düzeydeki enfeksiyonlarda, büyüme ve gelişmede gerilik, iştahsızlık, karında şişme, kıllarda matlaşma ve ishal şekillenmektedir (Yıldırım 2005). Ağır enfeksiyonlarda bunlara ilaveten rekurrent sancı görülmekte, bağırsak tıkanması ve delinmesine bağlı ölüm şekillenebilmektedir (Öge 2002).

En yaygın tür olan *A. perfoliata* temelde sekumda bulunmakta ancak ileo-sekal bölgede kümeler halinde de görülebilmektedir. Bu tür bazen uzun süren ishallere neden olabildiği gibi bazen de ileumun sekum içine girmesine veya ileo-sekal bölge civarında bağırsak yırtılmalarına neden olabilmektedir (Güleğen ve ark. 2004, Trotz-Williams ve

ark. 2008). Atlarda görülen sestodlardan *A. magna* ince bağırsağın son kısımlarına yerleşir. Bu şekilde enfekte hayvanlarda kataral enterit ve bağırsak yırtılmalarının şekillendiği, buna bağlı olarak kısa sürede peritonit ve ölüm görülebildiği kaydedilmiştir. Enfeksiyon her yaştaki hayvanlarda görülmekte, ancak 3-4 yaşına kadar daha şiddetli seyretmektedir (Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002). İnce bağırsağın ön kısımlarında, bazen de mide de görülebilen *P. mamillana*'nın hayvanlarda herhangi bir patojen etki meydana getirmediği bildirilmektedir (Yıldırım 2005).

Teşhis: Dışkıda gebe halkaların ve tipik yumurtaların görülmesiyle yapılır (Öge 2002, Çırak 2003). Ancak atlarda yerleşen sestodların yumurtalarının dışkı muayenelerinde tanınması kolay olmasına karşın, ağır enfeksiyonlarda bile dışkıda yumurtaların görülemeyeceği unutulmamalıdır (Toparlak ve Tüzer 2000, Yıldırım 2005).

Tedavi: Enfekte atlar yılda bir veya iki kez uygun bir antihelmintikle tedavi edilmeli, sağaltımda yaz ve sonbahar mevsiminde meradaki akar sayısının artabileceği dikkate alınmalıdır (Öge 2002). Atların sestodlarına karşı kullanılması önerilen antihelmintikler aşağıda listelenmiştir (Yıldırım 2005, Reinemeyer ve ark. 2006, Slocombe ve ark. 2007).

Niklosamid: Hayvanlar bir gece öncesinden aç bırakılarak ağız yoluyla 200-300 mg/kg dozda uygulanır.

Bitionol: Ağız yoluyla 10 mg/kg dozda *A. Perfoliata* ve *A. magna*'ya karşı etkilidir.

Diklorfen : Ağız yoluyla 25 mg/kg dozda,

Resorantel : Ağız yoluyla 65 mg/kg dozda,

Morantel-Triklorfon kombinasyonu: Tetrahidropirimidin derivelerinden olan morantel 6 mg/kg ve triklorfon 30 mg/kg doz oranlarının pasta formülasyonu şeklinde uygulanır. Türkiye'de yukarıda bahsedilen ilaçların ticari preparatı bulunmamaktadır.

Pirantel pomat: 6,6 mg/kg doz oranında nematodlarla birlikte sestodlara da etkili olmakla birlikte 2x6,6 mg/kg dozda sestodlara üzerinde etkisi daha yüksektir.

Pirantel embonat (tartarat): Nematodlara karşı kullanılan dozun iki katı (38 mg/kg) ağız yoluyla kullanılır.

Prazikuantel : % 9'luk pasta formu 1 mg/kg dozda oral kullanılırsa yüksek derecede etki gösterir. Son üç ilacın Türkiye'de ticari preparatları bulunmaktadır.

Kontrol: Atlar meraya çıkmadan önce mera kontaminasyonunu önlemek amacıyla uygun bir antihelmintik ile tedavi edilmelidir (Toparlak ve Tüzer 2000).

2.5.4. *Echinococcus equinus*

Echinococcus granulosus'un larvası olan kist hidatid çeşitli memelilerin ve insanların karaciğer, akciğer, kalp, böbrek gibi organlarında yerleşim göstermektedir. Genellikle klinik belirtilere ender rastlandığından bu sestod larvasının memeli hayvanlarda yayılışına ilişkin bilgiler ağırlıklı olarak ölü hayvanlarda yapılan otopsi çalışmalarından elde edilebilmiştir (Varcasia ve ark. 2008). Hidatid kistler tektırnaklılarda 16 yıl süreyle canlılıklarını koruyabilmektedirler. ABD'de İngiltere'den ithal edilmiş bazı atlarda enfeksiyon tespit edilmiştir (Rezabek ve ark. 1993). Bu sestodun epidemiyolojisi ve morfolojisi ile biyolojik, biyokimyasal, fizyolojik ve genetik gelişimleri konakçıya özgü değişiklikler gösterir. Bu değişiklikler geçmiş yıllarda parazitin 10 farklı genotipik tanımlanmasına yol açmıştır (G1-G10) (Williams ve Sweatman 1963). Önceleri *E. granulosus*'un alt türü olarak tanımlanan *E. equinus*'un (G4) atlarda tespit edilen genotipine bakılarak farklı bir tür olduğu bildirilmektedir (Varcasia ve ark. 2008). Zaten, deneysel enfeksiyonlarla çoban köpeği kaynaklı *E. granulosus* yumurtalarıyla atlar enfekte edilememiştir (Williams ve Sweatman 1963). Diğer yandan, zoonoz bir hastalık olan ekinokokozisin atları enfekte eden suşu ile insanları enfekte etme olasılığının zayıf olduğu düşünülmektedir (Rezabek ve ark. 1993). Atlarda kistik ekinokokosis çok yaygın değildir ve klinik belirtilere de ender rastlanmaktadır (Varcasia ve ark. 2008). Bu nedenle tedavisine ilişkin çalışmalara rastlanamamıştır.

2.6. Atların Sindirim Sisteminde Parazitlenen Nematodlar

Vücutları renksiz, saydam bir kutikula ile örtülü olan nematodlar silindirik yapıda ve segmentsizdir. Ağız kapsülü büyük olan nematodlar mukoza yiyerek, ağız kapsülleri küçük olanlar ya da ağızları sadece bir delikten ibaret olanlar mukoza sıvısı veya ölü hücre artıklarıyla beslenirler. *Oxyuridea* üsttailesindekiler kalın bağırsak içeriği, kanda ya da dokularda yaşayan nematodlar ise doku sıvıları ya da plazma ile beslenirler. Nematodlar ayrı eşeyli üreme faaliyetleri gösterirler (Toparlak ve Tüzer 2000).

2.6.1. Atların Kalın Bağırsaklarında Parazitlenen Nematodlar

Oxyuris equi atların sekum, kolon ve rektumuna, strongilid nematodlar ise kalın bağırsaklarına yerleşirler.

2.6.1.1 *Oxyuris equi*

Tektırnaklıların sekum, kolon ve rektumunda yaşarlar. Yaşlı hayvanlarda daha çok rastlanır. Erkekler 1 cm, dişiler uzun kuyruklarıyla birlikte 4-15 cm uzunluğundadır (Anonim 1985, Kassai 1999). Dişilerin kuyrukları sivri ve beyazdır. Özefagusları çift bulbusludur. Erkekler kuyruk kanadına sahip olup, spikulmaları tektir. Dişilerde vulva ön tarafta bulunmaktadır. Yumurtaları oval ve sarı renkte olup, kabuğun bir tarafı düz diğer tarafı tümsektir. Yumurtanın bir tarafında kapak bulunur (Toparlak ve Tüzer 2000).

Biyoloji: Kalın bağırsaklardaki erkekler dişilerle çiftleştikten hemen sonra ölürler. Dişiler, yumurtlamak için anüsten dışarı çıkarlar ve anüs çevresine 8.000 ile 60.000 arasında yumurta kümesini yapıştırırlar. 4-5 gün içerisinde yumurtalarda enfektif larvalar (L₃) gelişir. Çok sayıda enfektif yumurta bulduran yumurta kümeleri yemliklere, su kovalarına, duvarlara, zemindeki yataklıklara yapışarak ahır ve çevresini kontamine hale getirirler. At ve eşekler yumurtalarla kontamine otları, yataklıkları ve yemleri yiyerek enfekte olurlar. Sindirim yoluyla alınan yumurtalardan ince bağırsakta L₃'ler çıkar ve kalın bağırsağa göç ederler. Bu larvalar mukoza yiyerek beslenir ve birkaç gömlek değiştirerek L₅ haline gelirler. Bu L₅'ler de olgunlaşarak erişkin parazitleri oluştururlar. Erişkin parazitler bağırsak içeriği ile beslenirler. Prepatent süre 4-5 aydır (Anonim 1985, Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002, Bowman 2003).

Patogenez ve Klinik Bulgular: Parazitlerin patojen etkisi L₄ döneminde oluşmaktadır. Bu larvalar mukoza ile beslendiklerinden mukozada erozyona yol açarlar (Toparlak ve Tüzer 2000). Dişi parazitlerin anüsten çıkıp yumurtlamaları esnasında irritasyondan dolayı şiddetli kaşıntı ve bunun sonucu perianal bölgede kıllarda donukluk ve kıl kaybı ile karakterize **rat kuyruğu** olarak adlandırılan yaralanmalar ve huzursuzluk meydana gelir. Hayvanlar kuyruklarını kalkık tutarlar (Anonim 1985, Reuben ve David 2004).

Teşhis: Yukarıda değinilen klinik bulgular görüldüğünde ilk akla gelen enfeksiyon oxyuriasistir. Hastalığın tanısı anüs çevresinde yumurtaların görülmesiyle yapılır. Dışkı bakısında yumurtalara rastlama olasılığı az olduğundan anüs çevresinden yapılan kazıntıda veya selofan bant tekniğiyle alınan numunelerden yumurtalar aranmalıdır. Bazen dışkıda dişi parazitlere de rastlanmaktadır (Anonim 1985, Öge 2002).

Tedavi ve Kontrol: Kontrolü kolay olan bir parazittir. Piperazin bileşikleri hariç tüm antinematodal ilaçlar etkilidir. Örneğin tiabendazol 100 mg/kg, febantel 5-10 mg/kg, ivermektin 0,2 mg/kg dozda verilir. Özellikle atların bir arada barındırıldığı ahırlarda bu hastalık problem oluşturmaktadır. Ahır hijyenine önem verilmeli, hayvanların derisi ve altlıkları temiz tutulmalıdır (Öge 2002).

2.6.1.2 Strongylidae

Bu ailedeki kalın bağırsak nematodları, atların parazitleri arasında birinci sırayı almaktadırlar (Çırak 2003, Çırak ve ark. 2003, Çırak ve ark. 2005). Tüm dünyada at popülasyonlarında yüksek yayılım göstermekte ve atlarda ölümle sonuçlanan ciddi enfeksiyonlara neden olabilmektedirler (Çırak 2003). Tektırnaklı strongilidleri; larvaları konakta göç yapmayan küçük strongilidler (1-2,5 cm) ve göç yapan büyük strongilidler (1,5-5 cm) olmak üzere ikiye ayrılır. Büyük strongilidlerin (*Strongylinae*) larvaları iç organlarda göç yaparlar. Sonra kalın bağırsağa yerleşirler. Küçük strongilidler ise göç yapmadan doğrudan kalın bağırsağa gelirler (Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000).

Strongilid enfeksiyonları genç hayvanların (6 aylık-3 yaş) sorunudur. Bununla birlikte çok sayıda hayvanın barındırıldığı yerlerde daha yaşlı hayvanlarda da görülebilir. Bulaşma meradan olmakta ve ruminantlardaki mide bağırsak kılkurdu enfeksiyonlarına çok benzemektedir. Bunlarda ruminantlardan farklı olarak meranın kirlenmesinden erişkin

atlar sorumludurlar. Ancak yumurta çıkışında periparturiyent yükselme görülmez. Ayrıca küçük strongilidlerin çoğunda larva inhibisyonu görülür (Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000).

Morfoloji

Strongylid nematodların geniş olan ağız kapsülleri içinde diş benzeri oluşumlar veya kesici plaklar bulunur. Yumurtaların dış çeperi düzdür ve yumurtanın içerisini tamamiyle dolduran çok sayıda blastomer vardır (Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000).

Konakta Göç Yapmayan Küçük Strongilidler

Küçük strongilidlerin (*Cyathostominae*, *Gyalocephalinae*) üç tanesi büyük olmak üzere 43 türü vardır. Tür ayırımında olgun parazitlerin baş yapılarının morfolojik özellikleri esas alınmıştır. Ancak bu kriterlere göre yapılan teşhislerde uyumsuzluklar görüldüğünden son yıllarda moleküler yöntemlerle *Cyathostominae* türlerinin genetik yapıları incelenerek daha sağlıklı bir sınıflandırma yapılmaya çalışılmaktadır (Çırak 2003). Bunların larvaları konakta göç geçirmezler. Ağız yoluyla alınan L₃'ler kalın bağırsak mukozasına girerek oluşturdukları nodüller içinde L₄'e kadar gelişirler. Bu larvalar bağırsak lümenine geçerek L₅ ve ergin hale gelirler (Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000).

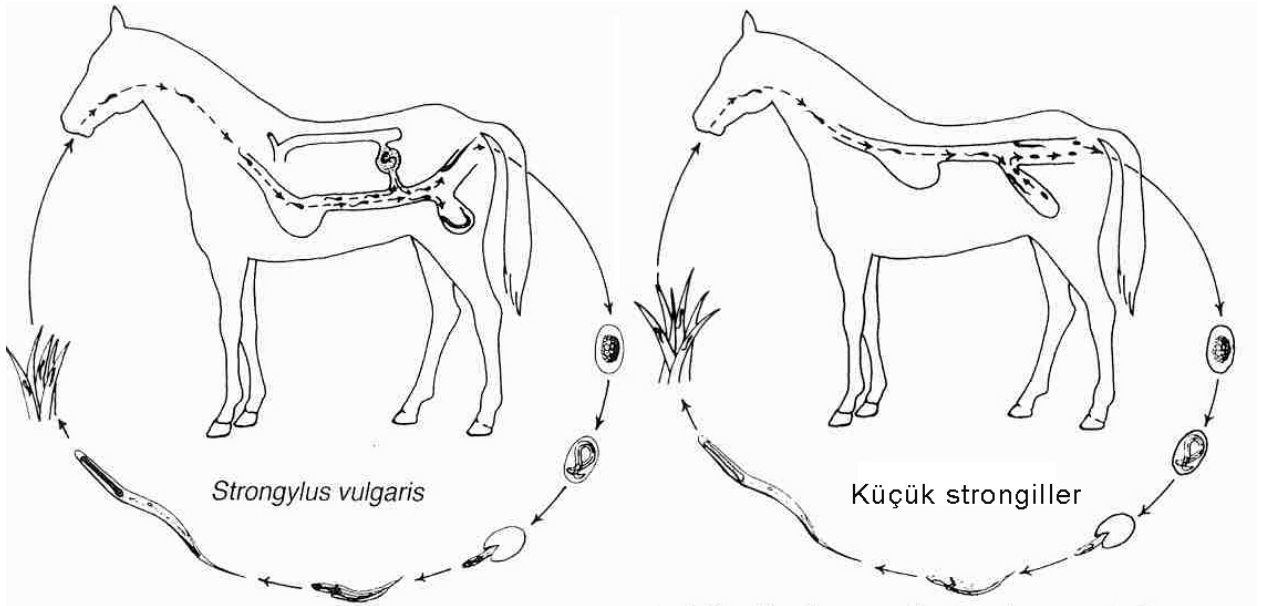
Konakta Göç Yapan Büyük Strongilidler

Strongylus soyunda yer alan nematodlar 1,5-5 cm uzunluktadırlar ve atların kalın bağırsaklarında parazitlenirler. Ağız kapsüllerindeki diş benzeri oluşumların olup olmamasına; bu oluşumların yapı ve sayılarına göre tür ayrımları yapılır (Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000).

Konakta göç yapan büyük *Strongylus* türlerinin ayrımı ve biyolojisi Çizelge 2.6'da (Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000) ve *S. vulgaris* ve küçük strongilid (*Cyathostominae*) türlerinin biyolojisi ise Şekil 2.6'da verilmiştir (Foreyt 1990).

Çizelge 2.6. Büyük strongilidlerin tür ayrımları ve biyolojileri

BÜYÜK STRONGİLLER	DİŞ SAYISI	DİŞ ŞEKLİ	BİYOLOJİ: Dış ortamda yumurtadan çıkan L₁'lerden uygun şartlarda 2 haftada oluşan L₃'ler otlarla ağız yoluyla alınır.
<i>S. vulgaris</i>	2	kulak	L ₃ 'ler ince bağırsakta üzerlerindeki gömleği atarlar, mukozadan içeri girerek gömlek değiştirdikten sonra (L ₄) bir hafta içinde küçük arterler vasıtasıyla kan akışının tersi yönde <i>arteria mezenterika kranialis</i> ve onun kollarına göç ederler. Burada 3-4 ay durduktan sonra gömlek değiştirerek (L ₅) sekuma göç ederler. Bağırsağın seröz yüzeyinde oluşturdukları nodüller içinde yaşayan parazitler daha sonra bağırsak içine gelerek ergin hale gelirler. Prepatent süre 6 aydır .
<i>S. edentatus</i>	-	-	L ₃ 'ler ince bağırsakta üzerindeki gömleği atarak portal dolaşımına karaciğere gelir. Burada gömlek değiştirdikten sonra (L ₄) 6-7 hafta süreyle karaciğer içinde göç ederler. Karaciğer ligamentlerine gelen larvalar buradan kalın bağırsağa giderek bağırsak çeperinde nodüller oluştururlar. Daha sonra nodülleri yırtarlar ve bağırsak lümenine geçerek olgunlaşırlar. Prepatent süre 10-12 aydır .
<i>S. equinus</i>	4	konik	L ₃ 'ler ince bağırsakta üzerlerindeki gömleği atarlar. Mukozadan içeri girerek gömlek değiştirdikten sonra (L ₄) periton yoluyla karaciğere gelirler. Burada 6-7 hafta göç geçirdikten sonra pankreasa, buradan da sekum ve kolona gelerek erginleşirler. Prepatent süre 8-9 aydır .
<i>S. asini</i>	1	-	L ₃ 'ler portal vena yoluyla karaciğere gelirler. Burada gömlek değiştirerek oluşan L ₄ 'ler tekrar portal vena'ya dönerler. Burada gömlek değiştirir sekum veya kolona gelerek olgunlaşırlar. Prepatent süre bilinmemektedir.



Şekil 2.6. *Strongylus vulgaris* ve küçük strongilid (*Cyathostominae*) türlerinin biyolojisi. Solda büyük strongilidlerden *S. vulgaris*'in biyolojisi (Prepatent süre 6 ay); Sağda ise küçük strongilid (*Cyathostominae*) türlerinin biyolojisi (Prepatent süre 1,5 ay) verilmiştir (Foreyt 1990).

Patogenez ve Klinik Bulgular:

Larvaların Yaptığı Bozukluklar: Göç yapan büyük strongilidler içinde en patojeni *S. vulgaris* larvalarıdır. Bu larvalar mezenterik arterlerde yangı ve trombozlara, cep şeklinde genişlemelere (anevrizma) sebep olurlar. Bu trombozlardan kopan parçalar küçük arterleri tıkayarak emboli oluştururlar. Arterin beslediği bağırsak bölgelerine kan gitmez. Buralarda nekrozlar (enfarktüsler) oluşur. Bağırsak arterlerindeki genişlemelerin o bölgeden geçen sinirlere basınç yapmasına, tromboz ve embolilere bağlı olarak atlarda **kızilkurt sancısı** meydana gelir. *Strongylus edendatus* larvalarıyla yoğun enfestasyonda karaciğerdeki patolojik değişiklikler nedeniyle hayvanlar ölebilir (Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000).

Göç yapmayan küçük strongilidlerin larvaları 1 milyondan fazla miktarda bulduklarında, atların kalın bağırsaklarında çok sayıda nodüller oluştururlar. Bu nodüllerde bulunan larvaların eş zamanlı olarak bağırsak duvarını terk etmeleri neticesinde **larval cyathostominosis** adı verilen (Kassai 1999, Çırak 2003) ve larvaların bağırsak duvarında yaptıkları yıkım sonucu hayvanlarda şiddetli ishal, ateş, ağırlık kaybı ve sancı

semptomlarıyla seyreden klinik tablo şekillenir. Atlarda bu tabloya özellikle kış sonu ve erken ilkbahar aylarında yapılan antihelmintik tedaviler neticesinde rastlanmakta ve ağır vakalarda ölüm şekillenmektedir (Kassai 1999, Orsini ve Divers 2002, Çırak 2003, Reuben ve David 2004). Bağırsak duvarını terk eden L₄'lerin morfolojilerine bakılarak tür ayrımı yapılamamasından dolayı larval cyathostominosis'i oluşturan türlerin ve hangilerinin daha patojen olduğu bilinmemektedir (Çırak 2003).

Erişkin Strongilidlerin Yaptığı Bozukluklar: Doğal veya deneysel enfeksiyonlarda atlarda genellikle miks enfeksiyonların şekillenmesi, bu türlerin tek tek patojen etkilerinin belirlenmesini sınırlamaktadır. Strongilidlerin patojenitesine ait mevcut bilgiler miks enfeksiyonları temsil etmektedir. Bununla birlikte bazı büyük erişkin *Cyathostominae* türlerinin bağırsak duvarının derin katmanlarında tahribat yapabildikleri bilinmektedir (Orsini ve Divers 2002, Çırak 2003, Reuben ve David 2004). Büyük ve göç yapan veya yapmayan bütün tektırnaklı strongilidlerin erişkinleri ağız boşluklarında mevcut diş benzeri yapıları ile bağırsağı yaralayarak erezyonlara ve ülserlere neden olurlar. Yapıştıkları yerlerden ayrıldıklarında pıhtılaşmayı önleyici salgıları yüzünden kan kaybı ortaya çıkar. Olgunları kalın bağırsakta bulunan strongilidlerin miktarına bağlı olarak hayvanlarda anemi, ishal ve sindirim bozuklukları görülür (Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000).

Epidemiyoloji: *Strongylidae*'ler birçok ülkede atların en yaygın parazitleri olarak dikkat çekerler. Yapılan çalışmaların çoğunda ortak bulgulardan bir tanesi de *Strongylus* türlerinin yaygınlıklarının önceki yıllara kıyasla önemli oranda azalmış olmasıdır. Bunun muhtemel sebeplerinden biri olarak modern antihelmintiklerin (benzimidazoller, makrosiklik laktonlar) bu parazitlerin hem göç halinde olan hem de olgun formlarına karşı yüksek etkili olmaları gösterilmektedir. Buna karşılık *Cyathostominae*'lerin prevalansı giderek artış göstermektedir. Atlarda *Cyathostominae* enfeksiyonları çoğunlukla birden fazla türün bulunduğu miks enfeksiyonlar şeklinde görülür. Doğal enfekte atlarda yüzbinlerce parazit bulunabilirken, bunların % 80'den fazlasını dört veya beş *Cyathostominae* türü oluşturmaktadır (Çırak 2003).

Farklı iklim kuşaklarında strongilidlerin yumurtaları ve üçüncü dönem larvalarının meradaki durumları ve biyolojileriyle ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Ilıman iklim bölgelerinde ilkbaharda dışkıyla yumurta çıkışı artmakta ve bu durum mera

kontaminasyonunun artmasına yol açmaktadır. Bu dönem aynı zamanda L₃ oluşma ve hayatta kalma şartlarının en uygun olduğu zamandır. Meradaki L₃ sayısı yaz mevsiminde maksimum seviyeye ulaşmaktadır. Yazın meradan alınan L₃'lerin çoğunun bağırsak mukozasında hipobiyozaya girdiği, kışın sonuna doğru veya ilkbaharın başlarında bağırsak lumenine geçerek olgunlaştığı tahmin edilmektedir. Buna karşılık subtropik iklim bölgelerinde, ilkbaharda yumurta çıkışında artış gözlenmemekte ve merada L₃'lerin en fazla olduğu dönem sonbahar ve ilkbahara denk gelmektedir. Tropik bölgelerde kuraklık, L₃'lerin dışkıyı terk etmesini ve otlara ulaşmasını engeller. Pre-parazitik safhaların dışkıda gelişmeleri tüm yıl boyunca devam etmesine rağmen larvalar en fazla soğuk ve kurak havalarda artış gösterirler. Yapılan bir çalışmada dış ortamda L₃'lerin çoğunun en fazla 10 cm yüksekliğe tırmanabildikleri, 15 cm'den daha uzağa gidemedikleri tespit edilmiştir. Enfektif L₃'lerin dışkı öbeklerinden çevredeki otlara yayılmaları en uygun yağmurlu havalarda gerçekleşmektedir. Az sayıda da olsa meradaki L₃'ler birkaç yıl canlılıklarını devam ettirebilirlerse de bu larvaların epidemiyolojik açıdan fazla bir öneminin bulunmadığı bildirilmiştir (Çırak 2003).

Strongylus vulgaris'in epidemiyolojisi ile ilgili yapılan çalışmalarda bu parazitin yılda ancak bir generasyon oluşturduğu ve gelişmesini bağırsak lümenine döndüğü kış veya erken ilkbaharda tamamladığı bildirilmiştir. Diğer büyük strongilid türlerinin epidemiyolojilerinin de bu türe çok benzediği tahmin edilmektedir. Küçük strongilidlerin oluşturduğu doğal enfeksiyonlarda birden fazla türle miks enfeksiyon meydana gelmesi nedeniyle bu türlerle ilgili epidemiyolojik bilgiler bir bütün olarak değerlendirilmektedir (Çırak 2003).

Teşhis: Larvalardan ileri gelen hastalığın tanısı çoğu strongilid türünde imkansızdır. Ancak *S. vulgaris* larvalarına bağlı enfeksiyonların tanısında rektal yolla *arteria mesenterika kranialis*'in palpasyonu yapılır. Bu arter aortanın altında sol böbrek hilusunun yanında kalınlaşmış düzensiz bir durumda kendini belli eder. Diğer bir tanı yolu arteriografidir (Toparlak ve Tüzer 2000). Erişkin strongilidlerin tanısında dışkıda strongilid tip yumurta aranır. Dışkıdan yumurta kültürü yapılarak elde edilen 3. dönem larvalardan *Strongylus*'lar tür düzeyinde, küçük *Strongylidae*'ler ise familyaltı düzeyinde (*Cyathostominae*) teşhis edilebilirler. Teşhiste destekleyici olarak hematolojik parametrelerdeki değişikliklerden faydalanılabilir. Enfekte atlarda hipalbuminemi ve serum fruktosaminaz seviyelerinde düşme kaydedilmiştir. Ancak bunların hiçbirinin tek

başına kesin teşhis değeri bulunmamaktadır. Serolojik tanı yöntemleriyle yapılan çalışmalardan ümit verici sonuçlar alınmaktadır (Çırak 2003).

Tedavi ve Kontrol

Strongilidler at yetiştiriciliği yapılan yerlerde öncelikle mücadele edilmesi gereken parazit grubunu teşkil ederler. Mücadelede en yaygın ve etkili yöntemlerden birisi atlara yapılan antihelmintik uygulamalarıdır (Çırak 2003). Ancak bu parazitlerin birçok ülkede (özellikle benzimidazol grubu) antihelmintiklere karşı dirençli hale gelmiş olması (Matthee ve ark. 2002, Çırak 2003, Çırak ve ark. 2004b, Reuben ve David 2004, Martins ve ark. 2005, Bölükbaş ve Doğanay 2007, Lind ve ark. 2007a, Lind ve ark. 2007b) ve dirençli parazit populasyonlarının hızlı bir şekilde yaygınlaşması, bu parazitlerin kontrolünü güçleştirmekte, önemini daha da arttırmaktadır (Çırak 2003).

Tektırnaklılar her yaşta enfekte olduğundan ve yumurta çıkardığından, süttten kesilmiş iki aylıktan yukarı tüm hayvanlar 4-6 haftada bir ilaçlanmalı, mümkünse meraya ilaçlama sonrası çıkarılmalıdır (Kassai 1999, Toparlak ve Tüzer 2000). Bu metot aynı zamanda *P. equorum* ve *O. equi* enfeksiyonlarını da engeller. Bazı türlerde hipobiyoz görüldüğünden kışın tavladaki hayvanları da ilaçlamakta yarar vardır (Toparlak ve Tüzer 2000).

Piperazin tuzlarından piperazin adipat veya piperazin sitrat (Anthelmin), pirantel, Tetramizol, ayrıca albendazol, mebendazol, oksfendazol, tiabendazol gibi benzimidazol grubu antihelmintikler ile ivermektin veya moksidektin'in tektırnaklılar için macun formülasyonu atlarda strongilidlerin tedavisinde kullanılmaktadır. Bu antihelmintiklerin hepsi *Strongylus* türlerinin tüm gelişme formlarına ve erişkin *Cyathostominae*'lere yüksek etkili olmalarına karşın, bağırsak mukozasındaki *Cyathostominae* larvalarına, fenbendazol ve kısmen etkili moksidektin dışındakilerin etkileri yoktur. Klinik larval cyathostominosisi önlemek amacıyla bir defa moksidektin (0,4 mg/kg dozda) veya 5 gün boyunca fenbendazol (7,5 mg/kg/gün) uygulaması yapılabilir (Çırak 2003). Moksidektin 4 aylıktan küçük taylara yan etkilerinden dolayı uygulanmaz (Orsini ve Divers 2003).

Kullanılan bir antihelmintikten yüksek bir etkinin yanı sıra **yumurta görülme periyodunun** (ERP) da mümkün olduğunca uzun olması arzulanır. Bu süreler farklı araştırmalara göre değişmekle birlikte ortalama olarak pirantel'de 4, benzimidazol'de 4-6, ivermektin'de 6-8 ve moksidektin'de 13 haftadır (Çırak ve ark. 2003, Çırak ve ark.

2005). Meraya çıkan atlar için *Strongylidae* enfeksiyonlarıyla mücadelede çeşitli ilaçlama programları uygulanmaktadır. Birinci program **stratejik ilaçlama programıdır**. Bu programda tüm hayvanlar meranın kontaminasyonuna ve kullanılan antihelmintiğin ERP'sine bakılmadan ilkbahar ve sonbaharda eş zamanlı olarak ilaçlanır. Bir başka program **aralıklı (yoğun) ilaçlamadır**. Tüm atlar kullanılan antihelmintiğin ERP'sine göre belirli aralıklarla yıl boyunca ilaçlanır. **Selektif ilaçlama programında** tüm hayvanlarda **aylık dışkı yumurta sayılarına** (EPG) bakılır. Sadece EPG değeri 200'ün üzerinde olan atlar ilaçlanır. Veya günlük 2,6 mg/kg dozda pirantel her gün yeme ilave edilerek atlara verilir. Bu uygulamaya **yemle sürekli ilaçlama** denir. Bu programların ortak yanı, atların kalın bağırsaklarındaki olgun parazitleri elimine ederek meranın parazit yumurtaları ve L₃'lerle kontaminasyonunu azaltmalarıdır (Çırak 2003). Ancak epidemiyolojik ve insidans verilerini dikkate alınmadan yapılan yoğun antihelmintik uygulamaları neticesinde çoğu ülkede *Cyathostominae* popülasyonlarında Benzimidazol grubu antihelmintiklere (Matthee ve ark. 2002, Lind ve ark. 2007a, Lind ve ark. 2007b) ve pirantel'e karşı direnç oluşmuştur (Lind ve ark. 2007a). İvermektin ve moksidektine karşı henüz direnç tespit edilmemiş olmasına rağmen bunun gelecekte ortaya çıkacağı ileri sürülmektedir (Sangster 1999). Dolayısıyla hem atlarda *Strongylidae* enfeksiyonlarının zararlarını azaltmaya, hem de antihelmintiklere direnç gelişme riskine karşı kombine kontrol programları önerilmektedir (Çırak 2003, Reuben ve David 2004).

Böyle bir program antihelmintik uygulamaların yanı sıra; meradan dışkı öbeklerinin belirli aralıklarla toplanması, meranın başka cins hayvanlarla dönüşümlü kullanılması, farklı yaş grubundan hayvanların ayrı otlatılması, çiftliğe dışarıdan gelen hayvanlara karantina tedbirlerinin uygulanması, direnç teşhis metotlarının uygulanması gibi önlemleri de içermelidir. Son yıllarda üzerinde çalışılan ve başarılı sonuçlar alınan konulardan biri de *Duddingtonia flagrans*, *Arthrotrys oligospora*, *Monacrosporium thaumasium* gibi nematod larvalarıyla beslenen mantar türlerinin meralara serpilerek veya atlara yedirilerek üçüncü dönem larvaları yok etmeye yönelik çalışmalardır (Çırak 2003). Çünkü at parazitlerinin % 99'dan fazlası merada, % 1'den az bir kısmı ise atlarda yaşamaktadır (Reuben ve David 2004).

2.6.2 Atların İnce Bağırsaklarında Parazitlenen Nematodlar

2.6.2.1 *Parascaris equorum*

Tektırnaklıların ince bağırsaklarına yerleşen *P. equorum*, beyaz rengi ve 40 cm uzunluğuyla atların en büyük nematodur (Anonim 1985, Demir ve ark. 1995, Öge 2002, Reuben ve David 2004). Erişkin parazitlerin ağız deliği üç adet büyük dudakla çevrilmiştir. Erkeklerin arka ucunda küçük bir kuyruk kanadı bulunmaktadır. Yumurtaları kahverenkli ve kalın kabuklu olup, kabuğun dışı tırtıklıdır (Toparlak ve Tüzer 2000).

Hastalık merada yayılan genç hayvanların sorunudur (Reuben ve David 2004). Parazitin yayılışını belirleyen iki önemli faktör vardır: İnce bağırsaklarındaki dişi parazitlerin çok sayıda yumurta bıraktığı enfekte taylor dışkılarıyla her gün milyonlarca yumurta çıkarır. Yumurtalar dış şartlara oldukça dayanıklı olduğundan yıllarca canlı kalabilirler (Toparlak ve Tüzer 2000, Bowman 2003).

Biyoloji: Dışkıyla dışarı atılan yumurtaların içinde 10-12 gün sonra efektif ikinci dönem larvalar gelişmektedir. Konak efektif larva taşıyan yumurtaları besinlerle veya annelerini yalamak yoluyla ağızdan alarak enfekte olmaktadır. Yumurtalar bağırsakta açılmakta ve larvalar bağırsak duvarını delip, iki gün içinde karaciğere ulaşmaktadır. Karaciğere eriştiklerinde L₃'lere dönüşen parazitler 2 hafta sonra akciğere gelirler. Solunum yoluyla yutağa oradan da yutularak ince bağırsağa geldikten sonra iki gömlek değiştirerek erişkin hale gelirler. Prepatent süre 10-12 haftadır (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002, Bowman 2003). Larvalar bazen böbreklere ve merkezi sinir sistemine de gidebilmektedir (Toparlak ve Tüzer 2000).

Patogenez ve Klinik Bulgular: Bu türlerin prevalansı gençlerde yüksek, yetişkinlerde düşük oranda kaydedilmiştir (Barbosa ve ark. 2001). Klinik belirtiler daha çok altı aylık ve daha küçük taylorlarda görülür (Anonim 1985, Öge 2002, Bowman 2003). Parazitin oluşturduğu en büyük tahribat karaciğer-akciğer göçü sırasında meydana gelir. Larvaların akciğerde yaptığı tahribat sonucu pnemoni, öksürük, kirli ve mukoid burun akıntısı görülür. İnce bağırsaktaki erişkin parazitler kilo kaybı, kokulu gazlı ishal, gelişme bozukluğu ve kıllarda matlaşmaya neden olurlar. Parazit sayısı fazla olduğundan bağırsakta tıkanma ve delinmeye bağlı peritonitis sonucu ölüm görülür (Öge 2002).

Teşhis: Dışkıda kalın kabuklu yumurtaların görülmesiyle konur (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002).

Tedavi: Piperazin bileşikleri (100 mg/kg), fenbendazol (10 mg/kg), pirantel (6.6 mg/kg), ivermektin (0.2 mg/kg), moksidektin (0.4 mg/kg) kullanılabilir (Bowman 2003). Son yıllarda dünyada ve Türkiye’de yapılan bazı çalışmalarda *P. equorum*’un ivermektine karşı direnç geliştirdiği saptanmıştır (Craig ve ark. 2007, Çırak ve ark. 2007, Çırak ve ark. 2010, Lindgren ve ark. 2008, Veronesi ve ark. 2009). Çırak ve ark (2010), iki kat dozda uygulanan pirantel’in *P. equoruma* karşı % 100 etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Kontrol: *Parascaris equorum* yumurtaları en erken on iki hafta civarındaki tayların dışkılarında görülür. Yumurtaların on iki hafta sonra görülmesi bu parazitin prepatent süresi ile yakından ilişkilidir. Bundan enfeksiyonun doğumdan kısa bir süre sonra edinildiği sonucunu çıkarmak mümkündür. Yumurta sayısında hızlı bir yükselişi takiben süratle bir düşüş görülür. Fakat tamamen kaybolmak yerine varlığını süresiz olarak devam ettirir. Bu nedenle korunmada gebe kısraklar antihelmintik tedavisi yapılmalı, meme ve meme uçları ile tay boksları temizlenmeli, enfekte dışkıları düzenli olarak toplanıp fermantasyona bırakılmalı (Anonim 1985, Öge 2002, Bowman 2003); atların tımarları sık yapılmalıdır. Ayrıca taylar yaşamlarının ilk yılında iki ay aralıklarla tedavi edilmelidir (Öge 2002).

2.6.2.2 Strongyloides westeri

Atların ince bağırsaklarında yaşayan bu nematodun boyu 1cm’den kısadır (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002, Reuben ve David 2004). Yumurtaları 40-52x32-40 µm çapındadır (Toparlak ve Tüzer 2000). Parazitik formları partenogenetik dişilerdir (Anonim 1985).

Biyooloji: Partenogenetik dişiler ince kabuklu ve saydam olan yumurtalar yumurtlamakta ve bunlar dışkı ile dışarı atılmaktadır. Bu yumurtalarda bulunan birinci gelişme dönemindeki larvalar yumurtayı terk etmekte ve direkt olarak gelişim göstermektedirler. Gelişmeleri esnasında hava şartları uygun değilse homogonik, hava şartları uygunsa heterogonik bir gelişme görülmektedir (Toparlak ve Tüzer 2000).

Homogonik Siklus: Birinci gelişme dönemindeki larvalar iki defa gömlek değiştirerek L₃ haline geçerler. Bu enfektif L₃ larvaları konağın derisini veya ağız mukozasını delerek girerler. Bunlar konağa girdikten sonra venöz dolaşım ile akciğerlere gelmekte ve burada L₄ olmaktadır. Daha sonra bu L₄'ler trachea yoluyla bağırsaklara gelip, son gömleğini değiştirerek olgunlaşmaktadırlar. Bu siklusta L₁ ve L₂'ler rabditiform, diğer gelişme dönemleri filariform özelliktedir. Konakta sadece dişiler vardır (Toparlak ve Tüzer 2000).

Heterogonik Siklus: Çevre şartları gelişmeye uygundur. L₁ den dışarıda dişi ve erkekler gelişir, bunlar çiftleşerek yumurtalar oluştururlar. Bu yumurtaların içinde L₁'ler gelişmiş haldedir. Bu L₁'ler yumurtayı terk etmekte ve bunlardan da aynı şekilde dört gömlek değişimi sonucu dişi ve erkek nematodlar oluşmaktadır. Hava şartlarının uygun olması halinde dışarıda birkaç nesil meydana gelebilir. Hava şartları kötüleşirse meydana gelen L₁'ler homogonik siklusa dahil olurlar. Heterogonik siklusta tüm gelişme dönemleri rabditiform özelliktedir (Toparlak ve Tüzer 2000).

Enfektif L₃'ler konağa deri veya ağız yoluyla girmekte vücuda giren L₃'lerin bir kısmı kaslara giderek burada hipobiyotik girmektedir. Bu hipobiyotik larvalar galaktojen yolla yavruyu enfekte edebilmektedirler (Kassai 1999, Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002). Prepatent süre 5-7 gündür (Anonim 1985). Taylarda 3-6 haftalık dönemde enfestasyon pik yapar. Sonrasında yapılan dışkı muayenesinde hızlı bir azalma görülür. Taylarda 12-16 haftalık dönemde enfestasyonu en hafif atlatılabilecek düzeyde direnç gelişir (Reuben ve David 2004).

Epidemiyoloji: Enfektif larvaların üzerinde L₂'den kalma kılıf bulunmaz. Bu yüzden kötü hava koşullarından kısa sürede etkilenirler. Bunların gelişmesi için nem ve sıcaklık şarttır. Bu nedenle bu türlerde enfeksiyon daha ziyade sıcak iklime sahip bölgelerde rastlanmaktadır. Galaktojen yolla yavrulara bulaşmada annelerin kaslarında bulunan hipobiyotik larvalar önem taşır. Doğumdan sonraki ilk haftada klinik belirtiler ortaya çıkmaktadır (Toparlak ve Tüzer 2000).

Patogenez ve Klinik Bulgular: Larvaların deriyi deldikleri yerde kızarıklıklar oluşur. Olgunların fazla sayıda olması kataral enterit ve sindirim bozukluklarına neden olur. Hastalık özellikle gençlerde ortaya çıkar (Öge 2002). İshal, kilo kaybı ve anemiye neden olurlar (Toparlak ve Tüzer 2000).

Teşhis: Taze dışkıda yumurtaların gözükmeleriyle konur (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Reuben ve David 2004).

Tedavi ve Kontrol: Oksibendazol, tiabendazol ve ivermektin kullanılabilir (Bowman 2003). Gençler yaşlılardan ayrı tutulmalıdır. Antihelmintik tedavileri çevre kontaminasyonunu en düşük seviyede tutacaktır. Dışkılar toplanmalı ve kurutulmuş serbest jenerasyonları minimum düzeyde tutulmalıdır. Doğum öncesi kısırakların etkili antihelmintiklerle ilaçlanması tayların galaktojen yolla enfestasyonunu engelleyebilir (Anonim 1985).

2.6.3. Atların Mide Nematodları

2.6.3.1. *Trichostrongylus axei*

Atların mide bağırsak kılkuçlarından olan bu nematod, atların mide bezlerine ve ince bağırsağına yerleşmektedir. Erişkinleri 6-7 mm den kısa ve oldukça ince parazitlerdir (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002). Belirgin bir ağız kapsülleri yoktur. Özefagus bölgesinde boşaltı deliğinin açıldığı bir yarık bulunmaktadır. Spikulumları kalın olup dallara ayrılmamıştır. Spikulumlarından biri uzun diğeri kısadır. Dişilerde vulva kapağı bulunmamaktadır. Yumurtaları ince kabuklu çift çeperli 75-90x40-43 µm çapında ve içlerindeki embriyo 8-32 blastomer taşımaktadır. Üçüncü gelişme dönemindeki larvaların kılıfı yaklaşık 700 µm uzunluğuna sahip olup, 16 bağırsak hücresi taşımaktadır. Arka uçları yuvarlak olarak sonlanmakta olup kuyruk uzunluğu 30 µm dir (Toparlak ve Tüzer 2000).

Biyoloji: Dışkıyla dışarı atılan yumurtaların içinde gelişerek yumurtayı terkeden larvalar uygun nem ve ısıda merada 4-6 günde enfektif üçüncü dönem larva haline gelirler (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002). Enfektif larvalar en fazla sabahın erken saatleriyle, akşamın ilk saatlerinde ısıнын, rutubetin ve ışık yoğunluğunun uygun olduğu zamanlarda otların yapraklarında fazla sayıda bulunmaktadır. Atlar bu larvaları ağız yoluyla alarak enfeksiyona yakalanmaktadır. Prepatent süre genellikle üç haftadır (Toparlak ve Tüzer 2000).

Epidemiyoloji: Dışkıyla dışarı atılan yumurtaların gelişiminde ortamın sıcaklık, oksijen ve nem miktarı önemlidir. Özellikle düşük ısı gelişmeyi büyük ölçüde

geciktirmekte, 9 °C'nin altındaki ısılarda gelişme yavaşlamakta veya tamamen durmaktadır. Enfektif L₃'lere daha çok sabahın erken saatleriyle akşamın ilk saatlerinde otların yapraklarında rastlanması hayvanların enfeksiyonu açısından önemlidir. Larvaların inhibe olma kapasiteleri çok azdır. İnhibisyon olursa genellikle L₃ döneminde olmaktadır ve bu larvaların merada kışı atlatma kapasiteleri çok yüksektir. Mide bağırsak kılıkduna karşı atlarda bağışıklık yavaş gelişmektedir (Toparlak ve Tüzer 2000).

Patogenez ve Klinik Bulgular: Bu enfeksiyon ciddi bozukluk oluşturmaz (Öge 2002). Sadece midede oluşan pH değişiklikleri sonucu sindirim bozuklukları şekillenmektedir (Toparlak ve Tüzer 2000). Ancak miks enfeksiyonlarda oluşan paraziter hastalıkların sonuçlarına katkıda bulunur (Anonim 1985).

Teşhis: Dışkı kültürü yapılarak üçüncü dönem larvaların görülmesiyle teşhis konur (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002).

Tedavi ve Kontrol: Benzimidazol gurubu ilaçlar, febantel, levamizol, morantel tartarat, tetramizol, ivermektin, moksidektin ve abamektin kullanılır. Üçüncü dönem larvaların otlar üzerinde en yoğun bulunduğu sabahın erken saatleriyle akşamın ilk saatlerinde atların meralarda otlatılmamasına dikkat edilmelidir (Toparlak ve Tüzer 2000).

2.6.3.2. Atlarda Yaz Yarası Hastalığı Etkenleri

Yaz yarası hastalığının etkenleri *Habronema* ve *Draschia* türleridir. Dünyanın her yerinde tek tük vakalar halinde görülürler. Yuvarlak, beyaz ve şeffaf nematodlardır. Erişkinler 0.8-3 cm büyüklüğündedir. Tektırnaklıların mide çeperindeki salgı bezlerinde (*Habronema*) veya tümör benzeri şişkinlikler içerisinde (*Draschia*) gelişirler (Anonim 1985, Öge 2002, Naem 2007a, Naem 2007b). *H. muscae* ve *D. megastoma*'nın ağız kapsülleri silindir biçiminde olup, erkeklerin arka nihayeti spiral şeklinde kıvrılmıştır. Yumurtaları ince kabukludur ve içinde gelişmiş L₁'ler bulunmaktadır. *D. megastoma* erişkinleri 1-1.3 mm uzunluktadır. Ağız kapsülü huni biçimindedir. Yumurtaları çok ince kabuklu ve içlerinde L₁'ler bulunmaktadır (Toparlak ve Tüzer 2000). Bu parazitler tektırnaklıların mide nematodlarından *T. axei* ile karıştırılabilmektedir (Kaufmann 1996). Arakonakları, *Musca domestica* (Toparlak ve Tüzer 2000, Naem 2007a), *Stomoxys calcitrans* ve *Haematobia irritans* gibi muskid sineklerdir (Toparlak ve Tüzer 2000).

Biyoloji: Dışkıyla atıldıktan sonra içerisinde birinci dönem larvaların geliştiği yumurtalar, aynı dışkı üzerine yumurta bırakan sineklerin larvaları tarafından alınır. Sinek larvaları gelişirken içerisindeki *Habronema* veya *Draschia* larvaları da bir haftadan daha kısa bir sürede enfektif larva haline gelerek sineğin tükrük bezine yerleşirler (Kassai 1999). Bu sinekler beslenme amacıyla tektırnaklıların ağız etrafına konduğunda enfektif L₃'leri tektırnaklıların ağız kenarındaki deri üzerine bırakılmaktadırlar (Toparlak ve Tüzer 2000). Bir başka enfeksiyon yolu da enfekte sineklerin su veya beslenme sırasında yutulmasıyla gerçekleşir (Anonim 1985, Öge 2002). Midede iki ayda erişkin hale gelirler. *Draschia*'ların erişkinleri midede fibröz nodüller içerisinde bulunmaktadır. Bu nodüller birkaç delikle mide boşluğuna açılarak parazitlerin yumurtaları mideye gönderilmektedir (**mide habronemiasisi**). Deride açık yaralara bırakılan larvalar ise erişkin döneme ulaşamazlar (Öge 2002); fakat yaraları irrite ederek **deri habronemiasisi** adı verilen kronik, granülatöz deri lezyonlarına yol açarlar (Toparlak ve Tüzer 2000).

Patogenez ve Klinik Bulgular: **Mide habronemosisinde** klinik belirti görülmemektedir. Mideye yerleşen *Habronema*'nın erişkinleri burada hafif kataral bir gastritise neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak midede mukus üretimi artmaktadır. *Draschia*'ların erişkinleri midede, içinde kazeöz bir kitle ve parazitler bulunan fibröz nodül oluşumuna sebep olmaktadır. Bu nodüller yapmış oldukları çıkıntı ile mide fonksiyonlarını mekanik olarak bozmaları yanında bazen delinerek peritona açılabilirler. Bunun sonucu hayvanlarda peritonitis şekillenmektedir. Nodüller piloris bölgesinde bulunduğu sfinkterin kapanmasını engelleyerek sindirim bozukluğuna neden olur (Öge 2002).

Habronema ve *Draschia* mide paraziti olarak pek önemli olmasa da, bunların larvalarının deride bir türlü iyileşmeyen, inatçı, granülatöz tarzdaki **deri habronemiasisi** olarak isimlendirilen hastalık atlarda sık görüldüğü için önemlidir. Larvalar dokuları yiyerek ve yaranın içinde yürüyerek aktivite gösterirler. İlk yara kapanırsa da başka bir yerden fistül açılır. Bu faaliyetler sonucu hayvanların derilerinde kaşıntılı, kahverengimsi ve kanamaya hazır granülatöz lezyonlar oluşur. Sinekler larva bıraktıkça kanamalı yaralar yaz boyunca devam eder gider. Sadece yazları görülmesinden dolayı bu yaralara **yaz yaraları** denir. Buraya bırakılan larvalar, esas yerleşim yeri mide olduğu için yaşayamaz, ölürlür. Sonbaharda sinekler ortadan kaybolduğunda, yaralar da

kendiliğinden iyileşir. Larvalar nadiren gözde konjonktivit, ülser ve nodüller meydana getirir (Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002).

Teşhis: Dışkıda yumurta ve larvalara her zaman rastlanmadığından **mide habronemiasisin**in canlı hayvanlarda teşhisi zordur (Toparlak ve Tüzer 2000). Ancak otopside ortaya çıkarlar. Bunlar midede kist ve granülomlar içerisinde yaşadıkları için yumurtaları atılamaz. Hayvanlar üzerindeki yaralardan alınan marazi madde lam lamel arasına konularak mikroskopta 3. dönem larvalar aranır. Sonuç ne olursa olsun tanıyı doğrulamak için biyopsi yapılması önerilir. Çünkü *Habronema* larvaları sarkoid, skuamöz hücreli karsinom ve enfeksiyöz granuloma gibi diğer ülseratif dermatozlara da yerleşebilirler. Biyopsilerde çok sayıda eozinofil ve mast hücreleri ile birlikte nodüllerden diffuza kadar dağılım gösterebilen granümatöz bir dermatitis görülür. Koagülasyon nekrozlarının odaklarında nematod larvalarının bulunması karakteristiktir (Reuben ve David 2004). Ayrıca klinik olarak inatçı ve iyileşmeyen yaralar yaz yarası olarak teşhis edilirler (Toparlak ve Tüzer 2000).

Tedavi: Geçmişte habronemiasisin tedavisinde sistemik ve topikal olarak organik fosforlu insektisitler ve ivermektin kullanılmıştır. Fakat hastalık larvalara karşı hipersensitivite reaksiyonu sonucu olduğu için, yeni tedaviler larvaları öldürmekten çok yangı reaksiyonunu azaltmayı hedeflemektedir. **Kesin ve tek tedavi yöntemi olarak sistemik glukokortikoidlerin verilmesi uygun bulunmuştur.** Aşırı granülasyon dokusu şirurjikal olarak uzaklaştırılmalıdır. Önerilen en ucuz ve etkili tedavi şekli, oral prednizolon uygulamasıdır. Günde 1 ya da 2 kez 1 mg/kg dozda 10-14 gün süre ile verildikten sonra kademeli olarak azaltılması önerilir. Tedavinin önemli bir kısmı, iyileşme sırasında yaranın reenfestasyonunun engellenmesidir. Topikal organik fosforular ve anti-inflamatuar merhemler yara iyileşene kadar her gün yaraya uygulanır. Yara bandaja da alınabilir. Atın üstünde ve çevrede sineklerin kontrolü ve midedeki yetişkin kurtların öldürülmesi için, antihelmintiklerin kullanılması reenfestasyonu engeller (Reuben ve David 2004).

Kontrol: Vektör sineklerle mücadele edilmelidir (Anonim 1985, Kassai 1999, Öge 2002).

2.6.3.3. *Setaria equina*

Erişkinler uzun ve incedir. Erkekler 8 cm, dişiler 13 cm uzunluğundadır. Mikrofilleri yaklaşık 0,25 mm uzunluktadır (Anonim 1985). *Aedes* ve *Culex* türü sivrisineklerle bulaştırılır. Arakonak sivrisineklerin aktivitelerinin uzun olduğu tropik ve subtropik bölgelerde yaygındır (Toparlak ve Tüzer 2000).

Biyoloji: Parazitlerin mikrofilleri perifer kanda bulunmaktadır. Bu mikrofilleri kanla birlikte alan sivrisineklerin vücudunda 12 gün içinde enfektif L₃'ler gelişmektedir. Sivrisineklerin atlardan kan emmesi esnasında enfektif L₃'ler deri içerisine verilmektedir. Bundan sonra L₃'ler vücut içerisinde yerleşecekleri karın ve göğüs boşluğu, akciğerler, skrotum, bağırsak ve göz gibi organlara göç ederek erişkin hale gelmektedirler. Prepatent süre 8-10 aydır (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002).

Patogenez ve Klinik Bulgular: *Setaria equina*'nın erişkinleri periton boşluğunda yerleşirse patojen etkileri yoktur. Çok sayıda olduklarında hafif fibrinli peritonite neden olabilirler. Fakat göze yerleştiklerinde genellikle körlüğe yol açmaktadır (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002). Bunun dışında, normalde sığırların paraziti olması nedeniyle atlarda erişkin hale geçemeyen *S. digitata*'nın larvaları atların merkezi sinir sisteminde serebrospinal nematodosise neden olur. Enfeste hayvanlarda nörolojik bozukluklar, sendeleyerek yürüme, lumbal bölgede felç ve ölüm görülür. Larvalar gözde intraoküler nematodosise, iriditis, konjonktivit, keratit ve körlük oluşturur (Toparlak ve Tüzer 2000).

Teşhis: Kanda tipik mikrofillerin görülmesiyle konur (Anonim 1985, Toparlak ve Tüzer 2000, Öge 2002).

Tedavi ve Kontrol: Parazitlerin erişkinlerine karşı ivermektin benzeri ilaçlar kullanılabilir. Ancak hayvanlarda felç şekillendiye bu durumun ortadan kaldırılması mümkün değildir (Toparlak ve Tüzer 2000). Sivrisineklerle mücadele kontrol açısından önemlidir. Topikal insektisitler sivrisineklerden korunmada yararlı olabilir (Anonim 1985).

2.7. Atların Sindirim Sistemi Helmintlerinin Teşhisi

2.7.1. Dışkı Muayenesi

Örnekler, canlılara herhangi bir ilaç veya madde verilmeden önce alınmalıdır. Bazı ilaçlar dışkı içeriğini değiştirebileceğinden, ilaç verilmiş canlılardan örnek toplama işlemi, kullanılan ilacın etkisi geçtikten sonra yapılabilir. Dışkı sızdırmaz geniş ağızlı, kapaklı cam veya plastik kaplar içerisine toplanmalıdır. Dışkı örneklerinin idrar, toprak, saman gibi maddeler ile bulaşması engellenmelidir. Dışkının kıvamı, içeriği hakkında ön bilgi verebilir. Taze dışkı hemen incelenmeyecekse prezervatifler içerisine konulmalıdır. Bir hacim dışkı üç hacim prezervatif ile **örneğin: % 10'luk formalin veya PVA** ile iyice karıştırılmalıdır. Eğer ilk incelemede sonuç negatif çıkarsa örnek alınması tekrarlanabilir. Mümkünse en az üç örnek 2-3 gün aralıklar ile alınıp incelenmelidir. Eğer bir grup hayvan için enfeksiyon derecesi ve yoğunluğu belirlenecekse gruptaki hayvan sayısı yüksek ise (200 ve üzeri) % 1-5 örnekleme, gruptaki hayvan sayısı düşükse (200'e kadar) % 5-10 örnekleme yapılır (Kaya 2003, Şenlik 2006).

Dışkı eldiven ya da temiz naylon poşet geçirilmiş bir el ile atların direkt rektumundan alınır. Dışkının rektumdan alınma imkânı yoksa yerden alınabilir. Yerden dışkı alınırken mümkünse, hayvan takip edilmeli ve dışkılamadan hemen sonra alınmalıdır. Bu da mümkün değilse yerde bulunan en taze dışkı seçilmeli ve dışkının orta kısmından örnek alınmalıdır. Atlardan alınacak dışkı miktarı en az 10 gr olmalıdır. Dışkı kapları üzerine silinmeyen bir kalem ile dışkının alınma yeri, tarihi, saati, hayvanın türü, ırkı, cinsiyeti, kulak numarası, hayvan sahibinin adı ve adresi, hastalığın kısa geçmişi ve gerekli diğer bilgiler okunaklı bir şekilde yazılmalıdır. Ayrıca dışkının rengi, kompozisyonu ve varsa gözle görülen parazitler not edilmelidir. Bu bilgiler dışkı kabının üzerinde belirtilemiyorsa ayrı bir yere yazılarak dışkı ile birlikte laboratuara gönderilmelidir (Kaya 2003, Şenlik 2006).

Alınan dışkı örnekleri mümkünse hemen incelenmelidir. Örnekler birkaç saat içinde incelenemeyecekse +4 °C de buzdolabında saklanmalıdır. Bu ısı derecesinde birçok parazitin değişik dönemleri minimal gelişme gösterirler. Dondurma işlemi parazitlerin yumurta ve larvalarında bozulmalara neden olduğundan dışkıların 0 °C'nin altında saklanması tavsiye edilmemektedir. Eğer soğutucuda saklanma imkânı yoksa dışkı

örnekleri eşit hacimde % 10 formol içinde saklanabilirler. Etil alkol (% 70) veya metil alkolde (% 100) saklama ise kesinlikle önerilmemektedir (Kaya 2003, Şenlik 2006).

Başka laboratuara gönderilecek olan dışkı örnekleri soğutucu kaplar veya buz kalıpları içerisinde 24-48 saat içerisinde gideceği yere ulaştırılmalıdır. Bu mümkün değilse dışkı kabı ağzına kadar dışkı ile doldurulur ve sıkıca kapatılır. Böylece dışkı kabındaki oksijen miktarı azalacağından gelişme minimuma iner. Bu şekilde saklanan dışkılar yumurta sayım teknikleri için 7 gün kadar saklanabilmektedir. Veya dışkı örnekleri formolle karıştırılarak uzun süre saklanabilir ve laboratuara gönderilebilir. Ancak formolde saklanan dışkılar dışkı kültürü hazırlanmasında kullanılamazlar. Örnekler sıkı bir şekilde paketlenildikten sonra üzerine “biyolojik madde” veya “tıbbi malzeme” gibi uyarıcı yazılar yazılarak gönderilmelidir. Laboratuara ulaşan dışkılar muayene edilinceye kadar soğuk ortamda saklanmalıdır (Kaya 2003, Şenlik 2006).

2.7.1.1. Dışkı Örneklerinin İncelenmesi

Dışkıda bulunan bazı parazit, virüs ve bakteriler insan sağlığı için tehlike oluşturabileceğinden dışkı örnekleri dikkatli bir şekilde incelenmelidir. Mutlaka eldiven giyilmeli, bu mümkün değilse işlem bittikten sonra eller güzelce yıkanarak dezenfekte edilmelidir. Muayene bittikten sonra herhangi bir enfeksiyon veya kontaminasyon ihtimaline karşı işlemler biter bitmez bölgenin ve kullanılan kapların temizliği yapılmalıdır. Uygulanan yöntemlerde sonuçların güvenilirliği ve istenildiğinde ulaşılabilmesi için mutlaka iyi kayıt tutulmalıdır (Kaya 2003, Şenlik 2006).

2.7.1.2. Makroskobik muayene

Dışkı gözle makroskobik olarak incelenerek kıvamı, rengi, tazeliği, kan, mukus veya büyük parazitleri barındırıp barındırmadığı gibi hususlar kaydedilmelidir. Dışkının kıvamı hayvanın türüne göre farklılık arzettiğinden yumuşak, sulu veya katı olup olmadığı kaydedilmelidir. Dışkıda bazı hastalıkların belirtisi olabilecek renk değişiklikleri araştırılır. Örneğin; hafif gri renkli dışkı intestinal absorpsiyonun düşük olduğunun ve dışkıda yağ bulunduğunun bir göstergesi olabilir. Dışkıda kan görülmesi bağırsaklardaki herhangi bir hastalığa veya ciddi bir paraziter enfeksiyona işaret edebilir ve ayırıcı teşhis açısından

önem taşır. Parazitler ya da diğer bazı bağırsak hastalıklarında dışkı yüzeyinde mukus görülebilmektedir. Dışkının eski, yeni ya da kuru olup olmadığına bakılarak not edilmelidir. Eski dışkılarda parazit yumurtalarında embriyo veya larva gelişebilir ya da yalancı parazitler bulunabilir. Dışkıda bazen çıplak gözle Anoplocephalid sesto d halkaları, *P. equorum* gibi bazı nematodlar ve *Gasterophilus* gibi artropodların larvaları görülebilir. Dışkıda görülen bu parazitler alınarak mikroskopta incelenir (Kaya 2003, Şenlik 2006).

2.7.1.3. Mikroskobik Muayene

Natif Muayene: Direkt bakı adı da verilen bu yöntemde helmint yumurta ve larvaları teşhis edilebilmesine rağmen duyarlılığı düşüktür bu yüzden önerilmez. Çok kolay, ekonomik ve kısa sürede uygulanabilen bu yöntemde çok az dışkı muayene edildiğinden enfeksiyon düzeyi yüksek değilse yumurta veya larvalar görülmeyebilir. Bu yüzden fazla sayıda preparat incelemek gerekebilir ve enfeksiyon derecesi kantitatif olarak belirlenemez (Kaya 2003, Şenlik 2006).

Pirinç tanesi kadar dışkı lam üzerine konur. Bir iki damla su ya da serum fizyolojik ile sulandırılarak lamın üzerine yayılır. Kaba partiküller uzaklaştırılır ve lamel kapatılarak öncelikle düşük büyütme (10x) objektif kullanılarak düşük ışık yoğunluğu ile sistemli ve dikkatli bir şekilde incelenir. Daha sonra görülen parazitin doğrulanması için yüksek büyütme (40x) objektifler kullanılabilir (Kaya 2003, Şenlik 2006).

Flotasyon Yöntemi: Yüzdürme adı da verilen bu yöntemde amaç özgül ağırlığı yumurtaların özgül ağırlığından daha fazla olan flotasyon sıvıları kullanarak bunları sıvı yüzeyinde yüzdürmektir. Sıvı yüzeyinde toplanan bu yumurta ve larvalar geliştirilmiş farklı tekniklerle lam üzerine alınarak mikroskopta incelenir. Veteriner hekimlikte en yaygın kullanılanları doymuş tuzlu su olup bunu magnezyum sülfat, sodyum nitrat, çinko sülfat ve şekerli su takip etmektedir. Bu solüsyonların yoğunlukları genellikle 1,2-1,25 arasındadır. Bu sıvılardan biriyle hazırlanan flotasyonda, özgül ağırlığı sıvıdan daha fazla olan dışkı partikülleri ve diğer partiküller dipte çökerken, özgül ağırlığı sıvıdan daha az olan parazit yumurta ve larvaları ise sıvı yüzeyinde yüzer. Böylece sedimentasyon yöntemine göre daha temiz bir inceleme materyali elde edilir. Flotasyon yöntemleri sesto d ve nematod yumurtalarının araştırılmasında etkili bir şekilde kullanılabilir (Kaya 2003, Şenlik 2006).

Flotasyon Yöntemlerinde Sonuçların Yorumlanması: İncelenen örneğin tamamında yumurta yoksa sonuç negatif, birkaç yumurta varsa hafif enfeksiyon, her mikroskopik alanda birkaç yumurta varsa orta düzeyde enfeksiyon ve her mikroskopik alanda çok sayıda yumurta varsa şiddetli enfeksiyon olarak yorumlanır. Ancak sonuçlar yorumlanırken; değişik türdeki dişi parazitlerin yumurta üretim kapasitelerinin farklı olabileceği, konak immünesinin yumurta üretimini baskılayabileceği ve bağışıklığın zayıfladığı durumlarda yumurta sayısında anormal bir artışın görülebileceği ve konaktaki parazit sayısı ile atılan yumurta sayısı arasında kesin bir korelasyonun olmadığı akıldan çıkarılmamalıdır (Şenlik 2006).

Sedimentasyon Yöntemleri: Çöktürme adı da verilen bu yöntemlerin esası özgül ağırlığı parazit yumurta ve larvalarından daha düşük solüsyonlar kullanarak bunların dibe çökmesini sağlamaktır. Bu tekniklerin hazırlanması ve kullanılışı oldukça kolay olmasına rağmen yumurtalarla birlikte ağır olan diğer partiküllerin de dibe çökmesi nedeniyle flotasyondaki kadar temiz bir inceleme materyali elde edilemez. Bu yöntem daha çok flotasyon solüsyonlarıyla yüzdürülemeyen *Fasciola* ve *Dicrocoelium* yumurtaları ile akciğer nematod larvalarının teşhisinde kullanılmaktadır. Koruyucularla toplanmış örneklerle de uygulanabilen bu yöntemlerde teknik hata yapma ihtimali çok düşüktür (Kaya 2003, Şenlik 2006).

Benedek Sedimentasyon yöntemi: Yaklaşık 6 gr dışkı, dışkı kabına konur. Üzerine 60-100 ml musluk suyu ilave edilerek dışkı homojen oluncaya kadar ezilir. Bu karışım ince delikli çay süzgecinden bir behere süzülür. Beher ağzına kadar su ile doldurulur. Yüzey gerilimini azaltmak için birkaç damla sıvı deterjan ilave edilebilir. Böylece yumurtaların dışkı partiküllerinden ayrılması ve kolayca çökmesi sağlanır. 15-20 dk beklendikten sonra dipteki tortu oynatılmadan ve dipte 1cm yüksekliğinde sıvı kalacak şekilde üst kısım dökülür ve tekrar su ile doldurulur. Bu işlem üstteki sıvı berraklaşınca kadar 3-4 kez tekrarlanır. Son sedimentasyon işleminden sonra dipteki tortu oynatılmadan üstteki sıvı dökülür. Tortu bir petri ya da sediment lamına alınarak üzerine birkaç damla % 1'lik metilen mavisi ilave edilir. Daha sonra da stereo mikroskopta ya da şaryosu çıkarılmış ışık mikroskopunda 10x objektifle incelenir (Şenlik 2006).

Santrifüj Çöktürme Yöntemi: Bir dışkı kabına 2 gr dışkı alınır, üzerine bir miktar su ilave edilerek ezilir ve homojen hale getirilir. Karışım süzgeç yardımıyla bir santrifüj

tüpüne süzülür ve 1500 devirde 1-2 dk santrifüj edilir. Sonra dipteki tortu oynatılmadan tüpün üstündeki sıvı atılır. Dipteki tortudan birkaç damla alınarak mikroskopta incelenir. Tortu çok koyu ise birkaç damla su ile sulandırılabilir (Şenlik 2006).

2.7.1.4. Dışkı Kültürü

Değişik türdeki helmintlerin patojeniteleri arasında farklılıklar bulunması nedeniyle enfeksiyon durumunun ve antihelmintik etkinliğin belirlenmesi amacıyla etkenin en azından cins düzeyinde identifiye edilmesi önem taşımaktadır. Dışkı kültürü, yumurtalarından ayırt edilemeyen nematodların ayırıcı teşhislerinin yapılabilmesi için uygulanan bir yöntemdir. Örneğin atlardaki büyük ve küçük *Strongylidae* etkenlerini yumurtlarından ayırt etmek oldukça zordur. Bu parazitler hazırlanan dışkı kültürlerinde yumurtadan çıkan larvaların üçüncü döneme kadar geliştirilmesiyle teşhis edilebilirler. Dışkı kültürünün prensibi yumurtaların açılarak bunlardan çıkan larvaların enfektif döneme kadar gelişebilmesi için ısı, nem, havalandırma yönünden uygun bir ortam sağlamaktır. Bu yöntemle üçüncü döneme kadar geliştirilen larvalar cins düzeyinde teşhis edilebilmektedir. Pek tercih edilmemekle birlikte birinci dönem larvalardan da teşhis yapılabileceği bildirilmektedir (Şenlik 2006).

Kültürün Yapılışı: 5-50 gr dışkı bir havanda ezilerek iyice karıştırılır. Daha sonra içine talaş, polistren köpük ve benzeri biyolojik inert maddeler ve nemlendirmek için bir miktar su katılarak karıştırılır. Kullanılan bu maddeler dışkının havalanmasını ve uygun nem değerinin korunmasını sağlar. İyi bir kültür için dışkı çok iyi ezilmelidir. Kültür ortamının nem düzeyi gelişen larvaların boyları üzerinde etkili olduğundan nem oranı % 57-68 arasında olmalıdır. Dışkı çok kuru ise su ilave edilerek nemlendirilebilir. Ancak dışkıya çok fazla su eklenerek çorba gibi yapılmamalıdır. Eğer dışkı çok sulu ise bataklık yosunu ve steril dışkı ilave edilerek nem oranı ayarlanabilir. İyi bir şekilde hazırlanmış olan dışkı kültüründen yumurtaların en az % 50 sinden larva elde edilebilir.

Dışkı kültürünü hazırlamak için öncelikle havanda ezilerek talaş veya diğer maddelerle karıştırılan ve su ile nemlendirilen dışkı kaşık ya da spatula ile bir kavanoza doldurulur. Daha sonra kavanozun kapağı yarı açık bir şekilde kapatılarak 27 °C'ye ayarlanmış bir etüve yerleştirilir ve 7 gün inkubasyona bırakılır. Kavanoz oda ısısında (20 °C) güneş ışığı almayan bir yerde 10-20 gün bekletilerek de larvalar geliştirilebilir.

Kavanoz içinde bulunan dışkılar her gün ya da gün aşırı kontrol edilerek karıştırılır, eğer kuruma varsa su ile nemlendirilir. Kavanoz içerisindeki dışkılarda mantar üremesini engellemek için dışkıya fungisidal maddeler ilave edilebilir ya da dışkı her gün karıştırılır. Dışkı kültürü sonucu gelişen larvaların toplanması iki şekilde yapılmaktadır (Şenlik 2006).

Roberts ve O'sullivan Yöntemi ile Larvaların Toplanması: İnkübasyon süresinin sonunda kavanozlar etüvden alınır, üzeri musluk suyu ile ağzına kadar doldurulur. Daha sonra kavanozun üzerine uygun büyüklükte bir petri hava almayacak şekilde kapatılır. Petri elle tutularak ani bir hareketle ters çevrilir. Petriye 15 ml kadar su konur. Daha sonra kavanozlar hafif eğik vaziyette oniki saat veya bir gece bekletilir. Bu süre sonunda larvalar petrideki sıvıya geçecektir. Bu sıvı santrifüj tüplerine doldurularak santrifüj edilir ve dipteki tortuda bulunan larvalar incelenir (Şenlik 2006).

Baermann Düzeneği ile Larvaların Toplanması: Kültür etüvden alınarak bir gazlı bezin içine dökülür. Daha sonra dışkı içeren bez Baermann düzeneğine yerleştirilir. Kavanoz, kapak gibi kültür malzemeleri az miktarda su ile yıkanarak Baermann düzeneğine ilave edilir. Daha sonra bir gece veya yirmidört saat beklemeye bırakılır. Sürenin sonunda larvalar alınarak incelenir (Şenlik 2006).

Toplanan Üçüncü Dönem Larvaların İdentifikasyonu: İdentifikasyon için öncelikle elde edilen larvaların hareketsiz hale getirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla lam üzerine alınan sıvı alttan hafifçe ısıtılmak suretiyle larvalar öldürülebilir. İodin ve %5 formalin solüsyonlarının larva içeren sıvıların üzerine ilave edilmesiyle de larvalar inaktif hale getirilebilmektedir. İodin larvaları öldürürken serbest yaşayan larvaları da sarıya boyar, üçüncü dönem parazitik larvalar ise boyanmadan kalırlar. İnaktivasyon işleminden sonra sıvının üzerine bir lamel kapatılarak mikroskopta morfolojik özellikleri incelenir. Larvalar vücut uzunluğu, özefagus uzunluğu, anüsün pozisyonu, baş bölgesinin yapısı, kuyruk kılıfının uzunluğu, bağırsak hücrelerinin şekli ve sayısı gibi birçok kritere bakılarak teşhis edilirler (Şenlik 2006).

2.7.1.5. Selofan Bant Yöntemi

Oxyurid tip yumurtaların teşhisinde kullanılan basit ve etkili bir yöntemdir. *Oxyuridae* ailesinde bulunan sekum ve kolonlarda yaşayan helmintlerin yumurtaları dışkıda çok nadir görülür. Bu ailede bulunan helmintlerin dışileri yumurtalarını anüsten

dışarıya çıkararak perianal bölgeye bırakırlar. Dolayısı ile yapılan dışkı muayenelerinde bu yumurtalar genellikle görülmez. Bu amaçla 4 cm uzunluğunda bir selofan bant anal bölgede derinin kuru kısmına dikkatlice yapıştırılarak bölgedeki yumurtaların banda yapışması sağlanır. Bant hızlı bir şekilde çekilerek alınır ve lam üzerine yapıştırılır. Daha sonra da mikroskopta incelenir. Bu yöntemde eğer sonuç negatif ise arka arkaya birkaç kez muayene tekrarlanmalıdır (Şenlik 2006).

2.7.2. Serolojik Teşhis

Paraziter hastalıkların teşhisinde en güvenilir yol etkeni saptamak ve izole etmek olmakla birlikte bazen yukarıda anlatılan rutin teşhis yöntemleri yetersiz kalmaktadır. Bazı paraziter enfeksiyonlarda örnek alınması zor olabilir. Bu nedenle beyin ve kas gibi dokuların derinliklerine yerleşen ve gelişme dönemleri dışkı, idrar ve kanda saptanamayan paraziter hastalıkların teşhisinde ve epidemiyolojik çalışmalarda antikor ya da antijen arayan serolojik testlerin uygulanması büyük avantaj sağlamaktadır (Şenlik 2006).

Serolojik testlerde özellikle miks enfeksiyonlarda parazitler arasındaki antijenik paylaşım nedeniyle çapraz reaksiyonlar görülebilmektedir. Bunun yanında konaktaki diğer mikroorganizmalar hatta paraziter olmayan diğer hastalıklar nedeniyle bile yanlış pozitif sonuçlar alınabilmektedir. Antijenler paraziter dönemlerden sadece birine spesifik olabileceği gibi genel olarak parazitin tüm evrelerine de spesifik olabilir. Bu nedenle kullanılacak olan antijen ya da antikor testleri çok iyi bir incelemenin sonunda seçilmiş olmalıdır. Paraziter hastalıkların tanısı amacıyla Latex Aglutinasyon (LA), Indirekt Floresan Antikor (IFA), Indirekt Hemaglutinasyon (IHA), Counter Immunelektroforez (CIEP), Radio Immunoassay (RIA), Enzyme Linked Immunoabsorbent Assay (ELISA), Kompleman Fiksasyon (CF), Immunodiffüzyon (ID), İmmunelektroforez (IE) ve Western Blot (WB) gibi değişik testler kullanılmaktadır. Farklı sınıflardaki helmintlerin teşhisi amacıyla değişik serolojik testlerle çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiştir. Bu testler genel olarak antikor arayan ve antijen arayan testler olmak üzere iki guruba ayrılır (Şenlik 2006). Atlarda genellikle dışkıda antijen tespiti yöntemi uygulanabilir bulunmaktadır.

2.7.2.1. Dışkıda Antijen Tespiti

Gastrointestinal sistemde yerleşen helmintler tarafından üretilen ve dışkı ile atılan antijenler **koproantijen** olarak adlandırılmaktadır. Dışkıda bulunan bu antijenlerin serolojik testlerle tespit edilmesiyle konaktaki enfeksiyon ortaya konabilmektedir. Yapılan araştırmalarda atlardaki *A. perfoliata* enfeksiyonlarında ve diğer bazı helmint enfeksiyonlarında parazite ait antijenlerin dışkıda saptanabileceği gösterilmiştir (Şenlik 2006).

Koproantijenlerin saptanmasında kullanılan en pratik ve en iyi testin ELISA olduğu bildirilmektedir. Bu amaçla Western Blot, Counter Current Immuno-electrophoresis (CCIEP) ve Immunodot teknikleri de bazı çalışmalarda test edilmiştir. Kopro ELISA yönteminde parazitin somatik ya da ekskresyon/sekresyon antijenlerine karşı geliştirilmiş poliklonal veya monoklonal antikorlar kullanılarak dışkıdaki spesifik antijenler saptanabilmektedir. Kopro ELISA yönteminin diğer yöntemlere göre birçok önemli avantajları bulunmaktadır. Her şeyden önce kopro-ELISA testi spesifik serum antikorlarının saptanmasına yönelik serolojik testlerden daha duyarlıdır. Bu yöntem için örneklerin toplanması kolay olup, daha az personel ile hızlı bir şekilde ve güvenle uygulanabilmektedir. Antijenlerin tespit edilmesiyle enfeksiyonlar prepatent dönemde saptanabilmekte, tedaviden sonraki bir hafta içinde antijenler kaybolduğu için tedavinin başarısı takip edilebilmektedir. Koproantijenler tespit edilmemiş dışkılarda uzun süre stabil kalabilmekte ayrıca dondurulmuş ve formolde tespit edilmiş dışkılarda da çok uzun süre yapısal bozukluğa uğramadan kalabilmektedir. Bu yönleriyle dışkıda antijen tespiti çok fazla numunenin incelenmesi gereken durumlarda büyük avantajlar sağlamaktadır (Şenlik 2006).

2.7.3. Moleküler Biyolojik Yöntemler

Aranan organizmanın sadece nükleik asitlerinin varlığını ortaya koymaya yönelik olan bu yöntemler ile oldukça kesin sonuçlar alınmaktadır. Daha çok protozoonların tanısında kullanılan bu yöntemlerden helmintolojide yararlanılmaktadır. Özellikle parazitlerin az sayıda buldukları örneklerde moleküler biyolojik yöntemler yüksek duyarlılıkları ile hassas bir teşhis yöntemi olarak kullanılmaktadır (Şenlik 2006).

Parazitlere karşı oluşan antikorların serolojik yöntemlerle tespiti, parazitin doğrudan görülemediği durumlarda ve tarama çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak oluşan çapraz reaksiyonlar, aktif enfeksiyonla, geçirilmiş ya da latent enfeksiyonun ayırımındaki güçlükler nedeniyle bu testler yetersiz kalmaktadır. Moleküler biyolojik tekniklerle morfolojik olarak benzer veya aynı antijenik epitoplara paylaşan organizmalar ayırt edilebilmektedir. Taksonomik çalışmalarda da önemli avantajlar sağlayan mitokondriyal DNA sekans teknolojisi parazitlerin tür, alttür ve suş ayırımına imkân sağlamaktadır. Bunun dışında moleküler biyolojik teknikler aşı çalışmaları ve ilaç direncinin tespitinde de kullanılmaktadır. Çok yüksek sensitivite ve spesifiteye sahip olan bu tekniklerde çok az bir test materyaline ihtiyaç duyulmaktadır. Bu teknikler dışkı örnekleri için de uygulanabilmektedir. DNA ayrıştırma işlemleri için hazırlanmış çok sayıda ticari kit bulunmasına rağmen oldukça pahalıdır. Elde edilen DNA miktarına ve istenen hedeflere göre DNA hibridizasyonu, PCR ve insitu hibridizasyonu gibi teknikler kullanılmaktadır. Moleküler biyolojik tekniklerle epidemiyolojik çalışmalarda doğru, detaylı ve kesin bilgiler elde edilir. Bu yöntemler diğer parazitolojik tekniklere göre oldukça pahalı olmasına rağmen özellikle insan sağlığında ve veteriner alandaki epidemiyolojik çalışmalar ve sürü problemlerinde kesin sonuç elde edilmesi nedeniyle önemli avantajlar sağlamaktadır. Bu tekniklerin en önemli dezavantajları ise pahalı olması ve özel donanım gerektirmesidir (Şenlik 2006).

2.8. Helmint Enfeksiyonlarının Tedavisi

Stratejik ilaçlama hayvanları enfeksiyonlardan korumak için koruyucu hekimlik çerçevesinde gerçekleştirilen ve evcil hayvanlardaki parazit varlığını azaltmaya, hastalık veya klinik belirti oluşumunu engellemeye, parazitlere bağlı ekonomik kayıpları en az düzeye indirmeye yarayan bir uygulamadır. Bunda amaç parazitleri yok etmek değil, hayvanlardaki parazit oranını düşürerek, parazitlere karşı bağışıklığı geliştirmeyi sağlamaktır. Stratejik ilaçlama her sürü veya ahır için şartlara göre detaylı anamnez alınarak, geçmişteki parazit enfeksiyonları ahır, mera gibi yetiştiricilik şekli ile çevresel faktörler değerlendirilerek programlandırılır. Bu program hazırlanırken hayvan sahipleri veya bakıcıların durumu da göz önünde tutulmalıdır. Şartlara uygun olarak hazırlanmış bir stratejik mücadele programı hem hayvanlardaki hem de çevredeki parazit miktarını önemli ölçüde azaltarak daha iyi gelişme, büyüme ve sağlık şartları oluşturacaktır (Kaya 2005).

Atlarda stratejik mücadele genellikle 6 ile 12 haftalık sürelerle tekrarlanan, geniş spektrumlu antihelmintik uygulamalarına dayanır. Süre ayarlamaları kullanılan antihelmintiğin o sürüdeki yumurta görülme periyoduna, hayvanların tutuldukları alana (ahır, tavla vb.), buldukları ortamdaki hayvan sayısına ve varsa diğer hayvan türleri ile ilişkilerine bakılarak yapılır (Kaya 2005). Seçilmiş stratejik mücadele programının etkinlik derecesi, periyodik dışkı muayeneleri ve gözlemler yapılarak değerlendirilir. Seçilen bireylerden alınan dışkı örneklerinden yapılan incelemeler tüm sürüyü genellemek için kullanılabilir. Böylece paraziter antihelmintik direnci veya seçilen antihelmintiğin etkilemediği parazit türleri tespit edilebilir. Her ortam için ayrı risk faktörleri mevcut olabileceğinden standart bir uygulama şekli yoktur (Kaya 2005).

2.8.1. Atlarda Kullanılan Antihelmintik İlaçlar

2.8.1.1. Piperazinler: Günümüzde pek tercih edilmemektedirler. Heterosiklik bileşiklerden olup, paraziti felce uğratarak vücuttan atılmalarını sağlarlar. Dar spektrumludurlar. Karaciğer ve böbrek rahatsızlığı olan hayvanlarda dikkatli kullanılmalıdır. Bağırsak tembelliği bulunan hayvanlarda felç olan parazitler vücuttan atılmadan ilacın etkisi geçebileceğinden parazitlik devam edebilir. 110 mg/kg dozda *P. equorum*'a, 275 mg/kg dozda *S. vulgaris*, *O. equi* ve diğer küçük *Strongylus*'lara karşı etkilidir. 110 mg/kg dozda, triklorfon'la beraber *Gasterophilus* için kullanılabilir (Kaya 2005).

2.8.1.2. Benzimidazol Grubu İlaçlar: Geniş spektrumlu antihelmintikleri kapsar. Nematodların dimerik tubulinlerine bağlanarak polarizasyonu dolayısıyla mikrotubul birleşmelerini engelleyerek hücre bölünmesini durdurur. Atlarda sindirim kanalının uzun olması ve yavaş hareket dolayısı ile parazitlere temas süresi uzun olduğu için daha etkilidir (Kaya 2005). Aralarında Türkiye'ninde bulunduğu dünyanın pek çok yerinde yapılan araştırmalar bu grup ilaçlara karşı bir direnç geliştiğini göstermektedir (Matthee ve ark. 2002, Çırak 2003, Çırak ve ark. 2004b, Lind ve ark. 2007b).

Tiabendazol: Hayvanlardaki genç ve ergin nematodlara karşı etkilidir. Yumurtalardan larva gelişmesini durdurucu etkisi vardır (Kaya 2005). Türkiye'nin

batısındaki at çiftliklerinde tiabendazolün de üyesi olduğu benzimidazol grubu antihelmintiklere direnç tespit edilmiştir (Çırak ve ark. 2004b).

Febantel: Metabolize olarak fenbendazol ve oksfendazol'e dönüşen bir ilaçtır. Geniş bir doz güven aralığına sahip olmasına rağmen pek çok ülkede üretimden kalkmıştır. Ağız yoluyla 6 mg/kg dozda her yaştaki atlara güvenle verilebilir. *P. equorum*, *O. equi*, *S. vulgaris*, *S. edentatus* ve *S. equinus*'a etkilidir. 20 mg/kg dozunda *T. axei*'ye karşı kullanılır. Tavsiye edilen dozlara karşı bazı parazitlerin direnç geliştirdikleri rapor edilmiştir. Tedavi, gerekirse 6.-8. haftalarda tekrarlanır. Triklorfon ile kombine edilerek *Gasterophilus* tedavisinde de kullanılabilir (Kaya 2005).

Oksfendazol: Metabolize olarak oksfendazol sülfon ve fenbendazol'e dönüşür. Ancak antihelmintik etki direkt oksfendazol etkisi ile oluşur. Atlara 10 mg/kg dozda ağız yoluyla verilir. Doz güven aralığı geniş olmasına rağmen doz aşımalarında ataksi, sancı ve ishal görülebilir. Antidotu atropindir. Aşırı hasta ve zayıf hayvanlarda ve gebeliğin son bir ayında kullanılmaz. *Cyathostominae* türlerine, *S. vulgaris*, *S. edentatus*, *S. equinus*, *O. equi* ve *P. equorum* türlerine etkilidir (Kaya 2005).

Oksibendazol: Geniş bir antihelmintik etkiye sahiptir. Teratojenik ve embriyo toksik etkisi yoktur. Atlarda *Strongylus*, *Parascaris*, *Oxyuris*, *Strongyloides* türlerine 10 mg/kg dozda verilir. Enfeksiyonun yineleme ihtimaline karşı tedbir olarak 6.-8. haftada tekrarlanabilir. Karbon disülfid ile kombine edilerek *Gasterophilus* tedavisinde kullanılabilir. Kontrendikasyonu yoktur (Kaya 2005).

2.8.1.3. Tetrahidropirimidinler: Bu gruptaki ilaçlar nikotinic agonist etki ederek parazitin nöromuskuler sisteminde kasılmalara neden olarak felç oluştururlar. Bu gruptaki ilaçlar Pirantel, Oksantel ve Morantel'dir (Kaya 2005).

Pirantel: Toz halde çevre şartlarına dayanıklıdır. Ancak sulandırılmış halde iken ışık etkisi ile parçalanır ve gücü azalır. Bu nedenle ilaç paketi açılır açılmaz kullanılmalıdır. Pirantel tartarat (beyaz toz) ve Pirantel pomat (sarı toz) halinde iki formu mevcuttur (Kaya 2005).

a) Pirantel tartarat: Atlarda *Oxyuris*, *Parascaris* ve *Strongylus* türlerine karşı kullanılır. *S. vulgaris*'in larva göçünü engeller. Sonda ile ağız yoluyla uygulandığında 6,5

mg/kg dozda ya da yeme katılarak 13 mg/kg dozda her yaşta ve cinsteki atlarda kullanılabilir. Kas gevşetici, merkezi sinir sistemi baskılayıcıları, trankilizanlar ve insektisitlerle birlikte kullanımında yan etki görülmemiştir. Önce larva öldürücü bir ilaçla larvaların öldürülüp daha sonra pirantel kullanılması tavsiye edilir (Kaya 2005). Sestodlarla mücadelede 38 mg/kg dozda daha etkili olduğu bildirilmiştir (Yıldırım 2005).

b) Pirantel pomat: Atlarda *Oxyuris*, *Parascaris* ve *Strongylus* türlerine karşı 6 mg/kg dozda etkilidir. Sekiz aylığa kadar her dört haftada bir 8 aydan büyüklere ise sekiz haftada bir ilaçlama tekrarlanabilir (Kaya 2005). Sestodlarla mücadelede bu dozun iki katı daha yüksek etki gösterir (Yıldırım 2005).

2.8.1.4. Triklorfon: Atlarda kullanılan organik fosforlu ilaçlardandır. Asetilkolinesteraz inhibitörü olarak etki ederler. Alkalilere karşı dayanıklı değildir. Sindirim kanalından emilimi yüksektir. Atlarda büyük ve küçük strongilidler, ergin *O. equi*, *P. equorum*, *G. nasalis* ve *G. intestinalis*'e 10-40 mg/kg dozda etkilidir (Kaya 2005).

2.8.1.5. Makrosiklik Laktonlar (Avermektinler): Nematodlar ve artropodlarda sinir hücre klor iyonlarının aktivitesini değiştirir. Klor iyonlarının geçirgenliğini arttıran reseptörlere bağlanarak nematodların sinir hücrelerindeki, artropodların kas hücrelerindeki elektriksel aktiviteyi inhibe ederek felç ve ölüm meydana getirir. Memelilerde bu reseptörler sadece merkezi sinir sisteminde bulunur. Avermektinler kan-beyin bariyerini geçemediklerinden atlara etkisizdir (Kaya 2005). Yapılan araştırmalarda bu grup ilaçlara karşı *Strongylidae* için henüz direnç tespit edilememiştir (Matthee ve ark. 2002, Çırak ve ark. 2003, Çırak ve ark. 2005, Lind ve ark. 2007a, Lind ve ark. 2007b).

İvermektin: Atlarda *Strongylus*, *Oxyuris*, *Parascaris*, *Trichostrongylus*, *Onchocerca*, *Gasterophilus*, *Dictyocaulus*, *Strongyloides*, *Cyathostominae*, *Habronema* ve *Draschia* türlerine 200 mcg/kg dozda etkilidir. Bütün atlarda pasta formülasyonu güvenle kullanılabilir. Enjeksiyonlar deride irritasyon yapabileceğinden önerilmemektedir (Kaya 2005). Ancak dünyanın çeşitli ülkelerinde ve Türkiye'de yapılan çalışmalar da *P. equorum*'un ivermektine karşı direnç geliştirdiği tespit edilmiştir (Craig ve ark. 2007, Çırak ve ark. 2007, Lindgren ve ark. 2008, Veronesi ve ark. 2009).

Moksidektin: *Streptomyces aureolacrimosus noncyanogenus* ürünlerinin kimyasal olarak değiştirilmesi ile elde edilmişlerdir. Üçüncü nesil makrolidlerdendir. Atlarda *Strongylus*, *Oxyuris*, *Parascaris*, *Trichostrongylus*, *Gasterophilus* (L₂-L₃) *Strongyloides*, *Cyathostomum* ve *Habronema* türlerine karşı ağız yoluyla 0,4 mg/kg dozda etkilidir. *Strongylidae* yumurta üretimini 84 gün süre ile baskılar (Kaya 2005). Dört aylıktan küçük taylara verilmesi önerilmemektedir (Orsini ve Divers 2003).

2.8.1.6. Sentetik Organik Bileşikler: Emilme sırasında, metabolize olduğunda ve safra ile atılımı sırasında aktif formunu korur. Sestodların konakçı tarafından sindirilmesini engelleyen direncini kırar. Parazit kaslarında tetanik kasılmalar oluşturur (Kaya 2005). Atların sestod enfeksiyonlarında niklosamid ve prazikuantel kullanılır.

Niklosamid: Hayvanlar bir gece öncesinden aç bırakılarak ağız yoluyla 200-300 mg/kg dozda kullanılırsa tüm gelişme dönemlerindeki at sestodlarına etkilidir. 50 mg/kg dozda kullanılırsa skoleks ayrılmayıp strobilalar uzaklaştırılır (Yıldırım 2005).

Prazikuantel: Son zamanlarda sestod enfeksiyonlarında etkili bir şekilde kullanılan ilaçlardan biridir. % 9'luk pasta formu 1 mg/kg dozda oral kullanılırsa atların sestodlarına yüksek derecede etki gösterir (Yıldırım 2005).

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Gereç

Bu çalışma, Mart 2009 – Şubat 2010 tarihlerinde Adana'nın Seyhan, Ceyhan, Karataş, İmamoğlu, Kozan, İncirlik, Pozantı, Çukurova ilçeleri ile Mersin ilinin Mezitli, Yenice, Tarsus ilçelerinde bulunan yarış ve sportif amaçlı yetiştirilen 22 safkan at çiftliğindeki toplam 419 at üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu odakların biri hariç (Adana Hipodromu), diğerleri atların serbestçe dolaşacakları bir mera alanına sahipti. Söz konusu çiftliklerdeki atların bakım ve beslenmesi iyiydi. İç parazitlere karşı levamizol, pirantel pomat ve abamektin+prazikuantel kombinasyonu ile ivermektin'in enjektabl veya pasta formülasyonu atlarda kullanılan antihelmintiklerdi. Çiftliklerde atlara antihelmintik uygulama sıklığı yılda 1 ile 7 arasında değişiyordu.

Son iki ay içerisinde antihelmintik uygulaması yapılmamış atlardan bireysel dışkı numuneleri, rektumdan alınmaya çalışılmış, rektumdan almak mümkün olmadığı durumlarda ahırlarında tespit edilmiş hayvanların taze dışkılarının yere temas etmeyen kısımlarından toplanmıştır. Alınan numuneler ayrı ayrı şeffaf naylon torbalara konularak etiketlenmiş ve üzerlerine atların isim ya da numaraları yazılmıştır. Numuneler aynı gün Türkiye Jokey Kulübü Adana At hastanesi laboratuvarına getirilmiş ve aynı gün bakılamayan numuneler +4 °C'de buzdolabında saklanarak en geç 2 gün içinde muayene edilmiştir.

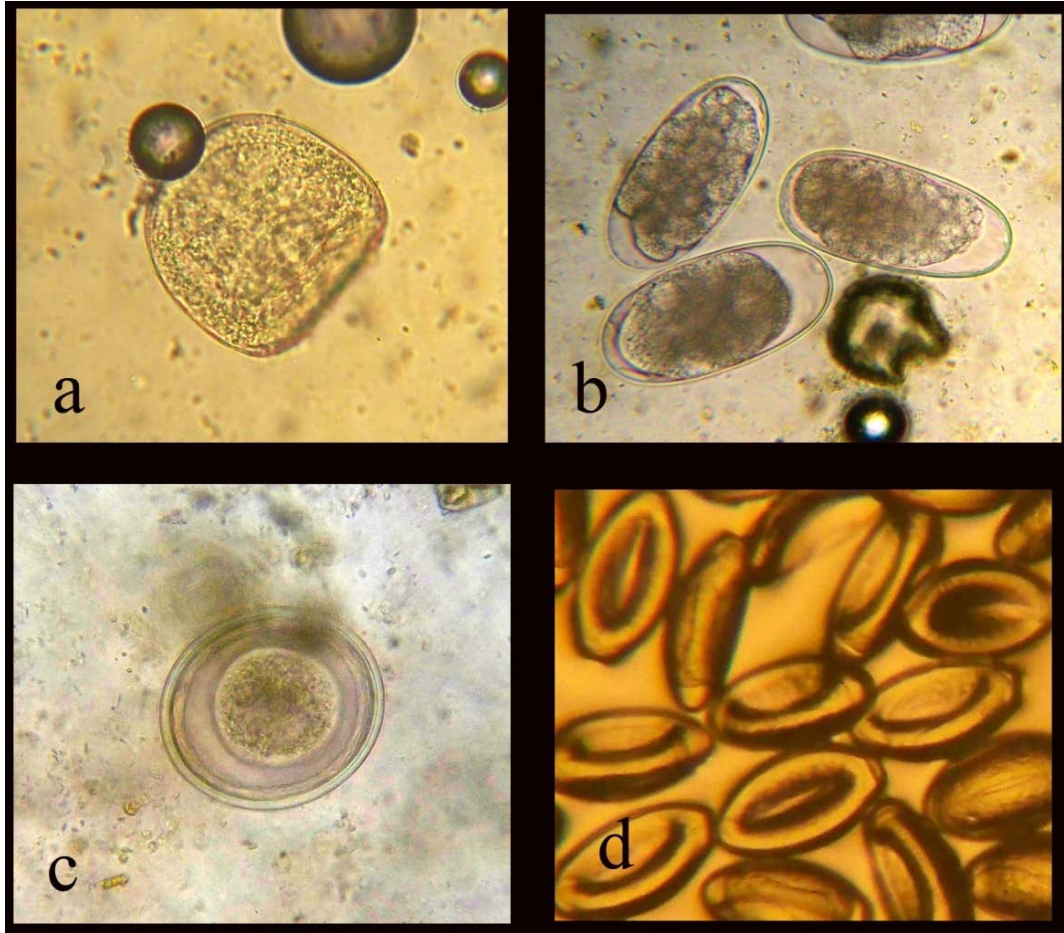
3.2 Yöntem

Laboratuara getirilen dışkılar, nematod ve sestod yumurtaları yönünden Fülleborn'un doymuş tuzlu su flotasyon; trematod yumurtaları ise Benedect'in sedimentasyon yöntemleriyle ayrı ayrı muayene edilmiştir (MAFF 1986). *Oxyuris equi* enfeksiyonlarını tespit etmede kullanılan selofan bant tekniği tüm atlara uygulanması zor bir yöntem olduğundan sadece kaşıntı şikâyeti olan 2 ata uygulanmıştır. *Strongylidae* yumurtaları saptanan atlarda çiftlik bazında büyük (*Strongylus* spp.) ve küçük (*Cyathostominae*) *Strongylidae* türlerini saptamak için larva (L₃) kültürü hazırlanmıştır. Bu işlem için her çiftlikte ayrı ayrı olmak üzere *Strongylidae* yumurtası görülen dışkı numunelerinden

yaklaşık 5'er gram alınarak hepsi bir kaptan cam baget ile ezilerek bir kavanoza konmuş, kapağı yarı açık şekilde 24 °C'lik etüvde 14 gün süre ile inkübe edilmiştir. Bu süre içerisinde kavanoz içindeki dışkılar her gün karıştırılmış ve gerektiğinde çeşme suyu ilave edilerek nem oranı korunmuş ve kurumaması engellenmiştir. İnkübasyon sonunda kavanoz hava boşluğu kalmayacak şekilde su ile doldurularak, üzerine büyük bir petri kapağı yerleştirildikten sonra ters çevrilerek eğik pozisyona getirilmiş ve petri kutusunun içine çeşme suyu ilave edilmiştir. Yaklaşık 6-8 saatlik bekleme süresinden sonra petri kutusuna konan su bir pipetle cam tüplere aktarılmış ve suyun içinde bulunan üçüncü dönem *Strongylidae* larvaları (L₃), MAFF (1986) ve von Samson-Himmelstjerna (2006)'da belirtilen kriterlere göre teşhis edilmiştir.

4. BULGULAR

Dışkı bakısı yapılan 419 atın 319'unda (% 76,1) helmint yumurtalarına rastlanmıştır (Şekil 4.1). Enfeksiyondan sorumlu helmintler sırasıyla; *Strongylidae* türleri 314 atta (% 74,9), *P. equorum* 36 atta (% 8,6), *Anoplocephalidae* türleri 9 atta (% 2,1) ve selofan bant yöntemi uygulanan iki atta ise *O. equi*'ye rastlanmıştır (Şekil 4.1.d). Odak bazında değerlendirildiğinde *Strongylidae* türleri 22 odakta (% 100), *P. equorum* 14 odakta (% 63,6), *Anoplocephalidae* türleri ise 5 odakta (% 22,7) saptanmıştır (Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2). Tüm atlara selofan bant metodu uygulanmadığından *O. equi* bu değerlendirmenin dışında tutulmuştur. Tüm at dışkılarının sedimentasyon yöntemiyle yapılan muayenelerinde herhangi bir trematod yumurtasına rastlanmamıştır.



Şekil 4.1. Atlarda dışkı muayenesi ve selofan bant yöntemiyle tespit edilen helmint yumurtaları (Orijinal). a. Anoplocephalidae b. Strongylidae, c. *Parascaris equorum*, d. *Oxyuris equi*.

Çizelge 4.1. Odaklara göre helmint enfeksiyonlarının dağılım tablosu.

Odak	Muayene edilen		Enfekte at sayısı ve oranı		
	at sayısı		<i>Strongylidae</i>	<i>P. equorum</i>	<i>Anoplocephalidae</i>
1	5		4 (% 80)	-	-
2	11		11 (% 100)	1 (% 9,1)	-
3	42		32 (% 76,2)	-	-
4	5		5 (% 100)	1 (% 20)	1 (% 20)
5	30		30 (% 100)	7 (% 23,3)	-
6	16		15 (% 93,8)	-	-
7	2		2 (% 100)	-	-
8	31		25 (% 80,6)	3 (% 9,7)	-
9	22		19 (% 86,4)	1 (% 4,5)	1 (% 4,5)
10	12		7 (% 58,3)	2 (% 16,7)	-
11	6		5 (% 83,3)	2 (% 33,3)	-
12	9		9 (% 100)	2 (% 22,2)	-
13	28		7 (% 25)	-	-
14	12		10 (% 83,3)	2 (% 16,7)	3 (% 25)
15	12		11 (% 91,7)	3 (% 25)	-
16	22		21 (% 95,5)	-	-
17	43		22 (% 51,2)	4 (% 9,3)	-
18	27		27 (% 100)	5 (% 18,5)	-
19	5		5 (% 100)	-	-
20	8		4 (% 50)	-	1 (% 12,5)
21	19		16 (% 84,2)	1 (% 5,3)	-
22	52		27 (% 51,9)	2 (% 3,8)	3 (% 5,8)
Toplam	419		314 (% 74,9)	36 (% 8,6)	9 (% 2,1)

Çizelge 4.2. Atlarda saptanan helmintlerin oranları ve odaklara göre dağılımı

Helmint Türü	At (n=419)		Odak (n= 22)	
	Enfekte at sayısı	%	Enfekte odak sayısı	%
<i>Strongylidae</i>	314	74,9	22	100
<i>Parascaris equorum</i>	36	8,6	14	63,6
<i>Anoplocephalidae</i>	9	2,1	5	22,7

Muayene edilen 419 at dışkısının 280'i (% 66,8) tek parazit türü ile 38'i (% 9,1) iki parazit türüyle, 1 tanesi ise (% 0,2) üç parazit türüyle enfekte bulunmuştur (Çizelge 4.3).

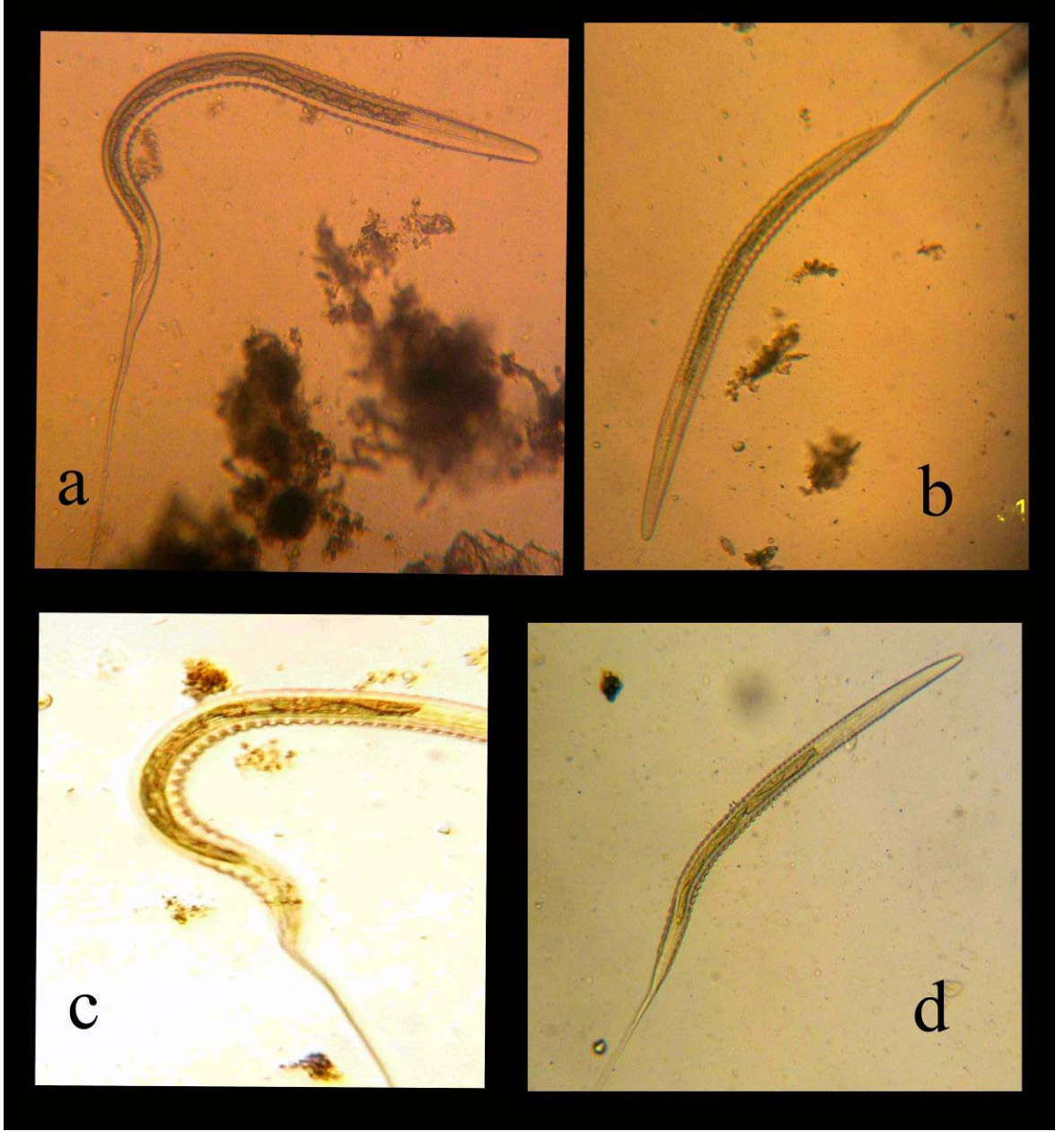
Çizelge 4.3. Atlarda saptanan helmint enfeksiyonlarının dağılımı

Helmint Türü	At (n=419)		
	Enfekte at sayısı	%	
<i>Strongylidae</i>	275	65,6	1 türle enfeksiyon
<i>Parascaris equorum</i>	4	1,0	% 66,8
<i>Anoplocephalidae</i>	1	0,2	
<i>Strongylidae</i> + <i>P. equorum</i>	31	7,4	2 türle enfeksiyon
<i>Strongylidae</i> + <i>Anoplocephalidae</i>	7	1,7	% 9,1
			3 türle enfeksiyon
<i>Strongylidae</i> + <i>P. equorum</i> + <i>Anoplocephalidae</i>	1	0,2	% 0,2

Strongylidae yumurtası saptanan 22 çiftlikte yapılan dışkı (larva) kültürlerinde 15 odakta üçüncü dönem larvalar elde edilmiştir. Onbeş odağın 12'sinde sadece *Cyathostominae* larvaları; iki odakta *Cyathostominae* ve *S. vulgaris* bir odakta ise *Cyathostominae*, *S. vulgaris*, *S. equinus* ve *S. edentatus* larvalarına rastlanmıştır (Çizelge 4.4, Şekil 4.2).

Çizelge 4.4. Dışkı (larva) kültürü sonucunda saptanan *Strongylidae* etkenlerinin odaklara göre dağılımı

Odak Sayısı	<i>Cyathostominae</i> türleri (%)	<i>Strongylus</i> <i>vulgaris</i> (%)	<i>Strongylus</i> <i>edentatus</i> (%)	<i>Strongylus</i> <i>equinus</i> (%)
1	65,0	12,0	11,0	12,0
1	85,0	15,0	-	-
1	91,7	8,3	-	-
12	100	-	-	-



Şekil 4.2. Dışkı kültüründe tespit edilen Strongylidae etkenlerine ait 3. dönem larvalar (Orijinal). **a)** *Strongylus vulgaris*, **b)** *Strongylus edentatus*, **c)** *Strongylus equinus* **d)** *Cyathostominae* türleri.

5. TARTIŞMA

Atlarda görülen helmint enfeksiyonlarının önemli bir kısmı mera kaynaklıdır. En sık rastlanan helmintlerden bazıları: *Strongylidae*, *Anoplocephalidae*, *P. equorum* ve *O. equi*'dir. Değişik ülkelerde yapılan araştırmalarda dışkı bakılarına ve otopsi çalışmalarına göre helmint enfeksiyonlarının yaygınlığı % 27,6-100 oranlarında kaydedilmiştir (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995, Sotiraki ve ark. 1997, Barbosa ve ark. 2001, Collobert-Laugier ve ark. 2002, Lyons ve Tolliver 2004, Eslami ve ark. 2005, Pereira ve Vianna 2006). Türkiye'de yapılan araştırmalarda da dışkı bakılarına ve otopsi çalışmalarına göre helmint enfeksiyonlarının yaygınlığı % 41,6-100 oranlarında bulunmuştur (Burgu ve ark. 1995, Demir ve ark. 1995, Pişkin ve ark. 1999, Ayaz 2003, Aydenizöz 2003, Gül ve ark. 2003, Bakırcı ve ark. 2004, Çırak ve ark. 2004a, Güleğen ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005, Karaca ve ark. 2005, Uslu ve ark. 2007, Umur ve Açıcı 2009). Bu bilgilerden hareketle ülkemizde atlarda helmint enfeksiyonlarının dünyadaki verilere paralel olarak oldukça yüksek oranda görüldüğü söylenebilir. Dışkı muayenesine dayalı yapılan bu çalışmada ise helmint enfeksiyonlarının yaygınlığı % 76,1 olarak tespit edilmiştir. Bu oran dünyada ve Türkiye'de tespit edilen oranlar arasında olmakla birlikte çalışmanın yapıldığı bölgedeki atlarda helmint enfeksiyonlarının yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Ayrıca çalışılan atların sürekli gözetim altında bulunan spor amaçlı yetiştirilen atlar olmaları, bakım, besleme ve tedavi koşullarının diğer atlara göre daha iyi şartlarda olduğu göz önüne alındığında bu oranın oldukça dikkat çekici olduğu söylenebilir.

Dünyada ve Türkiye'de yapılan araştırmalarda, atların en patojen, en önemli, en sık rastlanan sindirim sistemi helmintleri olarak *Strongylidae* ailesindeki parazitler bulunmaktadır (Çırak 2003, Matthews 2008). Yurtdışında yapılan otopsi çalışmalarında *S. vulgaris* % 22,5-70, *S. edentatus* % 22,5-45, *S. equinus* % 3-15 ve *Cyathostominae* % 27-100 oranlarında kaydedilmiştir (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995, Barbosa ve ark. 2001, Collobert-Laugier ve ark. 2002, Pereira ve Vianna 2006). Burgu ve ark. (1995)'nin yaptığı otopsi çalışmasında ise *Strongylidae* enfeksiyonu % 100 olarak tespit edilmiştir. Türkiye'de dışkıda yumurta bakılarına göre yapılan araştırmalarda atlarda *Strongylidae* enfeksiyonları % 30,4-100 arasında belirlenmiştir (Demir ve ark. 1995, Pişkin ve ark. 1999, Aydenizöz 2003, Gül ve ark. 2003, Bakırcı ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005,

Çıracak ve ark. 2005, Karaca ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açıcı 2009). Bu araştırmanın yapıldığı 22 çiftliğin tamamında *Strongylidae* enfeksiyonlarına rastlanmış olup, dışkı muayenesi yapılan atların % 74,9'unun bu nematod türleriyle enfekte olduğu görülmüştür. Bu sonuç yukarıda bahsedilen literatür verileriyle uyumlu bulunmuştur. Çalışma yapılan çiftliklerde yılda 1 ile 7 arası değişen uygulamalarda çiftlik sahipleri tarafından levamizol, pirantel pomat, abamektin+prazikuantel kombinasyonu ve ivermektin'in enjektabl veya pasta formülasyonu türü antihelmintiklerin kullanıldığı belirlenmiştir. Benzimidazollere dirençli *Cyathostominae*'ler birçok ülkede çok yaygın iken; pirantel tuzlarına karşı dirençli *Cyathostominae*'ler de artış içersindedir. (Kaplan 2002, Lind ve ark. 2007). Atlarda ivermektin etken maddesiyle tedaviden 4 hafta sonra dışkıda *Strongylidae* yumurtalarının görülmesini bazı araştırmacılar ivermektin'e karşı da bir dirençliliğin şekillenmiş olmasıyla (Molento ve ark. 2008), bazı araştırmacılar ise ivermektin'in özellikle *Cyathostominae*'lerin hipobiyotik dönemlerine etki etmemesiyle açıklamaktadırlar (Lyons ve ark. 2009). Bu çalışmada da her yıl düzenli ilaç kullanılan çiftliklerde bile özellikle *Strongylidae* enfeksiyonlarının çok yaygın görülmesi (% 74,9) çiftlik meralarının *Strongylidae* larvaları ile yüksek düzeyde kontamine olduğunu göstermekte; buna ilaveten de antihelmintik direnci sorusunu akla getirmektedir.

Strongylidae enfeksiyonu taşıyan atların dışkılarıyla yapılan "dışkı (larva) kültürü" neticesinde *S. vulgaris*, *S. edentatus*, *S. equinus* ve *Cyathostominae* altailesine ait larvaların (L₃) ayırımı yapılabilmektedir. Türkiye'de yapılan değişik araştırmalarda *S. vulgaris* % 3,5-40,8, *S. edentatus* % 17,1-31 (Aydenizöz 2003, Altaş ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açıcı 2009), *S. equinus* % 6,1 (Umur ve Açıcı 2009) oranlarında tespit edilirken, *Cyathostominae* türleri % 33,8-98 (Bakırcı ve ark. 2004, Umur ve Açıcı 2009) arasında bulunmuştur. Bu çalışmada *Strongylidae* yumurtaları yönünden pozitif 22 odağa ait dışkıların sadece 15'inde dışkı kültüründe üçüncü dönem larvalar (L₃) gelişmiştir. Diğer odaklardan L₃'lerin elde edilemeyişi dışkıda yumurta miktarının azlığından kaynaklanmış olabilir. Dışkı kültüründe L₃ gelişen 15 çiftlikten 12'sinde sadece *Cyathostominae* larvaları; bir odakta *Cyathostominae* (% 91,7) ve *S. vulgaris* (% 8,3); bir odakta *Cyathostominae* (% 85) ve *S. vulgaris* (% 15); geriye kalan bir odakta ise *Cyathostominae* (% 65) *S. vulgaris* (% 12), *S. equinus* (% 12) ve *S. edentatus* (% 11) larvalarına rastlanmıştır (Çizelge 4.4). Bu odaklarda *S. vulgaris*, *S. equinus* ve *S. edentatus* larvalarının görülmesi prepatent süreleri ile doğru orantılı olarak, söz konusu odaklarda

antihelmintik uygulamalarının düzensiz aralıklarla yılda bir veya iki kere yapılmasına bağlı olabilir.

Atlarda *Cyathostominae* enfeksiyonları çoğunlukla birden fazla türün bulunduğu miks enfeksiyonlar şeklinde görülür. Doğal enfekte atlarda tespit edilen *Strongylidae* türlerinden % 80'den fazlasını dört veya beş *Cyathostominae* türü oluşturmaktadır (Çırak 2003). Türkiye'de bildirilen *Cyathostominae*'lerden *Trichonema* türlerine % 55,2-71,8, *Triodontophorus* türlerine % 2-22,5 ve *Poteriostomum* türlerine % 5,4-12,7 oranlarında rastlanmıştır (Aydenizöz 2003, Bakırcı ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007). *Strongylidae* türleri üzerine yapılan çalışmaların çoğunda ortak bulgulardan bir tanesi de, özellikle düzenli antihelmintik uygulama yapılan atlarda, *Strongylus* türlerinin yaygınlıklarının önceki yıllara kıyasla önemli oranda azalmış olmasıdır. Bunun muhtemel nedenlerinden biri benzimidazoller, makrosiklik laktonlar gibi modern antihelmintiklerin bu parazitlerin hem göç halinde olan hem de olgun formlarına karşı yüksek etkili olmaları gösterilmektedir. Buna karşılık *Cyathostominae*'lerin prevalansı giderek artış göstermektedir (Çırak 2003). Bunda da özellikle *Cyathostominae* etkenlerinde son 30 yıl içerisinde antihelmintik ilaçlara karşı oluşan direncin payının yüksek olduğu ifade edilmektedir (Kaplan 2002). Bu çalışmada elde edilen dışkı kültürü sonuçları da yukarıdaki bildirimleri (Kaplan 2002, Çırak 2003, Lind ve ark. 2007, Lyons ve ark. 2009) destekler niteliktedir.

Prevalansı gençlerde yüksek, yetişkinlerde düşük olan *P. equorum*'un otopsi çalışmaları ve dışkı muayenelerine göre yurtdışındaki oranları % 1,7-22,4 arasında değişmektedir (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995, Sotiraki ve ark. 1997, Lyons ve Tolliver 2004, Eslami ve ark. 2005, Pereira ve Vianna 2006). Türkiye'de dışkı bakılarına göre yapılan araştırmalarda bu oran % 1,4-35,8 arasında bildirilmektedir (Demir ve ark. 1995, Pişkin ve ark. 1999, Aydenizöz 2003, Gül ve ark. 2003, Bakırcı ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005, Karaca ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açıcı 2009). Bu çalışmada *P. equorum* % 8,6 oranında saptanmış olup, odak bazında değerlendirildiğinde (14/22 odak) % 63,6 gibi yüksek rakamlara ulaşmaktadır. Enfekte hayvanların ince bağırsaklarındaki dişi parazitlerin çok sayıda yumurta bırakmaları, enfekte tayların dışkılarıyla her gün milyonlarca yumurta çıkarmaları ve yumurtaların dış şartlara oldukça dayanıklı olup yıllarca canlı kalabilmeleri (Toparlak ve Tüzer 2000, Bowman 2003), son yıllarda makrosiklik laktonlara dirençli hale gelmeleri (Craig ve ark. 2007, Çırak ve ark.

2007, Lindgren ve ark. 2008, Veronesi ve ark. 2009, Schumacher ve Taintor 2010) nedeniyle bu parazitin gelecekte taylarda mücadelesi zor bir parazit olarak karşımıza çıkabileceğini göstermektedir.

Atlarda bulunan *Anoplocephalidae* etkenlerinden en yaygın görüleni *A. perfoliata* olup, bunu *A. magna* izlemektedir (Pişkin ve ark. 1999, Toparlak ve Tüzer 2000, Çırak ve ark. 2004a). Yurt dışında yapılan otopsi çalışmalarında *Anoplocephalidae* enfeksiyonları % 4,9-85 oranında tespit edilmiştir (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995, Barbosa ve ark. 2001, Pereira ve Vianna 2006). Türkiye’de dışkı bakısına göre yapılan çalışmalarda *Anoplocephalidae* enfeksiyonları % 1-15,8 arasında (Öge 2002, Aydenizöz 2003, Altaş ve ark. 2005, Umur ve Açıcı 2009) saptanmıştır. Bu çalışmada tespit edilen *Anoplocephalidae* enfeksiyon oranı (% 2,1), Türkiye’de yapılan çalışmalardaki oranlarla uyumlu bulunmuştur.

Bununla birlikte, bağırsaklardaki sestod sayısının 100’den az olduğu durumlarda dışkı muayenesiyle gerçek enfeksiyon oranının ortaya konulmasının oldukça zor olduğu bildirilmektedir (Meana ve ark. 1998). Nitekim ELISA testiyle % 56 oranında *A. perfoliata* yönünden seropozitif bulunan 234 attan sadece % 6’sının dışkı muayenesinde yumurtalarına rastlanabilmiştir (Trotz-Williams ve ark. 2008). Traversa ve ark. (2008), PCR yönteminin dışkı muayenesi ve serolojik tanı yöntemlerine göre daha iyi sonuç verdiğini bildirmiştir. Tüm bu veriler göz önünde bulundurulduğunda atlarda sestod enfeksiyonlarının tespit edilenden daha yaygın olabileceği düşünülebilir.

Yurtdışında otopsi çalışmalarında *O. equi* % 7-90 (Bucknell ve ark. 1995, Barbosa ve ark. 2001, Pereira ve Vianna 2006), dışkı bakılarında ise % 4,1-17 (Sotiraki ve ark. 1997, Eslami ve ark. 2005), oranlarında kaydedilmiştir. Türkiye’de yapılan bir otopsi çalışmasında ise % 30 olarak tespit edilen parazit oranı (Burgu ve ark. 1995), dışkı bakılarına göre % 0,6-7,6 arasında değişmektedir (Demir ve ark. 1995, Pişkin ve ark. 1999, Gül ve ark. 2003, Bakırcı ve ark. 2004, Güleğen ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açıcı 2009). Bu çalışmada dışkı bakılarında negatif olan ve selofan bant yöntemi uygulanan 2 atta *O. equi* yumurtaları tespit edilmiştir. Bu sonuç, enfeksiyonun yayılışını belirlemede dışkı bakısının tek başına yeterli olmadığını, mutlaka selofan bant yönteminin uygulanması gerektiğini (Anonim 1985, Burgu ve ark. 1995, Öge 2002, Şenlik 2006) teyit etmesi açısından önemli bulunmuştur.

Nematodlardan *S. westeri* oranı yurtdışındaki araştırmalarda % 1,5-2,2 (Sotiraki ve ark. 1997, Lyons ve Tolliver 2004), Türkiye’de ise % 0,4-22,6 arasında değişmektedir (Demir ve ark. 1995, Pişkin ve ark. 1999, Gl ve ark. 2003, Altaş ve ark. 2005, Karaca ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açıcı 2009). Yine yurtdışında yapılan otopsi çalışmalarında nematodlardan *D. megastoma*’ya % 5-66,2; *H. muscae*’ya % 5-85,7, *T. axei*’ye % 5-51 (Dunsmore ve Jue 1985, Bucknell ve ark. 1995, Barbosa ve ark. 2001, Pereira ve Vianna 2006) oranlarında rastlanmış olup; Türkiye’de Burgu ve ark. (1995)’inin yaptığı otopsi çalışmasında atlarda *H. muscae* % 100, *H. majus* % 80, *T. axei* % 40, *S. equina* ise % 40 oranlarında kaydedilmiştir. Bu çalışmada sözkonusu nematodlardan hiçbirine rastlanmamıştır.

Atlarda trematod enfeksiyonlarına ruminantlara kıyasla daha seyrek ve düşük oranlarda rastlanmaktadır. Bucknell ve ark. (1995), trematodlardan *Fasciola* türlerini atlarda % 0,7 oranında kaydetmiştir. Türkiye’de yapılan çalışmalarda *F. hepatica*’ya % 0,9-5,8 (Demir ve ark. 1995, Gl ve ark. 2003, Karaca ve ark. 2005, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açıcı 2009); *D. dentricum*’a ise % 0,9-3,2 arasında (Demir ve ark. 1995, Aydenizöz 2003, Uslu ve Güçlü 2007, Umur ve Açıcı 2009) rastlanmıştır. Yarış ve spor amaçlı yetiştirilen safkan ve serum üretiminde kullanılan atlar üzerinde yapılan benzer araştırmalarda olduğu gibi (Pişkin ve ark. 1999, Bakırcı ve ark. 2004, Altaş ve ark. 2005) bu araştırmada da trematod türlerine rastlanmamıştır. Bunun muhtemel nedeni olarak bu araştırmada kullanılan atların yetiştirildiği çiftliklerde ait mera alanlarında trematod enfeksiyonlarının rezervuar konakları olan ruminantların otlamaması, dolayısıyla bu mera alanlarının parazit yumurtaları ile kontamine olmamaları gösterilebilir.

6. SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmanın yapıldığı bölgede yarış ve sportif amaçlı yetiştirilen atlarda mera kaynaklı helmint enfeksiyonlarının oldukça yaygın olduğu görülmüş, atlarda sırasıyla en fazla *Strongylidae*, *P. equorum* ve *Anoplocephalidae* enfeksiyonlarına rastlanmıştır.

Küçük *Strongylidae* türlerinin benzimidazol grubu ilaçlara ve pirantel tuzlarına; *P. equorum*'un ivermektine ve moksidektine direnç geliştirme kapasitelerinin olduğu göz önünde bulundurulduğunda, at çiftliklerinde bu parazitlere karşı antihelmintik ile yapılacak mücadelede bazı hususlara özellikle dikkat edilmelidir. Şöyle ki, antihelmintik seçimi hedef parazit türüne göre yapılmalı, dozaj doğru hesaplanmalı ve kesinlikle düşük doz uygulamamaya dikkat edilmeli, antihelmintik uygulama sıklığını azaltmak için çaba gösterilmeli, antihelmintik her parazit türüne karşı etki süreleri dikkate alınarak uygulanmalı ve mümkünse etken maddeler yıllık aralarla değiştirilerek kullanılmalıdır.

7.KAYNAKLAR

1. **Altaş MG, Gökçen A, Sevgili M, Özkutlu Z.** Şanlıurfa Yöresindeki Safkan Arap Atlarında Helmintholojik Araştırmalar. *XIV. Ulusal Parazitoloji Kongresi.* İzmir, Türkiye, 18-25 Eylül 2005, PB-63, s.214.
2. **Anonim.** Parasites of horses, Msd-agvet, Division of Merck & Co, Inc. Rahway, New Jersey, U.S.A. **1985**
3. **Anonim.** Türk Soy Kütüğü Verileri. Erişim: <http://www.ykk.gov.tr/istatistikArama.php> . 2008. Erişim Tarihi: 06.01.2010.
4. **Aydenizöz M.** Kırıkkale'de Atlarda Helminthlerin Yayılışı. *13. Ulusal Parazitoloji Kongresi.* Konya, Türkiye, 8-12 Eylül 2003, P-086, s.292.
5. **Bakırcı S, Çırak VY, Güleğen E, Karabacak A.** Gemlik Askeri Hara Atlarında Dışkı Muayenesi ile Saptanan Parazitler. *Türkiye Parazitol Derg,* **2004**, s.28:35-37.
6. **Barbosa OF, Rocha UF, Silva GS, Soares VE, Veronez VA ve ark.** A Survey on *Cyathostominae* Nematodes (*Strongylidae*, *Strongylidae*) in Pasture Bred Horses From São Paulo State, Brazil. *Semina: Ci. Agrárias, Londrina,* **2001**, p. 22: 21-26.
7. **Bowman DD.** Georgis' Parasitology for Veterinarians. 7th. Ed. Saunders an imprint of Elsevier, USA, **2003**, p.115-225.
8. **Bölükbaş CS, Doğanay A.** Helminth Enfeksiyonlarında Alternatif Kontrol Yaklaşımları. *T Parazitol Derg,* **2007**, s.31: 322-326.
9. **Bucknell DG, Gasser RB, Beveridge I.** The Prevalence and Epidemiology of Gastrointestinal Parasites of Horses in Victoria, Australia. *Int J Parasitol,* **1995**, p.25: 711-724.
10. **Burgu A, Öge S, Doğanay A, Pişkin Ç, Öge H.** Atlarda Bulunan Helminth Türleri. *AÜ Vet Fak Derg,* **1995**, s.42: 193-205.
11. **Collobert-Laugier C, Hoste H, Sevin C, Dorchie P.** Prevalence, Abundance and Site Distribution of Equine Small Strongyles in Normandy, France. *Vet Parasitol,* **2002**, p.110: 77-83.
12. **Craig T, Diamond P, Ferwerda N, Thompson J.** Evidence of Ivermectin Resistance by *Parascaris equorum* on a Texas Horse Farm . *J Equine Vet Sci,* **2007**, p.27: 67-71.
13. **Çırak VY.** Atlarda *Strongylidae* Enfeksiyonları. *Bornova Vet Kont Araşt Enst Derg,* **2003**, s.28: 47-53.
14. **Çırak VY, Girişgin O, Karabacak A, Sönmez F, Balkaya I.** Evidence of macrocyclic lactone-resistant *Parascaris equorum* on a Turkish horse farm. The 21th. International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP). Gent-Belgium August 19-23, 2007, p.
15. **Çırak VY, Güleğen E, Bauer C.** The Prevalence of *Strongyle* Infections and Persistent Efficacy of pyrantel Embonate, Ivermectin and Moxidectin in Turkish Horses. *Turk J Vet Anim Sci,* **2005**, s.29: 175-181.
16. **Çırak VY, Güleğen E, Girişgin Oya, Bakırcı S, Kütükoğlu F.** İki Atta *Anoplocephala magna* (Abildgaard, 1789) Olgusu. *T Parazitol Derg,* **2004a**, s.28: 94-95.
17. **Çırak VY, Güleğen E, Yıldırım F, Durmaz M.** Eqvalan® (İvermectin) ve Equimax® (İvermectin + Praziquantel)'ın Doğal Enfekte Atlarda *Strongylidae* Türlerine Etkileri. *UÜ J Fac Vet Med,* **2003**, s.22: 45-49.
18. **Çırak VY, Kar S, Girişgin O.** İvermectin ve Pirantel Karşı At Strongylidae'lerinde Antelmantik Direnç Araştırılması ve *Parascaris equorum*'da Makrosiklik Lakton Direnci. *T Parazitol Derg,* **2010**, s.34: 35-39.

19. **Çırak VY, Güleğen E, Bauer C.** Benzimidazole resistance in cyathostomin populations on horse farms in western Anatolia, Turkey. *Parasitol Res*, **2004b**, s.93: 392-395.
20. **Demir S, Tınar R, Aydın L, Çırak VY, Ergül R.** Bursa Yöresi Tektırnaklılarında Dışkı Muayenesi İle Saptanan Helmint Türleri ve Yayılışı. *T Parazitol Derg*, **1995**, s.19: 124-131.
21. **Dunsmore JD, Jue SLP.** Prevalence and Epidemiology of the Major Gastrointestinal Parasites of Horses in Perth, Western Australia. *Equine Vet J*, **1985**, p.17: 208-213.
22. **Eslami A, Bokai S, Tabatabai V.** Equine Parasites in İran. *J Equine Vet Sci*, **2005**, p.25:143-144.
23. **Foreyt WJ.** Veteriner Parasitology Reference Manual. 2th. Ed. Washington State University, USA, **1990**, p.165.
24. **Gül A, Değır S, Ayaz E.** Türkiye'nin Farklı İllerinde Dışkı Muayenesine Göre Tektırnaklılarda Bulunan Helmint Türleri ve Yayılışı. *Turk J Vet Anim Sci*, **2003**, s.27: 195-199.
25. **Güleğen E, Çırak VY, Girişgin Oya, Girişgin O.** Güney Marmara Bölgesindeki Safkan Atlarda Şerit (*Anoplocephalidae*) Enfeksiyonu. II. *Ulusal Atçılık Sempozyumu (Uluslar Arası Katılımlı) Özet Kitabı*. Nevşehir, Türkiye, 3-6 Haziran 2004, s. 86.
26. **Kaplan RM.** Anthelmintic resistance in nematodes of horses. *Vet Res*, **2002**, p.33: 491-507.
27. **Karaca M, Ayaz E, Tütüncü M, Gül A, Akkan HA.** Van Yöresi Atlarında Helmint Enfeksiyonlarının Yayılışı ve Bazı Kan Parametreleri. *YYÜ Vet Fak Derg*, **2005**, s.16: 71-74.
28. **Kassai T.** *Veterinary Helminthology*, Reed Ed. And Prof Pub. Ltd. Oxford, **1999**, p.260.
29. **Kaufmann J.** Parasitic infections of domestic animals a diagnostic manual. Birkhäuser Verlag, **1996**, Germany.
30. **Kaya G.** Parazitoloji, Temel İlkeler ve Laboratuvar Teknikleri. *MKÜ Yayın No:16*, Antakya, **2003**, s.146-167.
31. **Kaya G.** Antiparaziter ilaçlar ve kullanım stratejileri. *MKÜ Yayın. No:17*, Antakya, Vet Fak Yayın, **2005**, s.2:71-110.
32. **Lind EO, Kuzmina T, Ugğla A, Waller PJ, Höğlund J.** A Field Study on the Effect of Some Anthelmintics on Cyathostomins of Horses in Sweden. *Vet Res Commun*, **2007a**, p.31: 53-65.
33. **Lind EO, Rautalinko E, Ugğla A, Waller PJ, Morrison DA ve ark.** Parasite control practices on Swedish horse farms. *Acta Vet Scand*, **2007b**, p.49: 25.
34. **Lindgren K, Ljungvall Ö, Nilsson O, Ljungström BL, Lindahl C ve ark.** *Parascaris equorum* in foals and in their environment on a Swedish stud farm, with notes on treatment failure of ivermectin. *Vet parasito*, **2008**, p.161:138-141.
35. **Lyons ET, Tolliver SC.** Prevalence of Parasite Eggs (*Strongyloides westeri*, *Parascaris equorum*, and strongyles) and Oocysts (*Emeria leuckarti*) in the Feces of Thoroughbred Foals on 14 Farms in Central Kentucky in 2003. *Parasitol Res*, **2004**, p.92: 400-404.
36. **Lyons ET, Tolliver SC, Collins SS.** Probable reason why small strongyle EPG counts are returning "early" after ivermectin treatment of horses on a farm in Central Kentucky. *Parasitol Res*, **2009**, p.104: 569-574.
37. **MAFF.** *Manual of Veterinary Parasitological Laboratory Techniques. Reference Book 418.* 3th. Ed. London. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, HMSO, **1986**, p.159.
38. **Martins IVF, Pereira MJS, Grisi L, Scott FB.** Seasonal Abundance of Equine Strongyles (Nematoda: *Strongylidae*) in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Arq Bras Med Vet Zootec*, **2005**, p.57: 43-47.
39. **Matthee S, Drever FH, Hoffmann WA, van Niekerk FE.** An Introductory Survey of Helmint Control Practices in South Africa and Anthelmintic Resistance on Thoroughbred Stud Farms in the Western Cape Province. *J S Afr Vet Assoc*, **2002**, p.73:195-200.
40. **Matthews JB.** An update on cyathostomins: Anthelmintic resistance and worm control. *Equine Vet Educ*, **2008**, p.20: 552-560.

41. **Meana A, Luzon M, Corchero C, Gómez-Bautista M.** Reliability of coprological diagnosis of *Anoplocephala perfoliata* infection. *Vet Parasitol*, **1998**, p.74: 79-83.
42. **Molento MB, Antunes J, Bentes RN, Coles GC.** Anthelmintic resistant nematodes in Brazilian horses. *Vet Rec*, **2008**, p.162:384-385.
43. **Naem S.** Equine stomach worm, *Drashia megastoma* (Spirurida: *Habronematidae*), first SEM report. *Parasitol Res*, **2007a**, p.101: 913-918.
44. **Naem S.** First SEM observations on adult *Habronema microstoma* (Spirurida: *Habronematidae*), a parasite of the horse. *Parasitol Res*, **2007b**, p.101:743-749.
45. **Orsini JA, Divers TJ.** Manuel of Equine Emergencies. 2th. Ed. Saunders Elsevier sci. USA, **2003**, p.798.
46. **Öge H.** Atlarda Görülen Başlıca Helmint Enfeksiyonları. *F Ü Sağlık Bil Derg*, **2002**, s.16: 125-131.
47. **Pereira Jr, Vianna SSS.** Gastrointestinal Parasitic Worms in Equines in the Parai'ba Valley, State of Sa'õ Paulo, Brazil. *Vet Parasitol*, **2006**, s.140:289-295.
48. **Pişkin FÇ, Bıyıkoğlu G, Babür C, Kanat MA, Özcengiz E.** Serum Üretiminde Kullanılan Atlarda Dışkı Bakılarına Göre Helmint Enfeksiyonları. *T Parazitol Derg*, **1999**, s.23: 436-439.
49. **Reinemeyer CR, Hutchens DE, Eckblad WmP, Marchiondo AA, Shugart JL.** Dose-confirmation studies of the cestocidal activity of pyrantel pamoate paste in horses. *Vet Parasitol*, **2006**, p.138: 234-239.
50. **Reuben JR, David RH.** Klinik Pratikte At Hekimliği (Manuel of Equine Practice). 2th. Ed. Saunders Elsevier sci. USA, **2004**, Çeviri Edt. SANCAK AA, SAĞLAM M. Medipres, Malatya, **2004**, s.441-469.
51. **Rezabek GB, Giles RC, Lyons ET.** *Echinococcus granulosus* hydatid cysts in the livers of two horses. *J Vet Diagn Invest*, **1993**, p.5: 122-125.
52. **Robert N, Oglesby DVM.** *Fasciola hepatica*, Liver flukes in Horses. Erişim: <http://www.horseadvice.com/horse/messages/4/10345>. 2008. Erişim tarihi: 24.10.2008.
53. **Sangster NC.** Antelmintic resistance: past, present and future. *Int J Parasitol*, **1999**, 29: 115-124.
54. **Schumacher J, Taintor J.** A review of the use of moxidectin in horses. *Equine Vet Educ*, **2010**, p.20: 546-551.
55. **Shrikhande GB, Rewatkar SG, Deshmukh SS, Maske DK, Raghorte YM.** The Incidence of Helminth Parasites in Donkeys. *Veterinary World*, **2009**, 2: 224.
56. **Slocombe JOD, Heine J, Barutzki D, Slacek B.** Clinical trials of efficacy of praziquantel horse paste 9% against tapeworms and its safety in horses. *Vet Parasitol*, **2007**, p.144: 366-370.
57. **Sotiraki ST, Badouvas AG, Himonas CA.** A Survey on the Prevalence of Internal Parasites of Equines in Macedonia and Thessalia-Greece. *J Equine Vet Sci*, **1997**, p.17: 550-552.
58. **Şenlik B.** Teşhis Yöntemleri. İçinde Helmintoloji. 1. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, **2006**, s.463-515.
59. **Tınar R, Coşkun Ş, Aydın L, Çırak VY, Demirel M.** Bursa orjinli atlarda saptanan parazitler. *ÜÜ, Vet Fak Derg*, **1994**, s.13: 11-16.
60. **Toparlak M, Tüzer E.** Veteriner Helmintoloji. *İÜ Vet Fak Yayın*, **2000**, s.1-162.
61. **Traversa D, Fichi G, Campigli M, Rondolotti A, Iorio R ve ark.** A comparison of coprological, serological and molecular methods for the diagnosis of horse infection with *Anoplocephala perfoliata* (Cestoda, Cyclophyllidea). *Vet Parasitol*, **2008**, p.152: 271-277.
62. **Trotz-Williams L, Physick-Sheard P, McFarlane H, Pearl DL, Martin SW ve ark.** Occurrence of *Anoplocephala perfoliata* infection in horses in Ontario, Canada and associations with colic and management practices. *Vet Parasitol*, **2008**, p.153: 73-84.

63. **TÜİK, Türkiye İstatistik Yıllığı, 2008.** Türkiye İstatistik Kurumu Yayın No:3144. Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara, Mayıs 2008. Erişim: <http://www.tuik.gov.tr/yillik/yillik.pdf>. s.188. Erişim tarihi 16.01.2010.
64. **Umur Ş, Açıcı M.** A survey on helminth infections of equines in the Central Black Sea region, Turkey. *Turk J Vet Anim Sci.*, **2009**, s.33: 373-378.
65. **Uslu U, Guçlu F.** Prevalence of Endoparasites in Horses and Donkeys in Turkey. *Bull Vet Inst Pulawy*, **2007**, p.51: 237-240.
66. **Varcasia A, Garippa G, Pipia AP, Scala A, Brianti E ve ark.** Cystic echinococcosis in equids in Italy. *Parasitol Res*, **2008**, p.102:815–818.
67. **Veronesi F, Moretta I, Moretti A, Fioretti DP, Genchi C.** Field effectiveness of pyrantel and failure of *Parascaris equorum* egg count reduction following ivermectin treatment in Italian horse farms. *Vet parasitol*, **2009**, p.161:138-141.
68. **von Samson-Himmelstjerna G.** Helminthosen der Equiden. Schnieder T. Ed. *Veterinärmedizinische Parasitologie*. Paul Parey Verlag, Berlin, **2006**, p. 303-346.
69. **Williams RJ, Sweatman GK.** On the transmission, biology and morphology of *Echinococcus granulosus equinus*, a new subspecies of hydatid tapeworm in horses in Great Britain. *Parasitology*, **1963**, p.53:391–407.
70. **Yıldırım A.** Atlarda anoplocephalosis ve sağaltım seçenekleri. *EÜ Vet Fak Derg*, **2005**, s.2: 49-53.

8.ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Adıyaman'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Adana'da tamamladı. 1991 yılında kaydını yaptırmış olduğu Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesinden 1996 yılında mezun oldu. 2003 yılında Türkiye Jokey Kulübü Adana Hipodrom Müdürlüğü At Hastanesi laboratuvarında başladığı görevine hala devam etmektedir.