

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
VETERİNERLİK PARAZİTOLOJİSİ
DOKTORA PROGRAMI
DR-2022-0043

AYDIN BÖLGESİNDE
KUM HAVUZU BULUNAN PARKLARDA
ZOONOZ HELMİNTLERİN
YAYGINLIĞININ BELİRLENMESİ

TAYFUN ŞAHİN
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından VTF-15029 proje numarası ile desteklenmiştir.

AYDIN-2022

KABUL VE ONAY

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı (Veteriner) Doktora Programı öğrencisi Tayfun ŞAHİN tarafından hazırlanan “Aydın Bölgesinde Kum Havuzu Bulunan Parklarda Zoonoz Helmintlerin Yaygınlığının Belirlenmesi” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 22.07.2022

Üye (T.D.)	: Prof. Dr. Süleyman AYPAK	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Üye	: Doç. Dr. Hüseyin Bilgin BİLGİÇ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Üye	: Doç. Dr. Göksel ERBAŞ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Üye	: Prof. Dr. Ramazan ADANIR	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Üye	: Dr. Öğr. Üyesi Onur KÖSE	Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumunda alınan nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Süleyman AYPAK

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Doktora tezimin her aşamasında ilgisini, yardımını, sabrını ve hoşgörüsünü esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Süleyman AYPAK'a sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca tezimin gerek örnek toplama aşamasında gerekse PZR analizlerinde desteğini esirgemeyen sevgili dostum Doç. Dr. Hüseyin Bilgin BİLGİÇ'e teşekkürü bir borç bilirim. Doktora eğitimim boyunca destekleri ve katkılarından dolayı Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyelerine ve asistanlarına ve özellikle laboratuvar aşamasında beni yalnız bırakmayan Arş. Gör. Dr. Metin PEKAĞIRBAŞ'a ve Doktora öğrencisi Veteriner Hekim Hakan KANLIOĞLU'na da teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora eğitimim ve tez çalışmam süresince göstermiş oldukları sabır, özveri ve destekleri için başta eşim Filiz ŞAHİN olmak üzere kızım Çağla ŞAHİN'e ve oğlum Rüzgar ŞAHİN'e teşekkür ediyorum, bu tezi kendilerine ithaf etmekten onur duyuyorum.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
ÖZET	xii
ABSTRACT	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Toprakta Buluşabilen Önemli Zoonoz Helmint Türleri ve Yaygınlıkları	4
2.1.1. Cestod Enfeksiyonları.....	4
2.1.1.1. Kistik Echinococcosis (KE)	4
2.1.1.2. Alveolar Echinococcosis (AE)	7
2.1.1.3. <i>Echinococcus</i> Türlerinin Yumurta Özellikleri	8
2.1.1.4. <i>Echinococcus</i> Türlerinin Dünyadaki ve Türkiye'deki Yayılışı.....	10
2.1.1.4.1. Kistik Echinococcosis'in Yayılışı	10
2.1.1.4.2. Alveolar Echinococcosis'in Yayılışı	14
2.1.2. Nematod Enfeksiyonları	16
2.1.2.1. Ancylostomatidosis	17
2.1.2.1.1. Kancalıkurt Türlerinin Yumurta Özellikleri.....	19
2.1.2.1.2. Kancalıkurtların Dünyadaki ve Türkiye'deki Yayılışı	20
2.1.2.1.3. Cutaneous Larva Migrans'ın (CLM) Dünya'daki ve Türkiye'deki Yaygınlığı	23

2.1.2.2. Toxocarosis ve Toxascariosis	24
2.1.2.2.1. <i>Toxocara</i> Türlerinin Yumurta Özellikleri	28
2.1.2.2.2. <i>Toxocara</i> Türlerinin Dünya'daki ve Türkiye'deki Yayılışı	31
2.1.2.2.3. Visceral Larva Migrans'ın Yaygınlığı.....	34
2.2. Parklarda, Çocuk Oyun Alanlarında ve Kamusal Alanlarda Zoonoz Helmint Yumurtalarının Yaygınlığı	35
2.2.1. Dünyada Farklı Ülkelerdeki Çocuk Oyun Alanlarının/Parkların ya da Kamusal Alanların Köpek-Kedi Helmint Yumurtaları ve Diğer Parazitlerle Kontaminasyon Durumu	35
2.2.2. Türkiye'de Farklı Şehirlerdeki Çocuk Oyun Alanlarının/Parkların ya da Kamusal Alanların Kedi-Köpek Helmint Yumurtaları ve Diğer Parazitlerle Kontaminasyon Durumu	40
2.3. Kullanılan Yöntemler	45
2.4. Çalışma Sonuçlarını Etkileyebilecek Faktörler	45
2.4.1. İncelenen Toprak Örneği Miktarı	46
2.4.2. İncelenen Toprağın Türü ve Güneşe Maruz Kalma Durumu	46
2.4.3. İncelenen Toprağa Flotasyon Öncesi Uygulanan İşlemler.....	47
2.4.4. Tercih Edilen Flotasyon Çözeltileri.....	47
2.5. Moleküler Yöntemler	48
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	50
3.1. Gereç.....	50
3.1.1. Kum/Toprak ve Dışkı Örneklerinin Toplanması.....	50
3.2. Yöntem	55
3.2.1. Toplanan Toprak/kum Örneklerinin Hazırlanması ve Mikroskopik Olarak İncelenmesi	55
3.2.2. Toplanan Dışkı Örneklerinin Hazırlanması ve İncelenmesi	56
3.2.3. Toplanan Örneklerin PZR ile Moleküler Düzeyde İncelenmesi	56
3.2.4. Pozitif PZR Ürünlerinin Sekans Analizleri İçin Klonlanması.....	58
3.2.5. İstatistik Analiz.....	60

4. BULGULAR	61
4.1. Kum/toprak Örneklerinin Mikroskopik Bakıda Elde Edilen Sonuçları	61
4.2. PZR Analizi ile Tespit Edilen Parazitler	64
4.3. Dizilim Sonuçları.....	71
4.4. Parklardan Toplanan Dışkı Örneklerinin Mikroskopik Bakı Sonuçları	73
5. TARTIŞMA.....	76
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	89
KAYNAKLAR.....	90
EKLER	115
Ek 1. Kum/toprak ve dışkı örneği toplanan parklarda mikroskopik bakı ve PZR ile elde edilen sonuçlar.....	115
BİLİMSEL ETİK BEYANI	118
ÖZ GEÇMİŞ.....	119

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AE	: Alveolar Ekinokokkozis
CLM	: Cutaneous Larva Migrans
cm	: Santimetre
CO1	: Mitokondriyal DNA Sitokrom Oksidaz Alt Ünite 1 (CO1) Gen Bölgesi
°C	: Derece Celsius
d	: Yoğunluk (dansite)
dk	: Dakika
DNA	: Deoksiribo Nükleik Asit
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
g	: Gram
HCl	: Hidroklorik Asit
ITS-2	: Ribozomal RNA (rRNA) Internal Transcribed Spacer 2 Gen Bölgesi
JAKEM	: Jandarma At ve Köpek Eğitim Merkezi
KCl	: Potasyum Klorür
KE	: Kistik Ekinokokkozis
KI	: Potasyum İyodür
L	: Litre
L₂	: İkinci larva evresi
L₃	: Enfektif larval dönem (üçüncü larva dönemi)
LB agar	: Luria-Bertani agar
m	: Metre
m²	: Metrekare
MgCl₂	: Magnezyum Klorür
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
mM	: Mili Molar
MgSO₄	: Magnezyum Sülfat

μg	: Mikro gram
μl	: Mikrolitre
μm	: Mikrometre
μM	: Mikro Molar
<i>nad1</i>	: NADH dehidrojenaz alt ünite 1 Gen Bölgesi
NaCl	: Sodyum Klorür
$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$: Sodyum Oksalat
Na_2HPO_4	: Disodyum Fosfat
NaNO_3	: Sodyum Nitrat
NaOH	: Sodyum Hidroksit
NCBI	: ABD Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi
OLM	: Oküler Larva Migrans
PBS	: Fosfat Tamponlu Tuzlu Su (Phosphate Buffered Saline)
pH	: Potansiyel Hidrojen
PZR	: Polimeraz Zincir Reaksiyonu
RNA	: Ribonükleik Asit
sn	: Saniye
VLM	: Visseral Larva Migrans
%	: Yüzde
ZnSO_4	: Çinko Sülfat

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. <i>Echinococcus granulosus</i> 'un yaşam döngüsü.....	6
Şekil 2. <i>Echinococcus multilocularis</i> 'in yaşam döngüsü.....	8
Şekil 3. <i>Echinococcus</i> spp. yumurtasının yapısı	9
Şekil 4. <i>Echinococcus granulosus</i> ve kistik ekinokokkoz (hidatidoz) dağılımı, 2009.	11
Şekil 5. Kistik, alveoler ve polikistik ekinokokkozis'in coğrafi dağılımı.....	11
Şekil 6. <i>E. multilocularis</i> 'in yaklaşık coğrafi dağılımı, 1999	16
Şekil 7. Zoonotic Ancylostoma türlerine ait yaşam döngüsü.....	18
Şekil 8. <i>Toxocara canis</i> 'in yaşam döngüsü.....	25
Şekil 9. <i>Toxocara cati</i> 'nin yaşam döngüsü	25
Şekil 10. Aydın ilinde çalışmaya dahil edilen ilçeler ve bu ilçelerden seçilen parkların sayıları.	51
Şekil 11. Kum/toprak örneklerinin mikroskopik bakı sonuçları.	62
Şekil 12. Mikroskopik bakı ve PZR sonucunda elde edilen verilerin karşılaştırılması.	66
Şekil 13. Klonlanarak, pürifiye edilen <i>E. granulosus</i> , <i>E. multilocularis</i> , <i>T. canis</i> ve <i>T. cati</i> PZR ürünlerinin çoğalttığı gen bölgelerinin dizilim analiz sonuçları ile ve ABD Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi (NCBI) veri tabanında kayıtlı ilgili gen bölgelerine ait referans nükleotid dizilimleri ile karşılaştırma sonuçları.....	72

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Kültür bazlı ve vital boyama yöntemleri kullanılarak elde edilen (a) embriyolu yumurta, (b) larva, (c) canlı yumurta ve (d) canlı olmayan <i>A. caninum</i> yumurtasının fotomikrografları	20
Resim 2. <i>Toxocara canis</i> yumurtası	29
Resim 3. <i>Toxocara cati</i> yumurtası	29
Resim 4. <i>Toxascaris leonina</i> yumurtaları	30
Resim 5. Aydın ilinden örnek toplanan ilçeler ve örnek toplama alanları	52
Resim 6. a. Strongylid tip yumurta; b. <i>Toxocara</i> spp. yumurtası	61
Resim 7. Mikroskopik bakıda morfolojik olarak değişikliğe uğramış yumurta örnekleri	63
Resim 8. Mikroskopik bakıda yumurta benzeri yapılar	64
Resim 9. <i>E. granulosus</i> , <i>E. multilocularis</i> , <i>T. canis</i> ve <i>T. cati</i> türlerinin 10 katlı olarak sulandırılmış genomik DNA izolatlarının agaroz jel görüntüleri.	65
Resim 10. CO1 gen bölgesine özgü JB3-F ve JB4-R primerleri kullanılarak PZR'si yapılan <i>E. granulosus</i> izolatlarının agaroz jel görüntüleri	65
Resim 11. ITS-2 gen bölgesine özgü Tcat1-F ve NC2-R primerleri kullanılarak PZR'si yapılan <i>T. cati</i> izolatlarının agaroz jel görüntüleri	66
Resim 12. Parklarda yoğun dışkı bulunan alanlar	73

TABLULAR DİZİNİ

Tablo 1. <i>Echinococcus</i> cinsinin tür ve suşları.....	5
Tablo 2. Türkiye’de köpeklerde <i>E. granulosus</i> ’un yaygınlığı.....	13
Tablo 3. Değişik ülkelerde köpeklerde <i>E. granulosus</i> ’un yaygınlığı	14
Tablo 4. Çeşitli ülkelerde köpek ve kedilerdeki kancalıkurt enfeksiyon yaygınlığı.....	21
Tablo 5. Türkiye’de farklı şehirlerde köpek ve kedilerdeki kancalıkurt yaygınlığı.	22
Tablo 6. Farklı ülkelerde yapılan Cutaneous Larva Migrans (CLM) olgusu tespit çalışmaları	23
Tablo 7. <i>Toxocara canis</i> ’in farklı ülkelerdeki son konak yaygınlığı.....	32
Tablo 8. <i>Toxocara cati</i> ’nin farklı ülkelerdeki son konak yaygınlığı.	32
Tablo 9. <i>Toxocara canis</i> ’in Türkiye’deki son konak yaygınlığı.	33
Tablo 10. <i>Toxocara cati</i> ’nin Türkiye’deki son konak yaygınlığı.	34
Tablo 11. Visceral larva migransının farklı ülkelerde yapılmış çalışmalarla belirlenmiş yaygınlığı.....	34
Tablo 12. Farklı ülkelerdeki çocuk oyun alanları/parklar ve kamusal alanların kedi–köpek helminth yumurtaları ve diğer parazitlerle kontaminasyon durumu.	36
Tablo 13. Türkiye’de farklı şehirlerdeki çocuk oyun alanlarının/parkların ya da kamusal alanların kedi–köpek helminth yumurtaları ve diğer parazitlerle kontaminasyon durumu.	44
Tablo 14. Kum ya da toprak örneklerinden <i>Toxocara</i> spp. yumurtalarını ayırtmak için kullanılan başlıca yöntemler.....	48
Tablo 15. Kum ve toprak örneklerinden elde edilen helminth yumurtalarının tür tayinini yapabilmek için uygulanmış moleküler yöntemler.	49
Tablo 16. Çalışmada kum ya da toprak örneği alınan ve dışkı toplanan parklara ait bilgiler.	53
Tablo 17. PZR ile tür tayininde kullanılan primer çiftlerinin özellikleri.....	58
Tablo 18. Çalışmada kum ya da toprak örneği alınan parklara ait mikroskopik bakı ve PZR sonuçları.	67

Tablo 19. PZR ile elde edilen sonuçlar 68

Tablo 20. İlçelerde (A) mikroskobik bakı ve (B) PZR sonucunda elde edilen veriler. 70

Tablo 21. Dışkı örnekleri toplanan parklarda mikroskobik bakı ile elde edilen sonuçlar. 75

ÖZET

AYDIN BÖLGESİNDE KUM HAVUZU BULUNAN PARKLARDA ZOONOZ HELMİNTLERİN YAYGINLIĞININ BELİRLENMESİ

Şahin, T. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veterinerlik Parazitolojisi Programı, Doktora Tezi, Aydın, 2022.

Amaç: Bu çalışmada *Echinococcus* spp. ve *Toxocara* spp.'nin Aydın Bölgesi çocuk oyun parklarındaki yaygınlığının modifiye yüzdürme ve PZR yöntemi kullanarak tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma Aydın'ın yedi ilçesini kapsamaktadır. Efeler'de 9, Nazilli'de 8, Söke'de 8, Çine'de 7, Bozdoğan, Germencik ve Kuşadası'nda 6'şar, toplam 50 park, her parktan 5 örnek alınarak toplam 250 örnek incelenmiştir. Ek olarak toplam 81 dışkı örneği de çalışmaya dahil edilmiştir.

Bulgular: Yapılan mikroskopik incelemelerde toplanan 250 örneğin 17'si (%6,8) en az bir parazit türü yönünden pozitif, 233'ü (%93,2) negatif olarak tespit edilmiştir. Pozitif 17 örneğin, 8'inde (%3,2) *Toxocara* spp., 9'unda (%3,6) Strongylid tip yumurtalar tespit edilmiştir. Efeler'deki parkların %33 (%11 Strongylid tip yumurta, %22 *Toxocara* spp.), Bozdoğan'daki parkların %67 (%33 *Toxocara* spp., %33 Strongylid tip yumurta), Kuşadası'daki parkların %33 oranında (%100 *Toxocara* spp.) pozitif olduğu tespit edilmiştir. Mikroskopik incelemelerde, Taeniid tip yumurtaya rastlanmamıştır. 250 örneğin PZR analizinde, *E. granulosus* bakımından 16 (%6,4) ve *T. cati* bakımından 46 (%18,4) örneğin pozitif olduğu görüldü. 50 parkın PCR analizi sonucunda 30'u (%60) en az bir parazit türü ile, 21'i (%42) *T. cati*, 7'si (%14) *E. granulosus* ve 2'si (%4) hem *T. cati* hem de *E. granulosus* yönünden pozitif olduğu tespit edildi. Toplanan 81 dışkıdan 11'i (%13,6) *Toxocara* spp. (%8,6), *Taenia* spp. (%2,6), Strongylid (%1,2) ve *Ascaris lumbricoides* (%1,2) yönünden pozitif bulundu.

Sonuç: Bu sonuçlara göre kum havuzu bulunan parklar çocuklar için büyük riskler barındırmaktadır. Yapılan analizlerde elde edilen sonuçlar kum/toprak örneklerinin incelenmesinde sadece mikroskopik bakı ya da PZR'ın tek başına yeterli olmadığını, her iki yöntemin birlikte kullanılması gerektiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Çocuk parkı, *Echinococcus*, Kum/toprak, PZR, *Toxocara*.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE PREVALENCE OF ZOO NOTIC HELMINTHS IN PARKS WITH SANDBOXES IN AYDIN REGION

Şahin T. Aydın Adnan Menderes University, Health Sciences Institute, Veterinary Parasitology Program, Doktrate Thesis, Aydın, 2022.

Objective: In this study, it was aimed to determine the prevalence of *Echinococcus* spp. and *Toxocara* spp. in child playgrounds' in Aydın Region by modified floatation and PCR method.

Materials and Methods: The study covers seven districts of Aydın. A total of 250 samples, five from each park, were collected from a total of 50 parks in Efeler (n=9), Nazilli (n=8), Söke (n=8), Çine (n=7), Bozdoğan (n=6), Germencik (n=6) and Kuşadası (n=6). Additionally, a total of 81 stool samples collected from different parks were included in the study.

Results: In the microscopic examinations, 17 (6.8%) of 250 samples collected were positive in terms of at least one parasite species, and 233 (93.2%) were negative. Of 17 positive samples, 8 (3.2%) *Toxocara* spp. and 9 (3.6%) Strongylid type eggs were detected. 33% of the parks in Efeler (11% Strongylid type egg, 22% *Toxocara* spp.), 67% in Bozdoğan (33% *Toxocara* spp., 33% Strongyl type egg), 33% in Kuşadası (100% *Toxocara* spp.) were found to be positive. No Taeniid eggs were detected in microscopic examinations. PCR analysis of 250 samples showed that 16 (6.4%) and 46 (18.4%) were positive for *E. granulosus* and *T. cati*, respectively. PCR analysis also revealed that 30 (60%) out of 50 parks were positive for at least one parasite species, 21 (42%) for *T. cati*, 7 (14%) for *E. granulosus* and 2 (4%) parks for both species. Of 81 stools collected, 11 (13.6%) were positive for *Toxocara* spp. (8.6%), *Taenia* spp. (2.6%), Strongylid (1.2%) and *Ascaris lumbricoides* (1.2%).

Conclusion: According to these results, parks with sandboxes have great risks for children. The results obtained from the analyzes indicated that microscopic examination or PCR alone is not sufficient for the examination of sand/soil samples, and both methods should be used together.

Keywords: Child playground, *Echinococcus*, PCR, Sand/soil, *Toxocara*.

1. GİRİŞ

Helminter nedeniyle oluşan hastalıklar dünya üzerinde iki milyardan fazla insanı etkilemektedir. Özellikle tropikal iklim bölgeleri ile geri kalmış ülkelerde helmint kaynaklı bu hastalıklara daha sık rastlanmaktadır. Bunun yanı sıra paraziter hastalıkların günümüzdeki mülteci hareketleri, askeri operasyonlar, ulaşımın daha hızlı ve kolay olması, toplu göçler ve turizm gibi nedenlerden dolayı daha önce bu hastalıkların görülmediği topluluklara da yayılma potansiyeli vardır. Bu sebeple parazitler nedeniyle oluşan hastalıkları, sadece belirli bölgelere ait gibi değerlendirmek çok doğru bir yaklaşım değildir (Crompton, 1999; Korkmaz, 2006).

Zoonoz terimi önceleri hayvanlardan insanlara bulaşan hastalıkları tanımlamak için kullanılırken son yıllarda insanlarla hayvanlar arasında ortak görülen hastalıkları belirtmek için kullanılmaktadır. İnsan-hayvan etkileşimli 150'den fazla hastalık bulunmaktadır. Zoonozlar içinde, hastalık etkeni olarak bakteri, virus ve mantarların yanı sıra paraziter etkenler nedeniyle oluşan hastalıkların sayısı da azımsanmayacak ölçüdedir. Bu etkenler, insan vücuduna çeşitli yollarla girerek hastalık oluşturmaktadır (Altaş ve İriadam, 2003).

İnsanların zoonoz enfeksiyonları, bakteriler (brusella, salmonella vb.), virüsler (kuş gribi, kuduz vb.), parazitler (leishmaniasis, şistozomiazis vb.) ve prionlar gibi sıra dışı ajanları da (sığır süngersi ensefalopati, varyant Creutzfeldt-Jakob hastalığı vb.) içine alan çok sayıda ve farklı ajanlardan kaynaklanmaktadır. Zoonoz helmintlerin neden olduğu enfeksiyonların, diğer etkenlerin neden olduğu enfeksiyonlar arasındaki önemi daha yeni anlaşılmaktadır (McCarthy ve Moore, 2000; Robinson ve Dalton, 2009).

Vahşi ve evcil hayvanlar, insanlarda görülen ve halk sağlığı açısından önemli olan patojenler ve zoonozların ana kaynağı olarak kabul edilmektedir (Daszak ve diğerleri, 2000). Zoonoz enfeksiyöz ajanlar yeryüzünde yaygın olarak bulunmakta ve insanlarda görülen tüm enfeksiyonların %60'dan fazlası, bulaşıcı enfeksiyonların ise yaklaşık %75'inden sorumlu tutulmaktadır (Cunningham, 2005).

İnsanlar için bulaşıcı olduğu bilinen yaklaşık 1500 hastalık etkeni içinde 66 protozoa ve 287 bulaşıcı helmint vardır. Bulaşıcı hastalıkların %60'ını zoonozlar oluşturmaktadır. İnsan popülasyonunun gelişimi ve sosyo-ekonomik değişimi sonucu popülasyonların yeni bölgelere göç etmesi ve hayvancılık uygulamalarındaki değişiklikler hastalıkların ortaya çıkması ve

hastalık yükleri üzerine etkili olabilmektedir. Ayrıca gelişmiş tanı yöntemleri ile birçok zoonoz hastalığının beklenenden daha yaygın olduğu görülmüştür. Bazı yeni sendromlar da paraziter zoonozlara bağlanmakta ve dolayısıyla yaygınlık giderek artmaktadır. Küresel ısınma, endemik bölgelerdeki paraziter zoonozların bulaşma dinamiklerini değiştirebilmekte ve daha önce bulunmayan bölgelerde de paraziter etkinlik ortaya çıkabilmektedir (Torgerson ve Macpherson, 2011).

İnsanla birlikte yaşamaya çok iyi uyum sağlamış olan kedi ve köpekler birçok aile ile resmi ve özel kurumlar vasıtasıyla üretilmekte, yetiştirilmekte veya barındırılmaktadır. Bunun yanı sıra, son yıllarda geri kalmış veya gelişmekte olan ülkelerde sokaklarda çok sayıda köpek ve kedi başıboş hayvan olarak dolaşmaktadır. Son yıllarda Türkiye’de de çok farklı sebepler ile başıboş sokak hayvanı sayısında artış olduğu da gözlenmektedir.

Hayvanlardan insanlara bulaşan paraziter zoonozların insanlara bulaşabilmesi için hayvanlar tarafından çevreye yayılan farklı paraziter enfektif formların çeşitli yollarla insanlara ulaşması gerekir. Bu bakımdan çocuk oyun alanları ve parklardaki kum havuzları önem arz etmektedir. Genel olarak etraflarında sokak hayvanlarının girmesine engel olabilecek sınırlamaları olmayan bu alanlara, başıboş kedi ve köpekler rahatça girip dışkılamakta veya evlerinde köpekleriyle birlikte yaşayanlar hayvanlarını dışkılama ihtiyaçlarını gidermeleri için bu parklara götürmektedir. Yanısıra piknik yerlerinde bulunan çocuk oyun alanları başıboş hayvanlar için tercih edilen bölgeler olarak ortaya çıkmaktadır. Böyle alanlarda oynayan çocuklar için, kedi ve köpeklerin bu alanlara bıraktığı dışkılarından kaynaklanan çeşitli parazitlerin yumurtaları, kum veya toprağa karışarak zoonoz paraziter hastalıklar açısından önemli derecede risk oluşturmaktadır (Bozkurt ve diğerleri, 2012).

Ayrıca Türkiye’de mezbahaların hala ilkel şartlarda çalışması, enfekte sakatatın usulüne göre imha edilmeden çevreye atılması, buralarda bulunan başıboş köpeklerin bunları yemesine ve enfekte olmasına sebep olmaktadır. Enfekte köpeklerin meralara dışkılaması, buralarda otlayan hayvanların enfeksiyona yakalanmalarına yol açmaktadır. Böylece bazı helmintlerin biyolojik zincirleri kasaplık hayvanlar ve köpekler arasında devam etmektedir (Şengür ve Öner, 2005).

Çocuklar, parklardaki ve oyun alanlarındaki kum ya da toprakla severek oynamaktadır. Genel olarak etraflarında sokak hayvanlarının girmesine engel olabilecek sınırlamalar olmayan çocuk oyun alanlarına/parklara, başıboş köpek ve kediler rahatça girip dışkılamakta veya köpeklerinin dışkılama ihtiyaçlarını gidermek isteyen hayvan sahipleri köpeklerini bu parklara

götmektedir. Gelişmiş ülkelerde hayvan sahipleri köpeklerinin bıraktığı dışkıları toplamakta ve uygun şekilde ortadan kaldırmaktır. Aynı zamanda parklarda bunların biriktirileceği dışkı kutuları, dışkı poşetleri veya özel tuvaletleri bulunmaktadır, ancak geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde bu konuya önem verilmemektedir. Köpek ve kedilerin oyun alanları ve kum havuzlarına bıraktığı dışkılarından helmint olarak nitelendirdiğimiz parazitler etkenlerin yumurtaları kum veya toprak aracılığıyla bu alanlarda oynayan çocuklara bulaşabilmektedir. Köpek ve kedileri son konak olarak kullanmanın yanı sıra insanlarda hastalık oluşturan zoonoz parazitler arasında *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis*, *Toxocara canis*, *T. cati*, *Ancylostoma caninum*, *A. braziliense*, *A. tubaeforme*, *Uncinaria stenocephala* gibi helmintler önemli yer tutmaktadır (Şengür ve Öner, 2005; Avcıoğlu, 2007; Bozkurt ve diğerleri, 2012).

Bu çalışmada Aydın Bölgesinde bulunan çocuk parklarında bulunabilecek önemli zoonozlardan *Echinococcus* spp. ve *Toxocara* spp.'nin yaygınlığını tespit etmek amaçlanmıştır. Çalışmanın birinci aşamasında mikroskopik yöntemlerle yumurtalar tespit edilmiş, ikinci aşamasında ise aynı örnekler *E. granulosus* ve *E. multilocularis* ile *T. canis* ve *T. cati* türleri yönünden moleküler analizler ile değerlendirilmiştir. Bu araştırma ile söz konusu parazitlerin yaygınlığını tespit etmenin yanı sıra bu tip araştırmalarda kullanılacak yöntemleri karşılaştırmalı olarak sorgulamak da amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Topraktan Bulaşabilen Önemli Zoonoz Helmint Türleri ve Yaygınlıkları

2.1.1. Cestod Enfeksiyonları

Taenidae ailesinde bulunan bazı parazitlerin larva şekilleri koyun, keçi, sığır, at, tavşan gibi canlıların yanı sıra insanlarda da hastalıklara neden olmaktadır. Kistik Echinococcosis, zoonoz özellikte bir hastalık olduğu için bunların başında gelmektedir.

2.1.1.1. Kistik Echinococcosis (KE)

Kistik Echinococcosis'in etkenleri *Echinococcus granulosus*, *E. ortleppi*, *E. intermedius*, *E. canadensis* türleridir. Son konakları kanideler, ara konakları ise ruminant, deve, tavşan, domuz, insan, maymun, kanguru, bazen kanatlılar olabilir. Kistik hidatit, ara konakların vücudunda başlıca karaciğer ve akciğer, ara sıra diğer organlarda görülür (Deplazes ve diğerleri, 2017).

Echinococcus granulosus'un şekillendirdiği hastalığa kistik ekinokokkozis (KE) adı verilmektedir ve köpeklerin ince bağırsaklarında yaşayan zoonoz bir cestottur. Bu parazitin larva formu hidatit kistlerdir ve koyun, keçi, sığır ve insanın da arasında bulunduğu pek çok canlıda çeşitli iç organlara yerleşmektedir. Sosyo-ekonomik öneminden dolayı Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), bu hastalığı tüm dünyayı ilgilendiren zoonoz bir hastalık olarak tanımlamaktadır (Torgerson ve Budke, 2003).

Çok farklı suşlar ve genotipler insanda KE'ye neden olmaktadır. En sık enfeksiyon oluşturan suş *E. granulosus*'un koyun suşudur (G1). Bunun dışında değişen oranlarda Tazmanya koyun suşu (G2), bufalo suşu (G3), *E. ortleppi* (Sığır suşu/G5), *E. canadensis* (Geyik suşu/G8, G10), *E. intermedius* (Deve suşu/G6; Domuz suşu/G7) parazitin en önemli varyasyonları olarak karşımıza çıkmaktadır. *E. equinus* (At suşu/G4) inşalarda KE'e neden olup

olmadığı ile ilgili kesin bilgiler bulunmamaktadır (Tablo 1) (Thompson, 2017; Romig ve diğerleri, 2017; Thompson, 2020).

Kistik ekinokokkozis, *E. granulosus*'un larva şekli tarafından oluşur ve Türkiye'de en önemli zoonoz helmintlerden biri olarak kabul edilmektedir. *Echinococcus granulosus*'un erişkinleri, köpekleri son konak olarak kullanmaktadır. Türkiye, dünyada kistik ekinokokkozis açısından yüksek düzeyde endemik bölgelerden birisi olarak kabul edilmektedir. Hem kistin gizli bir gelişim göstermesi nedeni ile tanısının zor olması hem de tedavide genellikle cerrahi müdahale gerektirmesi ve sonrasında da tekrarlayan kistlerin görülmesi, bu paraziter hastalığın tıbbi ve ekonomik önemini arttırmaktadır (Akarsu ve Güngör, 2007).

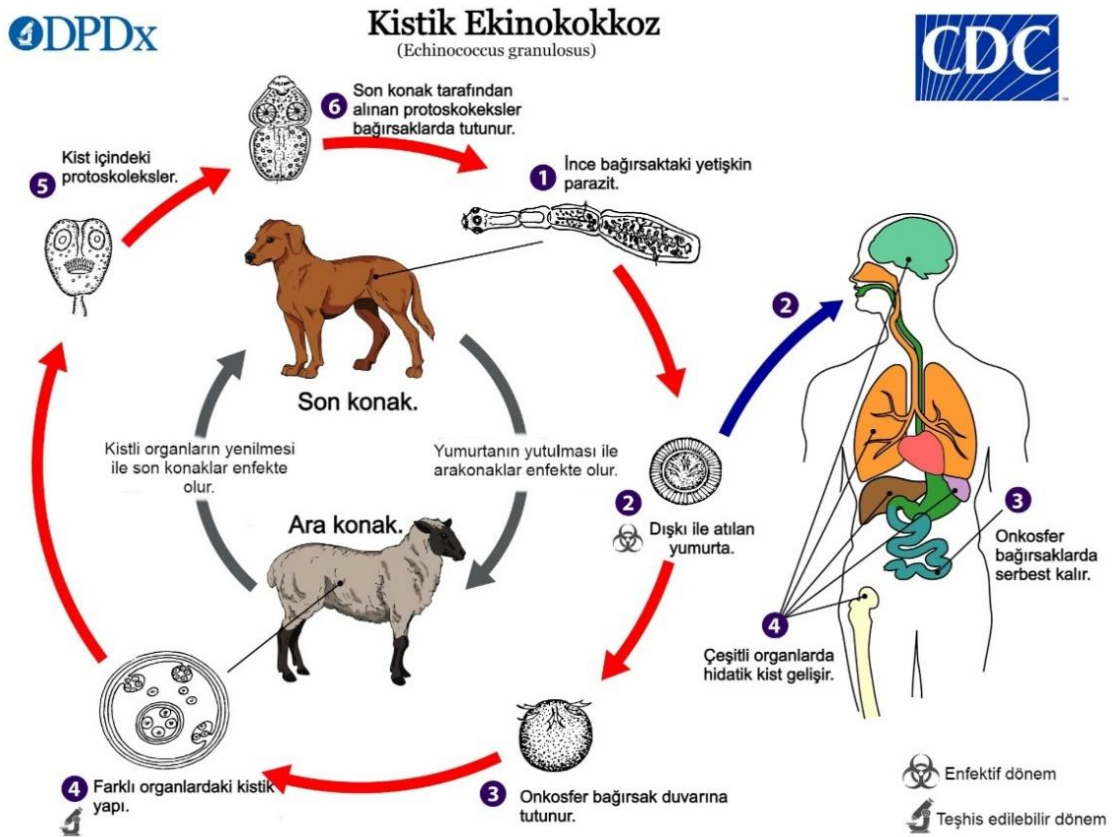
Tablo 1. *Echinococcus* cinsinin tür ve suşları (Thompson, 2020)

Türler	Suş/Genotip	Bilinen Ara Konaklar	Bilinen Son Konaklar	İnsanlara Bulaşma	Hastalık
<i>E. granulosus</i>	Koyun/G1	Koyun (sığır, domuz, deve, keçi, kanguru)	Köpek, tilki, dingo, çakal ve sırtlan	Evet	KE
	Tazmania koyunu/G2	Koyun (sığır?)	Köpek, tilki	Evet	KE
	Bufalo/G3	Bufalo (sığır?)	Köpek, tilki?	Evet	KE
<i>E. equinus</i>	At/G4	Atlar ve diğer tek tırnaklılar	Köpek	Muhtemelen değil	KE?
<i>E. ortleppi</i>	Sığır/G5	Sığırlar	Köpek	Evet	KE
<i>E. canadensis</i>	Geyikler/G8, G10	Geyikler	Kurtlar, köpek	Evet	KE
<i>E. intermedius</i>	Deve/Domuz/G6/G7	Develer, domuzlar, koyunlar	Köpek	Evet	KE
<i>E. felidis</i>	Aslan, köpek	Yaban domuzu, (zebra, bufalo, çeşitli antiloplar, zürafa, su aygırı?)	Aslan	?	-
<i>E. multilocularis</i>	Bazı izolat varyasyonları	Kemirgenler, evcil ve yaban domuzu, köpek, maymun, (at?)	Tilki, köpek, kedi, kurt, rakun-köpek, çakal	Evet	AE
<i>E. shiquicus</i>	?	Pika ve kemirgenler	Tibet tilkisi ve?	?	?
<i>E. vogeli</i>	Bilgi yok	Kemirgenler	Çalı köpeği	Evet	PE

KE = Kistik Ekinokokkozis, AE = Alveolar Ekinokokkozis, PE = Polikistik Ekinokokkozis, ?: Bilinmeyen

Echinococcus granulosus, kırsal ve ormansal olmak üzere iki biyolojik çemberden birini kullanarak gelişimini tamamlar. Köpek ile başta koyun olmak üzere keçi, sığır, domuz, at gibi çeşitli evcil hayvanlar ve insanlar arasında seyredene kırsal çember (Şekil 1); kurt, çakal, tilki gibi yabani etçiller ile geyik, karaca gibi yabani ruminantlar arasında seyredene ise ormansal çember adı verilir. Hayvan ve insan için ana bulaşma kaynağı köpekler, köpekler için bulaşma kaynağı ise içorganlarında kist hidatik bulunan kasaplık hayvanlar olduğu için insan ve hayvan sağlığı açısından daha çok kırsal çember önem taşır (Sarımehmetoğlu, 2006).

İnsanlara hidatidozun bulaşma yolları; enfekte toprak veya kumlar, enfekte dışkının toz haline gelmesi, enfekte dışkının gıda veya sulara bulaşması, köpeklerin sevilmesi sırasında üzerinde yumurta bulunan tüylerden bulaşma ve intrauterin enfeksiyon şeklindedir (Toparlak ve Tüzer, 2000).



Şekil 1. *Echinococcus granulosus*'un yaşam döngüsü (Anonim, 2022a).

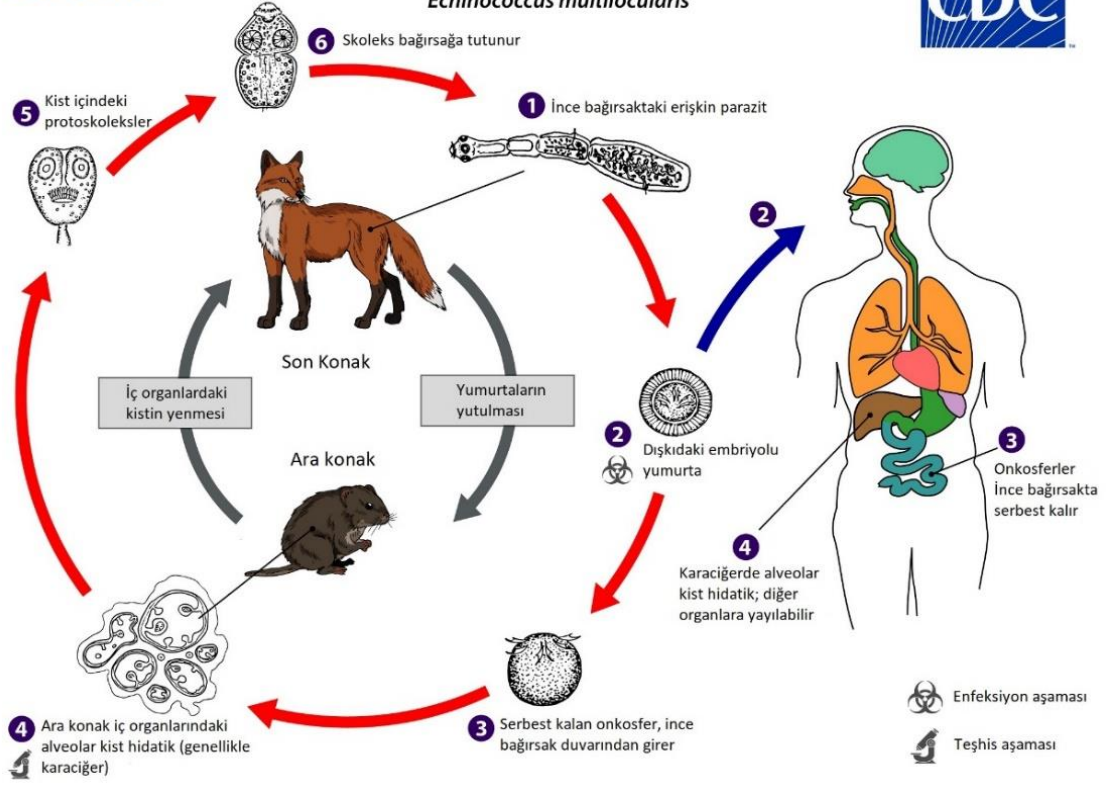
2.1.1.2. Alveolar Echinococcosis (AE)

Alveolar Echinococcosis'in etkeni *Echinococcus multilocularis*'tir. Son konakları kırmızı tilki, köpek, kedidir. Tarla faresi, insan ve diğer memeliler etkene ara konaklık yapmaktadırlar. Kistlerin yerleşim yeri kist hidatitide olduğu gibidir. Başlıca karaciğer ve akciğer, ara sıra diğer organlarda görülür. Sadece kuzey yarım kürede görülen bir parazitozdur. Son konak olarak tilkilerin kullanıldığı, vahşi hayatta süren bir yaşam çemberine sahiptir. Ara konakları arasında kemirgenler ve küçük memeliler yer almaktadır (Gürler ve diğerleri, 2019).

Kızıl tilki (*Vulpes vulpes*) en iyi bilinen son konaktır, ama kutup tilkisi (*Alopex lagopus*), çakal (*Canis latrans*), kurt (*Canis lupus*), rakun-köpek (*Nyctereutes procyonoides*), kum tilkisi (*Vulpes corsac*) ve Tibet tilkisi (*Vulpes ferrilata*) de tüm coğrafi konumuna bağlı olarak, son konak olabilmektedir (Deplazes ve diğerleri, 2011). Diğer köpekgiller (evcil köpek dahil) ve bazı kedigiller, bir enfektif metacestod barındıran ara konak yenmesi ile enfekte olarak son konak olabilirler. En önemli kemirgen ara konak familyası Arvicolidae'dir. Bunun yanı sıra Sciuridae, Cricetidae, Dipodidae ve Muridae gibi bazı familyalarda lokal olarak önemli sayılabilir. Ochotonidae ailesi içinde bulunan Lagomorf'lar sıklıkla Çin'in bazı bölgelerinde enfekte olmaktadır (Torgerson ve Budke, 2003).

Tarla fareleri bu parazitin başlıca ara konağıdır. Bu tarla farelerini yiyen tilki ve kurtlar en önemli son konağı olması sebebiyle, ormanlık çevrelerde (silvatik) geçen yaşam döngüsüne sahip bir parazittir. İnsanlar, tilki ve kurtların dışkılarında bulunan parazit yumurtalarıyla bulaşık su ve böğürtlen, çilek, maydonoz ve marul gibi gıdaları tüketerek hastalığa yakalanırlar. Hastalık etkenini taşıyan tarla farelerini yiyen evcil kedi ve köpekler de etkeni aldıktan sonra, insanların yaşadıkları çevreye bıraktıkları dışkılarıyla insanlar için tehlike oluştururlar (Şekil 2) (Toparlak ve Tüzer, 2000).

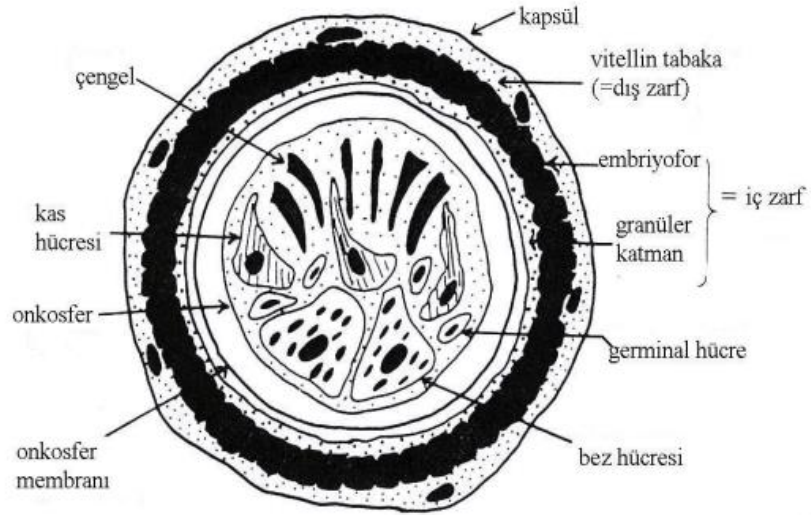
Alveoler kist, yapı olarak uniloculer kistten farklılık göstermektedir. İçleri jelatini bir madde ile dolu birçok bölmelerden ibarettir. Yayılma ve infiltrasyon özelliği ile de civar dokuları istila ettiğinden ve metastaz yapabildiğinden kötü huylu tümörlere benzetilmektedir (Altaş ve İriadam, 2003).



Şekil 2. *Echinococcus multilocularis*'in yaşam döngüsü (Anonim, 2022b).

2.1.1.3. *Echinococcus* Türlerinin Yumurta Özellikleri

Yumurta özellikleri açısından değerlendirildiğinde *Echinococcus* türleri yuvarlak veya oval yapıda yumurtalara sahiptir. Mikroskopik bakıda diğer *Taenia* spp. yumurtalarına benzedikleri için birbirlerinden kesin olarak ayırt edilemezler. Yumurtaların büyüklüğü yaklaşık 32-36 µm x 36-39 µm arasında değişir. Yumurtada embriyofor denilen ve embriyoyu dış ortam koşullarından koruyan çok önemli bir katman mevcuttur. Keratin benzeri bir proteinden oluşmuş olan embriyofor geçirgen bir yapıda değildir. Yumurtaların taşıdığı onkosfer adı verilen yapılar ise diğer *Taenia* yumurtalarına oranla çok daha dayanıklıdır (Şekil 3). Bu sayede yumurtalar, toprağın kuruluğuna ve soğuk iklim koşullarında oluşabilecek don gibi olaylara bir yıl gibi bir süre direnç gösterebilmekte, ayrıca formol gibi güçlü dezenfektanlara karşı da iki hafta dayanmaktadır. Bunun yanı sıra yumurtalar 60°C üstündeki ve -70°C altındaki sıcaklıklarda hemen ölmekte ve dış çevre koşullarında zamanla büzülerek enfektivite kabiliyetlerini kaybetmektedirler (Güralp, 1981).



Şekil 3. *Echinococcus* spp. yumurta yapısı (Şenlik ve Diker, 2004).

Echinococcus türlerinin biyolojik döngülerini tamamlayabilmeleri için, erişkin parazit in gebe halkalarının son konaktan dışkı ile atıldıktan sonra parçalanması ile çevreye yayılan yumurtaların, ara konaklar tarafından ağız yoluyla alınması gerekmektedir. İnsanların da arasında bulunduğu bu ara konakların ince bağırsağında onkosferler serbest kalıp kan dolaşımına girerek başta karaciğer ve akciğer olmak üzere dalak, pankreas, beyin, kemik iliği, kalp, göz gibi hemen hemen bütün organ ve dokulara gider ve “hidatik kist” olarak isimlendirilen larva şekli gelişir (Dunn, 1978; Güralp, 1981). Bunun yanı sıra tozlara karışan yumurtaların ara konaklar tarafından solunum yoluyla alınması sonucunda da enfeksiyon oluşabilmektedir (Urquhart ve diğerleri, 1987).

Yavaş bir gelişme gösteren hidatik kistler ikiye ayrılır. “Fertil” olan kistlerin içinde protoskoleks ve çimlenme kapsülleri vardır, “steril” olan kistlerde ise bu yapılar yoktur. Son konakların fertil kistleri yemesi sonucu ince bağırsakta açığa çıkan protoskolekslerden erişkin parazitler gelişir (Dunn, 1978; Güralp, 1981).

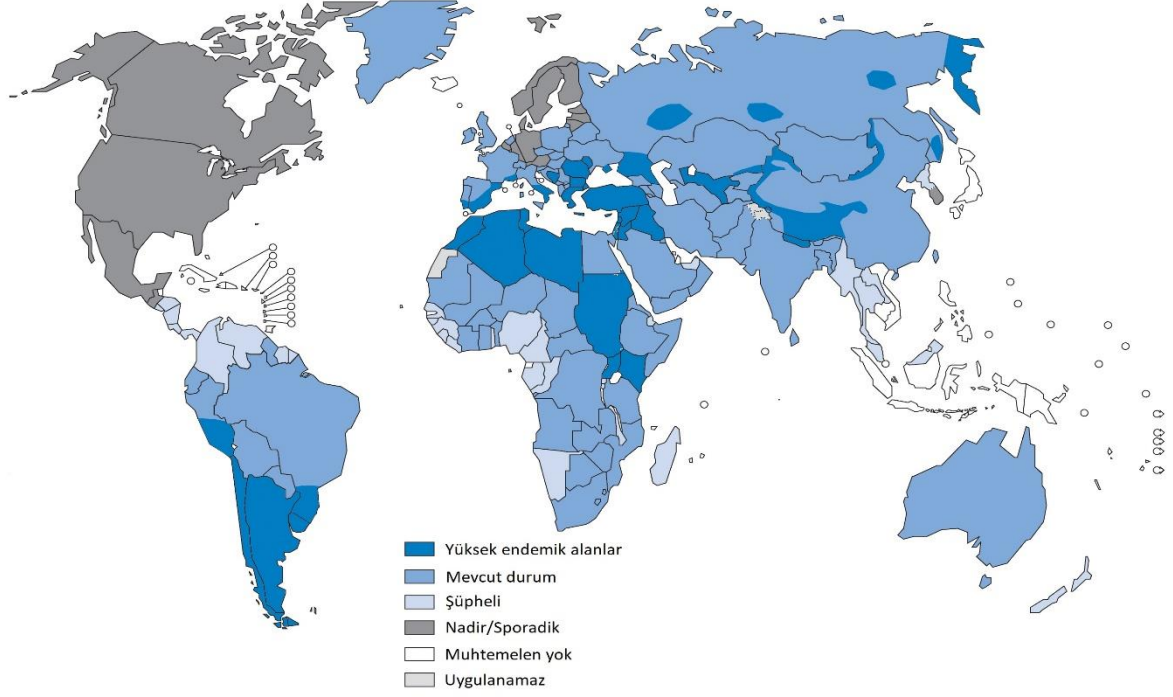
2.1.1.4. Echinococcus Türlerinin Dünyadaki ve Türkiye'deki Yayılışı

2.1.1.4.1. Kistik Echinococcosis'in Yayılışı

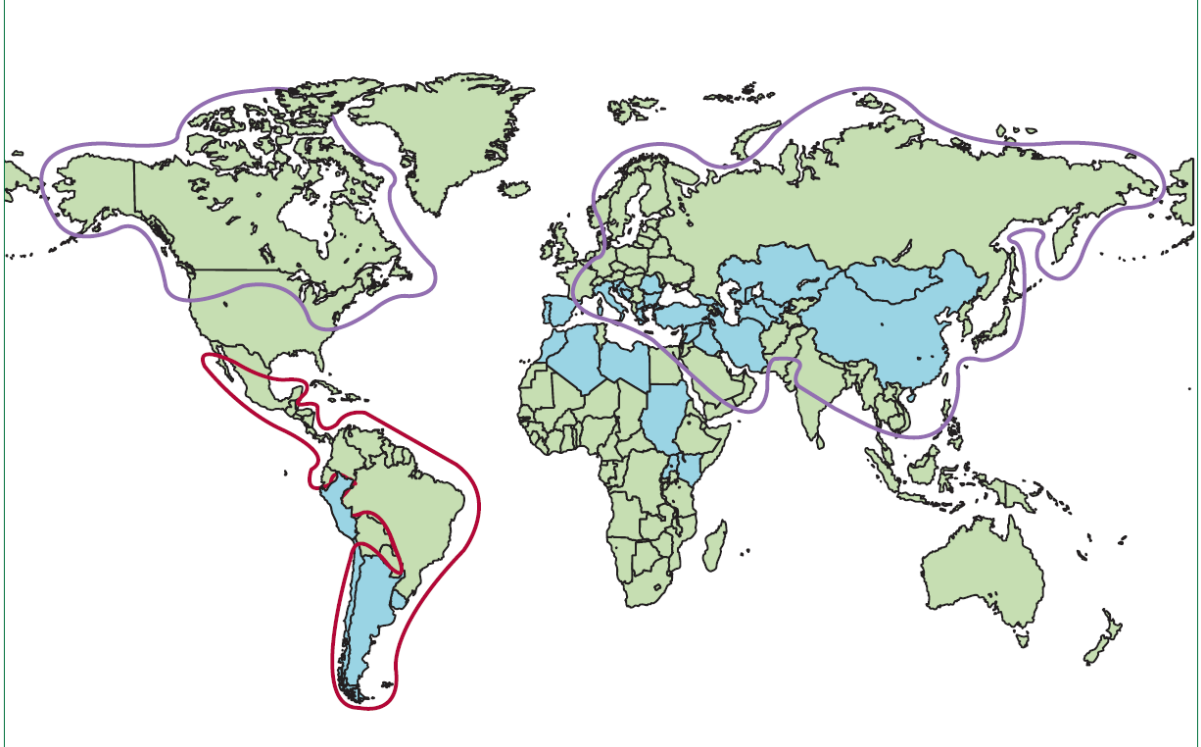
Dünyada çok yaygın olan bu hastalık endemik olan bölgelerde Avrupa ülkelerinde 100.000'de 1-8 oranında, Çin'de 100.000'de 8,7-42 oranında görülmektedir. İzlanda ve Grönland adasında vaka tespit edilmemiştir (Eckert ve diğerleri, 2001).

İngiltere'de, parazit, kısıtlı bir dağılıma sahiptir ve çoğunlukla Orta ve Güney Galler'de bulunduğu bildirilmektedir. Avrupa'da, *E. granulosus*'un zoonotik suşları İrlanda, İzlanda ve Danimarka gibi istisnalar dışında her ülkede mevcuttur. En yoğun endemik bölgeler, Akdeniz'e yakın bölgeler ile Bulgaristan gibi Doğu Avrupa bölgeleridir. Asya'da Çin'in geniş bir kesimi yoğun endemiktir ve Orta Asya'daki eski Sovyet Cumhuriyetleri'nde de yeniden ortaya çıkmış önemli bir zoonozdur. Parazit Hint Yarımadası ve Orta Doğu boyunca bulunmaktadır. Afrika'da, *E. granulosus* yaygındır ve Tunus, Fas, Libya ve Cezayir gibi Kuzey Afrika ülkelerinde de özel bir sorundur. Güney Sahra'da, Kenya'daki Turkana bölgesi gibi belirli yerlerde endişe verici özelliktedir. Kuzey Amerika'da parazit Kanada ve Alaska'da bulunmuş, ancak özellikle bir ormansal döngü gibi kabul görmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, Utah ve Kaliforniya'daki belirli toplumlarda sadece birkaç odak şeklinde daha çok sporadik olarak görülmektedir. Güney Amerika'da yaygın olarak ve özellikle Arjantin, Uruguay ve Peru'nun And Dağları bölgesinde görülür (Şekil 4, Şekil 5). Avustralya'da parazitin ormansal döngüsü yaban köpekleri ile kangurular arasındadır ve vahşi köpeklerin %25'den fazlası ile kanguruların %65'den fazlası enfektedir (Torgerson ve Budke, 2003).

Hastalığın görülme sıklığı bazı gelişmiş ülkelerde uygulanan başarılı kontrol programları nedeniyle giderek düşmektedir. Bu sayede Yeni Zelanda, İzlanda, Tazmanya ve Güney Kıbrıs gibi ülkelerde parazit etkin bir şekilde ortadan kaldırılmıştır (Eckert ve diğerleri, 2001; Torgerson ve Budke, 2003).



Şekil 4. *Echinococcus granulosus* ve kistik ekinokokkoz (hidatidoz) dağılımı, 2009. (WHO, 2010).



Şekil 5. Kistik, alveoler ve polikistik ekinokokkozis'in coğrafi dağılımı (Craig ve diğerleri, 2007). **Mavi ülkeler:** Kist hidatik hastalığı için endemik ülkeler. **Mor çizgi:** Alveolar ekinokokkozis endemik bölgeler. **Kırmızı çizgi:** Polikistik ekinokokkozis bildirilmiş alanlar.

Akyol (2004), *E. granulosus*'un yayılışını farklı kıtalarda yapılmış farklı sayıdaki çalışmalara atfen, Avrupa kıtasında %1-8, Asya kıtasında %7-79, Afrika kıtasında %22-72, Amerika kıtasında %2-20 ve Avustralya kıtasında %87-100 olarak bildirmiştir.

Türkiye'de 1963 ile 2017 yılları arasında köpeklerin dışkıında bulunan copro antijenlere göre veya nekropsi bakısıyla yapılmış çalışmalarda *E. granulosus*'un yaygınlığı %0,8-54,5 (Tablo 2) olarak saptanmıştır.

Farklı ülkelerde 1991-2011 yılları arasında yapılmış çalışmalara göre *E. granulosus*'un köpeklerdeki yaygınlığının %0,012-56 arasında değiştii bildirilmiş, bu çalışmaların bazıları Tablo 3'te gösterilmiştir (Boğa, 2012).

Tablo 2. Türkiye’de köpeklerde *E. granulosus*’un yaygınlığı.

Şehir	Hayvan Sayısı	Yaygınlık (%)	Referans
Adana	271	24,72	Demirkazık ve diğerleri (2007)
Ankara	50	44	Doğanay (1983)
	33	54,5	Zeybek ve diğerleri (1992)
	106	0,94	Ayçiçek ve diğerleri (1998)
	224	6,25	Öge ve diğerleri (2017a)
	100	14	Öge ve diğerleri (2017b)
Antakya	79	8,86	Güzel ve diğerleri (2008)
Aydın	100	1	Boğa (2012)
Bursa	36	36	Tınar ve diğerleri (1989)
Elazığ	100	3,33	Taşan (1984)
	105	18,09	Güralp ve diğerleri (1977)
İstanbul	22	22,72	Merdivenci (1963)
	100	3	Unat (1991)
	250	0,8	Öter ve diğerleri (2011)
İzmir	600	5,5	Üner (1989)
Kars	42	40,5	Umur ve Arslan (1998)
Kayseri	50	24	Şahin ve diğerleri (1993)
Konya	50	28,33	Aydenizöz (1997)
Muş	100	9	Acıöz (2008)
Sivas	25	16	Ataş ve diğerleri (1997)

Tablo 3. Değişik ülkelerde köpeklerde *E. granulosus*'un yaygınlığı (Boğa, 2012).

Ülke	Köpek (%)	Referans
Azerbaycan	56	Chobanov ve diğerleri (1991)
Irak	38	Dar ve Alkarmi (1997)
Ürdün	14	Dar ve Alkarmi (1997)
Kuveyt	23,1	Dar ve Alkarmi (1997)
S. Arabistan	15	Dar ve Alkarmi (1997)
İran	36,19	Mehrabani ve diğerleri (1999)
İran	19,1	Dalimi ve diğerleri (2002)
Libya	25,8	Buishi ve diğerleri (2005)
İran	13,25	Dalimi ve diğerleri (2006)
Kıbrıs	0,012	Dakkak (2010)
İsrail	5,4	Dakkak (2010)
Galler	10,6	Martin ve diğerleri (2011)

2.1.1.4.2. Alveolar Echinococcosis'in Yayılışı

Türkiye'de *Echinococcus multilocularis* hayvanlarda çok nadir görülen bir parazit olup, şimdiye kadar bir tilkide ergini, bir mandada da larvası tespit edilmiştir. İnsanlarda bu türün neden olduğu alveoler (multilokuler) hidatidoz olguları başlıca Karadeniz ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nden bildirilmiştir (Sarımehmetoğlu, 2006).

Türkiye'de ilk insan *E. multilocularis* enfeksiyonu 1939 yılında bildirilmiştir. En ölümcül paraziter hastalıklardan biri olan AE, KE kadar yaygın olmasa da Türkiye'de son yıllarda yükselmiştir ve 1980 ve 1998 yılları arasında toplam 202 yeni AE vakası rapor edilmiştir (Altıntaş, 2003).

Türkiye'de *E. multilocularis*'in son konak ve ara konaklardaki yayılışı ile ilgili veriler oldukça kısıtlıdır. Gürler ve diğerleri (2019) çeşitli yazarlara atfen, son konak kızıl tilkilerdeki parazitin yayılışını dışkı bakışına göre Orta Anadolu'da %3,8, Trakya'da %0,05 (Gürler ve diğerleri, 2018), Erzurum'da (Avcıoğlu ve diğerleri, 2018a) 30 tilki nekropsisinden 11'inde (%36,7) tespit edildiğinin bildirildiğini, yanı sıra Ankara'da (Mimoğlu ve diğerleri, 1965) 51

tilki ve bir çakal, yine Ankara'da (Zeybek ve Tokay, 1990) 16 tilki ve bir kurt, Kars'ta (Gıcık ve diğerleri, 2009) 20 tilki ve Van'da (Ayaz ve diğerleri, 2001) bir tilki üzerinde yapılan nekropsiler sonucunda *E. multilocularis*'e rastlanılmadığını kaydetmiştir. Avcıoğlu ve diğerleri (2018a), son konak kaydı olarak parazitin köpeklerde de bulunduğunu, dışkı bakışı yapılan 440 köpekten 13'ünde (%3) *E. multilocularis* DNA'sına rastlandığını kaydetmiştir. Ayrıca parazit bir vaşakta da (*Lynx lynx*) bildirilmiştir (Avcıoğlu ve diğerleri, 2018b).

Parazitin son konaktaki yayılışını belirlemek amacıyla çok sayıda çalışma yapılmış, özellikle son yıllarda çalışma sayısı hızla artmıştır. Avrupa'da yapılan çalışmalarda ülke kayıtlarının yarısından fazlası 2000'li yıllardan sonradır. Güney Almanya-Kuzeydoğu Fransa-Kuzey İsviçre üçgeni *E. multilocularis* açısından yüksek endemik bir bölgedir. Bunun yanında Litvanya, Polonya ve Slovakya gibi bazı ülkelerde enfeksiyona yüksek oranlarda rastlanmıştır. Asya'da Çin ve Rusya insan olgularının en çok görüldüğü ülkelerdir. Ancak Asya'nın büyüklüğü düşünüldüğünde, Çin ve Japonya dışındaki verilerin yetersiz olduğu görülür. Amerika kıtasında, özellikle Kanada ve ABD'nin kuzeyinden kayıtlar bulunmaktadır. Arktik bölge ise *E. multilocularis* için ayrı bir öneme sahiptir, çünkü arktik bölgedeki bazı lokasyonlarda enfeksiyon oranlarının hem son konakta hem de ara konaklarda çok yüksek olduğu görülür (Gürler ve diğerleri, 2019). Genellikle tilki bağırsak kurdu olarak bilinen *E. multilocularis*, Orta ve Kuzey Avrupa, Kuzey Asya ve Kuzey Amerika bölgelerinde bulunabilir (Şekil 5). Ayrıca Kuzey Afrika bölgelerinde *E. multilocularis* bulunabileceği, ancak şu anda bu iddiayı kanıtlamak için yeterli bilgi olmadığı ileri sürülmektedir (Torgerson ve Budke, 2003).

Farklı kıtalarda *E. multilocularis*'in yaygınlığı ile ilgili yapılmış çalışmalara bakıldığında, Avrupa'da %1,8-81, Asya'da %5-56,7, Amerika'da %37,5 ve Avustralya'da %7-50 olarak bildirilmektedir (Akyol, 2004).



Şekil 6. *E. multilocularis*'in yaklaşık coğrafi dağılımı, 1999 (Eckert ve diğerleri, 2001).

2.1.2. Nematod Enfeksiyonları

Nematodlar (yuvarlak solucanlar) uzun, silindirik ve segmentsiz ip şeklinde parazitlerdir. Boyları birkaç milimetreden (mm) bir metreye (m) kadar değişebilir. Hayvan ve insan sağlığı yönünden önem arz eden nematod türleri, genel olarak biseksüeldir ve erkeklerin boyları dişilerden daha kısadır. Strongyloides cinsindeki nematodlar diğer türlerden farklı bir gelişim yolu kullanarak döllenmemiş yumurtadan da gelişim gösterebilir. İnsanlar bu parazitler ile oluşan hastalıklara dört farklı yol ile yakalanabilirler. Bu yolları; enfektif veya larva gelişmiş yumurtaların ağız yolu ile alınması (*Ascaris*, *Enterobius*, *Trichuris*), larvaların deriden girmesi (Kancalı kurtlar, *Strongyloides*), larva içeren enfekte etlerin yenilmesi (*Trichinella*), enfekte böcekler tarafından ısırılması (Filarial nematodlar) şeklinde sıralayabiliriz (Sirivichayakul ve diğerleri, 2003).

Nematodların neden olduğu hastalıklar genelde semptomsuz geçirilir. Ancak, özellikle çocuklar başta olmak üzere, bu etkenler çok sayıda alındıklarında anemi, malnutrüsyon, fiziksel ve zihinsel gelişmede gerileme gibi bozuklukların ortaya çıkmasına neden olabilirler (Jong, 2002). Bağırsak nematod enfeksiyonlarının coğrafik dağılımı, sosyoekonomik yapı ve temizlik alışkanlığı ile yakın ilişki gösterir. Ascariasis, kancalı kurt enfeksiyonları, strongyloidiasis ve

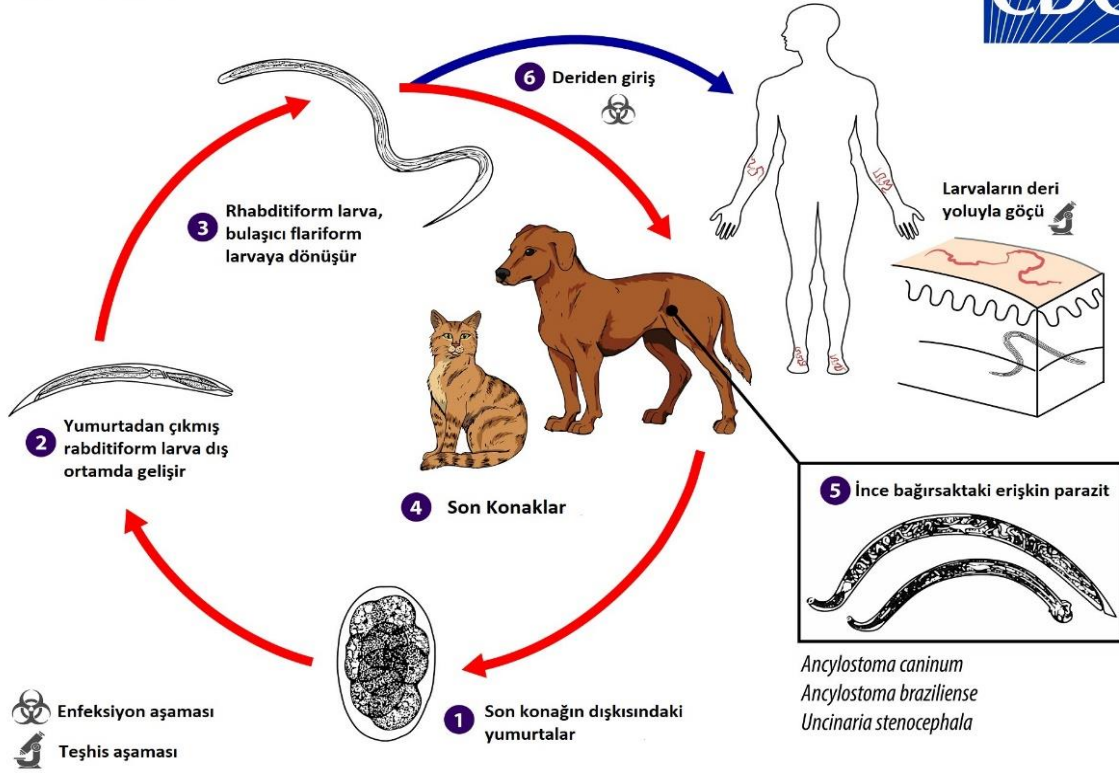
trichuriasis gibi topraktan bulaşabilen nematod enfeksiyonları dünyada bilinen en yaygın enfeksiyonlar arasındadır (Crompton, 1999). *Enterobius vermicularis* türünün bulması için toprak zorunlu değildir ve insandan-insana direkt bulaşma görülebilir (Korkmaz, 2006).

Kedi ve köpek kancalı kurtları ve askaritleri gibi bazı nematod larvaları insanların yanı sıra çeşitli canlılarda larva migransına neden olur ve zoonoz özellikte oldukları için önemli parazitlerdir (Adanır ve Köse, 2012).

2.1.2.1. Ancylostomatidosis

Ancylostomatidosis, Ancylostomatidae ailesine bağlı, insanlar tarafından kancalı kurtlar olarak isimlendirilen türler tarafından oluşturulur. Karnivorların son konaklık yaptığı başlıca türlerden *Ancylostoma caninum* ve *A. braziliense* kedi ve köpeklerin, *A. tubaeforme* kedilerin, *Uncinaria stenocephala* kedi, köpek ve tilkilerin ince bağırsağına yerleşir. Boyları 1-2 cm uzunluğunda olup, ön kısımları kıvrık olup kancaya benzediği için bu adı almışlardır. Ağız kapsülleri bu türlerde iyi gelişmiş olup, *Ancylostoma* cinsinin ön kenarında dişler, *Uncinaria* cinsinde ise bir çift kesici plak bulunur. *Ancylostoma caninum* ve *A. tubaeforme*'de üç çift, *A. braziliense*'de iki çift diş bulunur (Adanır ve Köse, 2012).

Fare ve ratların paratenik ara konaklık yaptığı bu türlerin normalde gelişmeleri direktir. Paraziti taşıyan köpek ve kediler dışkılarıyla yumurtaları çevreye yayarlar. Ilık, nemli ve kumlu toprak yumurtalardan larvaların çıkması için en iyi ortamdır. Uygun koşullar altında yumurtalardan önce enfektif olmayan rhabditiform, daha sonra da enfektif filariform larvalar gelişir. Enfektif olan L₃'lerin deri ya da ağız yoluyla alınması ile (mukoza penetrasyonu) kan dolaşımı ile akciğere giderek, oradan trachea yolu ile ince bağırsaklara gelir ve olgunlaşırlar. Bu göç esnasında bazı larvalar dokularda inhibisyona uğrayarak latent hale geçer. Dişi köpeklerde gebeliğin etkisi ile doğumdan kısa bir süre önce larvalar aktif hale gelerek intrauterin ve galaktojen yolla yavruya geçer. *Ancylostoma tubaeforme*, *A. brazilense* ve *U. stenocephala*'da galaktojen ve intrauterin bulaşma yoktur (Dunn, 1978; Güralp, 1981; Adanır ve Köse, 2012).



Şekil 7. Zoonotic *Ancylostoma* türlerine ait yaşam döngüsü (Anonim, 2022c).

Son konaklarından çok miktarda kan emmeleri ve buna bağlı olarak anemiye sebep olmaları bu ailedeki parazitlerin en önemli özelliğidir. Aneminin esas nedeni sadece parazitlerin kan emmesi değildir. Parazitler kan emerken aynı zamanda pıhtılaşmayı engelleyici maddeler salgıladıkları için, parazitlerin bulunduğu yerden ayrılması durumunda bile bir süre daha kanama devam eder, bu da anemiye sebep olur (Güralp, 1981).

Bu etkenlerin yumurta ve larvalarının gelişme ve canlılıklarını devam ettirebilmeleri için sıcaklık, nem ve toprak yapısı gibi çevresel faktörlerin büyük önemi vardır. *Ancylostoma caninum* özellikle subtropikal ve ılıman iklim bölgelerinde, *A. braziliense* ve *A. ceylanicum* subtropikal ve tropikal bölgelerde, *U. stenocephala* ise daha çok soğuk bölgelerde görülmektedir. Gelişmeleri için en uygun ortamlar, direkt güneş ışınlarına maruz kalmayan, nemin orta derecede olduğu, gevşek yapıda, hafif kumlu ve az miktarda bitkisel yapı içeren topraklardır (Adanır ve Köse, 2012).

“Cutaneous Larva Migrans (CLM)-deri larva migransı-creeping eruption-deri helmintosis’i” olarak adlandırılan hastalık ise kedi ve köpeklerde görülen kancalıkurt etkenlerinin enfektif formları olan L₃’lerin, bu parazitlerin paratenik konağı olan insanların

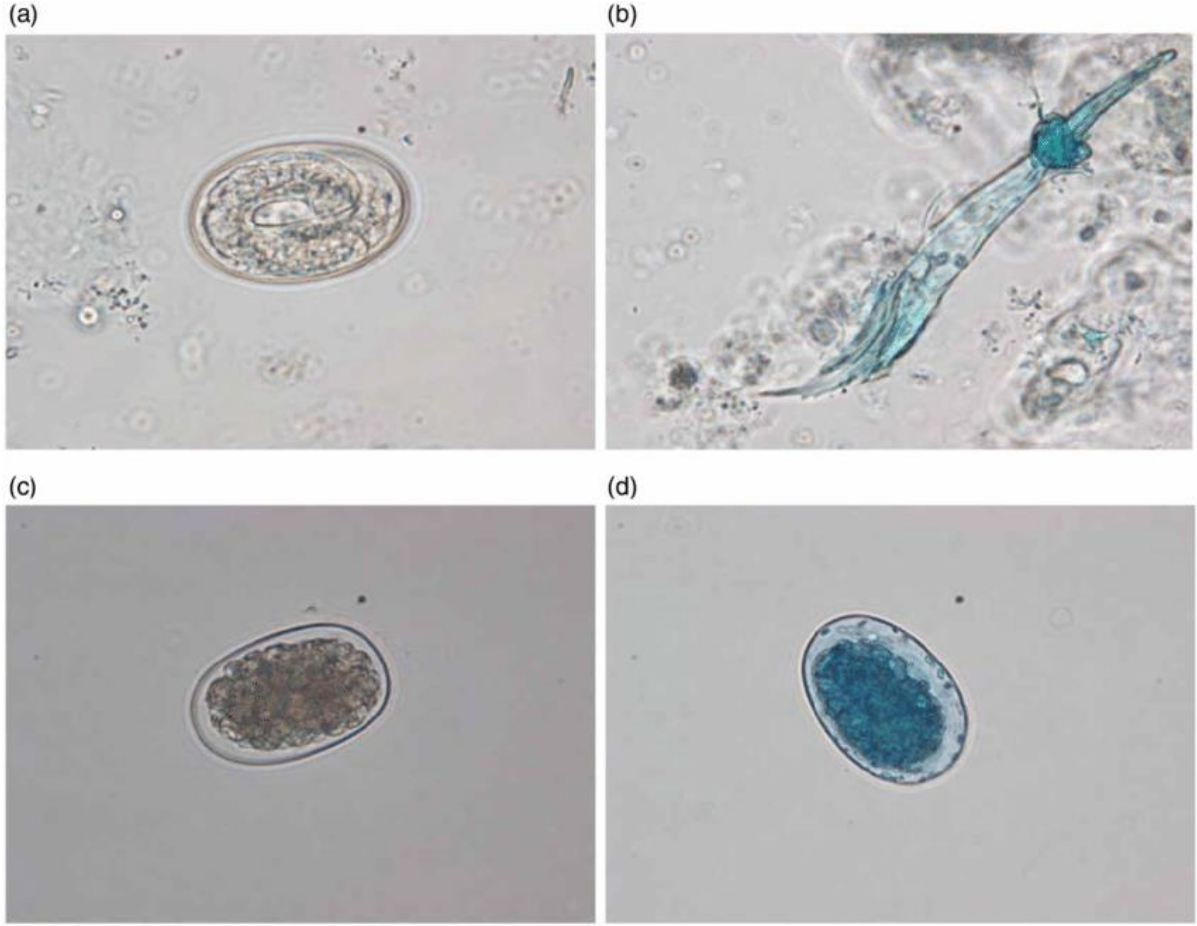
derisini delerek girmeleri sonucunda oluşur. Parazitile bulaşık kum ve topraktan meydana gelen CLM olgusu, özellikle bahçe işleri ile uğraşan insanlarda, bahçıvanlarda, sıhhi tesisatçılarda, turistlerde, sahilde yüzen insanlarda ve kum havuzlarında oynayan çocuklarda yaygın olarak görülür (Güralp, 1981, Jones, 1993).

İnsan derisinde stratum germinativum ile corium katmanları arasında tüneller oluşturan kancalıkurt larvaları bu bölgelerde gelişigüzel dolaşarak papil, vezikül ve yangılı göç izleri gibi bulguların yanı sıra deride kalınlaşmaya ve şiddetli kaşıntıya sebep olmaktadır. “Creeping eruption” olarak da isimlendirilen bu durumda, larvalar her gün 1-2 cm ilerleyebilen belirtilere neden olurlar. İnsanların bu etkenin son konağı olmaması nedeniyle larvalar bir süre sonra ölür, bu süre bazen birkaç ayı bulabilir. Hastalığın bir haftadan birkaç aya kadar süren bir inkubasyon süresi vardır (Jones, 1993).

Bu paraziter etkenlere ya da onların salgıladıkları kimyasallara karşı bağışıklık sisteminin harekete geçmesi sonucu farklı şekillerde semptomlar meydana gelmektedir. Ekstremiteler, perianal bölge ve cinsel organlar hastalığın en fazla olduğu organlardır (Jones, 1993).

2.1.2.1.1. Kancalıkurt Türlerinin Yumurta Özellikleri

Ancylostoma spp. yumurtaları 50-70x35-70 µm boyutlarında olup 4-6 blastomer taşırken, *U. stenocephala* yumurtaları biraz daha uzun ve irice olup, 65-80 x 40-50 µm boyutlarında ve 8-16 blastomer taşımaktadır (Anderson, 2000). Larvalar yumurtadan çıktıktan sonra uygun sıcaklıkta 6-10 gün içerisinde iki kere gömlek değiştirir ve enfektif larvaya dönüşür. Bu larvalar kuraklığa tolerans gösteremedikleri için bunlara yalnızca tropik-subtropik bölgeler gibi nemli bölgelerde rastlanmaktadır. Larvalar gelişebilmeleri için nemli ve humuslu toprak ile 20°C'nin üzerindeki sıcaklıklara ihtiyaç duyarlar (Avcıoğlu, 2007).



Resim 1. Kültür bazlı ve vital boyama yöntemleri kullanılarak elde edilen **(a)** embriyolu yumurta, **(b)** larva, **(c)** canlı yumurta ve **(d)** canlı olmayan *A. caninum* yumurtasının fotomikrografları (Gyawali ve diğerleri, 2017).

2.1.2.1.2. Kancalıkların Dünyadaki ve Türkiye'deki Yayılışı

Ancylostoma caninum, coğrafi olarak tropik ve subtropik bölgelerin çoğunda görülen ortak bir paraziter etkidir. *Ancylostoma braziliense*, Karayipler'in Güneyinden Brezilya'ya, ABD'nin Doğu ve Körfez kıyısına kadar ve Endonezya, Malezya ve Tayland'da da bulunur. Hindistan ve Güneydoğu Asya'da ise *A. ceylanicum* bulunur (Traub ve diğerleri, 2007). Farklı ülkelerde köpek ve kedilerde kancalıkların yaygınlığı ile ilgili çalışmalar yapılmış olup bu bilgiler Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Çeşitli ülkelerde köpek ve kedilerdeki kancalıkurt enfeksiyon yaygınlığı.

Ülke	Yaygınlık (%)	Referans
Uruguay	49,4-96,3	Malgor ve diğerleri (1996)
Almanya	17	Schuster ve diğerleri (1997)
İspanya	29,3	Calvete ve diğerleri (1998)
Kore	14,1	Kang ve diğerleri (2000)
Arjantin	5,6	Zunino ve diğerleri (2000)
Macaristan	8,1-13,1	Fok ve diğerleri (2001)
Güney Afrika	19	Minnaar ve diğerleri (2002)
Almanya	8,6	Barutzki ve Schaper (2003)
ABD	33-75	Anderson ve diğerleri (2003)
İspanya	57,8	Vicente ve diğerleri (2004)
Hollanda	3	Robben ve diğerleri (2004)
Japonya	5,6	Asano ve diğerleri (2004)
Brezilya	8,9-65,9	Labarthe ve diğerleri (2004)
Venezuela	24,5	Ramirez-Barrios ve diğerleri (2004)
Meksika	62,5	Eguia-Aguilar ve diğerleri (2005)
Yunanistan	8,5	Menelaos ve diğerleri (2006)
ABD	1,8-%0,5	Gates ve Nolan (2009)
ABD	2,5	Little ve diğerleri (2009)
Vietnam	55,5	Nguyen ve diğerleri (2015)
Hindistan	76,4	George ve diğerleri (2016)
Çin	20,3-15,26	Fu ve diğerleri (2019)
Kenya	30.23	Mulinge ve diğerleri (2020)
Bangladeş	79,1	Singh ve diğerleri (2022)
Slovakya	9,6	Štrkolcová ve diğerleri (2022)

Kancalıkların Türkiye’de karnivorlardaki yaygınlığı ile ilgili yapılmış araştırmalara baktığımızda %0,16-80 arasında değişen bildirimler görülmüştür (Tablo 5).

Tablo 5. Türkiye’de farklı şehirlerde köpek ve kedilerdeki kancalıkurt yaygınlığı.

Şehir	Yaygınlık (%)	Referans
Ağrı	1,1	Afshar ve diğerleri (2022)
Ankara	15,7	Çerçi (1990)
	18,42	Zeybek ve diğerleri (1992)
Aydın	21	Ünlü ve Eren (2007)
Bursa	10-80	Tınar ve diğerleri (1989)
Diyarbakır	8,6	Sayın İpek ve Koçhan (2017)
Elazığ	15,23	Güralp ve diğerleri (1977)
	19	Taşan (1982)
Erzurum	2,3	Balkaya ve Avcıoğlu (2011)
Isparta	6,5	Acıöz ve diğerleri (2018)
Kars	73,8	Umur ve Arslan (1998)
Kayseri	8	Şahin ve diğerleri (1993)
	1,1	Yıldırım ve diğerleri (2007)
Kırıkkale	4,2 (Kedi)	Korkmaz ve diğerleri (2016)
Konya	2,45	Güçlü ve Aydenizöz (1995)
	0,3	Işık ve diğerleri (2014)
Kütahya	3	Dayıoğlu ve Kaleli (2017)
Siirt	3,8	Nas ve Biçek (2018)
Van	8,7	Orhun ve Ayaz (2006)
	1,43	Çiçek ve Yılmaz (2012)
	5.64	Karakuş ve Denizhan (2019)
	11,94 (Kedi)	Karakuş ve Denizhan (2021)

Elazığ'da Dinçer ve diğerleri (1980), kedilerde *U. stenocephala*'nın yaygınlığını %2,7 olarak kaydetmişlerdir. Güralp ve Tınar (1978) ve Tiğın ve diğerleri (1989) yayılış bildirmeden *U. stenocephala*'ya rastladıklarını kaydetmişlerdir (Avcıoğlu, 2007) .

Korkmaz (2006), geçmişte Türkiye'de Doğu Akdeniz ve Doğu Karadeniz bölgelerinde kancalıkurt enfeksiyonlarının görüldüğünü ve günümüzde de nadiren rastlandığını belirtmiştir.

2.1.2.1.3. Cutaneous Larva Migrans'ın (CLM) Dünya'daki ve Türkiye'deki Yaygınlığı

Son yıllarda CLM olgusu tespit çalışmalarında Tablo 6'daki değerler elde edilmiştir. Bunlara ek olarak Heukelbach ve diğerleri (2004), Brezilya'da nehir kıyısında oturan 1185 sakinin %3,1'inde, Tremblay ve diğerleri (2000), Kanada'da tropikal bölgelerde tatil yapan 140 kişinin %25,4'ünde, CLM semptomlarına rastladıklarını kaydetmişlerdir.

Tablo 6. Farklı ülkelerde yapılan Cutaneous Larva Migrans (CLM) olgusu tespit çalışmaları (Avcıoğlu, 2007).

Ülke	CLM Olgu Sayısı	Referanslar
İngiltere	1	Diba ve diğerleri (2002)
İspanya	34	Puente Puente ve diğerleri (2004)
Çek Cumhuriyeti	1	Nevoralova (2006)
Yeni Zellanda	1	Manning ve diğerleri (2006)

Avcıoğlu (2007), Türkiye'de yapılan bir araştırmada (Erel, 1965), Niğde ili köylerindeki bir yaşından küçük çocukların kundak içinde kalan vücut kısımlarında bir veya daha fazla sayıda zikzak şekilli deri değişikleri gözlemlendiğini belirtmiş, incelemeler sonucunda, bölge halkının bebek kundakları içine toprak koyma geleneklerinin olduğu, bu toprağın alındığı alanların köpek dışkısı ile kontamine olduğu ve sonuçta bu enfeksiyonun köpek kancalı kurtlarının neden olduğu deri larva migransı olduğunun tespit edildiğini bildirmiştir. Yine Niğde'de (Kurtoğlu, 1981), 2,5 aylık bir erkek çocukta deri larva migrans vakası tespit edildiğini de belirtmiştir.

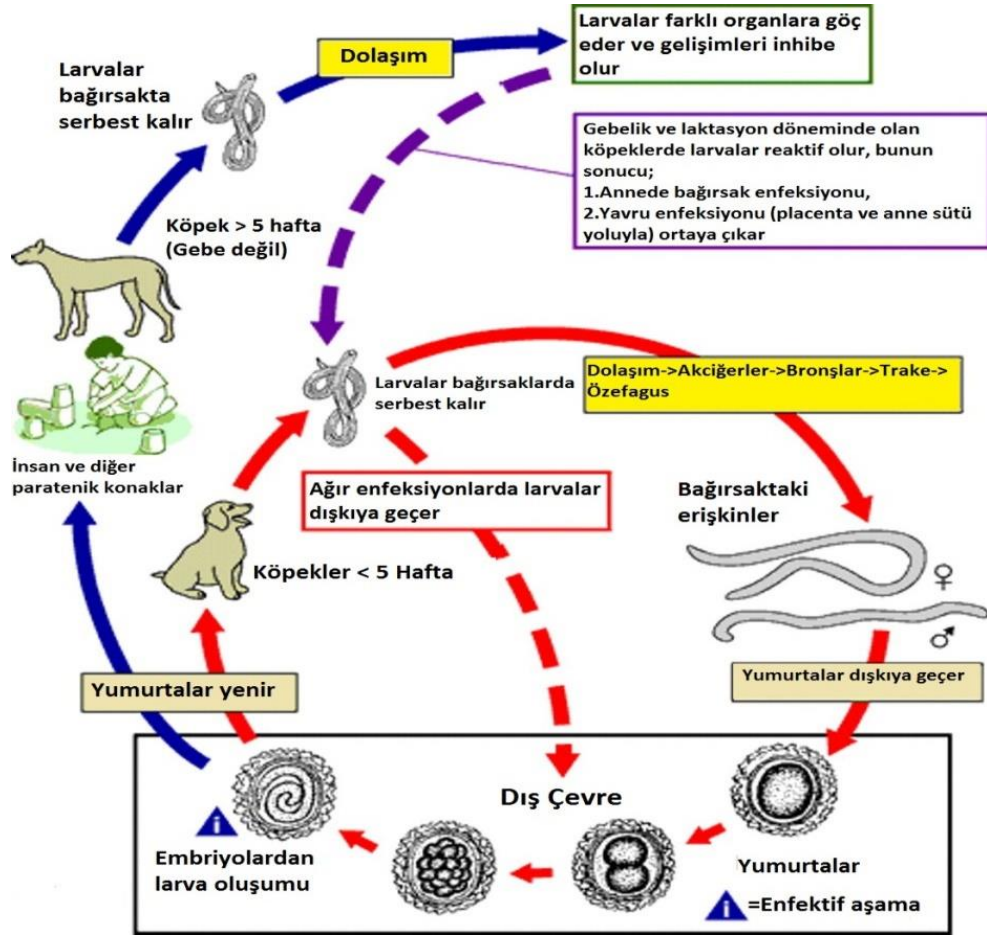
2.1.2.2. Toxocarosis ve Toxascariosis

Toxocarosis'in etkenleri, *Toxocara canis*, *Toxocara cati* ve Toxascariosis'in etkeni ise *Toxocaris leonina* türleridir. Bu parazitlere köpek, kedi ve tilki son konaklık yapmaktadır. Parazitin erişkini son konağın ince bağırsaklarına yerleşir. Değişik türdeki memeliler (özellikle fare ve ratlar), insan ve değişik kanatlılar etkenlere paratenik ara konaklık yapmaktadırlar.

Toxocara canis (Werner, 1782), son konakları olan köpek, kedi, kurt ve tilkilerin ince bağırsaklarında yaşar. Bu etken evcil karnivorların sindirim sisteminde görülen en büyük nematoddur ve 10–18 cm uzunluğundadır. Vücudun ön ucu ventrale doğru bükülmüştür, servikal kanat mevcut olup ve erkeklerin arka ucu parmak biçiminde bir uzantı taşır.

Toxocara cati (Zeder, 1800), son konakları olan kedi ve yabani felidelerin ince bağırsaklarında yaşar. Servikal kanat vardır ve ok ucu şeklindedir, erkekleri 6–7 cm, dişileri 4–10 cm uzunluğundadır.

Toxocarosis esasen, zoonoz karakterde bir helmint olan *T. canis*'in neden olduğu ve visseral larva migrans (VLM) ve oküler larva migransı (OLM), gizli toksokariazis ve nörolojik toxocarosis sendromlarından biri ya da birkaçı ile sonuçlanan bir hastalıktır. Küresel dağılıma sahip bir parazittir ve enfeksiyon insanlara, *T. canis* içeren embriyolu yumurtaların yenmesiyle köpek ve tilkilerden (Şekil 8), *T. cati* içeren embriyolu yumurtaların tüketilmesi ile bir dereceye kadar da kedilerden (Şekil 9) geçer (Torgerson ve Macpherson, 2011).



Şekil 8. *Toxocara canis*'in yaşam döngüsü (Hotez ve Wilkins, 2009).



Şekil 9. *Toxocara cati*'nin yaşam döngüsü (Anonim, 2022d).

Toxocara canis'in konağın yaşına ve cinsiyetine göre değişiklik gösteren karmaşık bir biyolojisi vardır. İçerisinde L₂ bulunan yumurtanın veya enfekte paratenik konakların (fare, rat, değişik kanatlılar) yenmesi ile enfeksiyon oluşabildiği gibi doğumdan önce ya da süt yoluyla da ortaya çıkmaktadır (Toparlak ve Tüzer, 2000).

Larva yumurta içinde 6-12 ay süreyle canlı kalabilir. Sıcak ve kuraklık yumurta üzerine olumsuz etkilidir, buna karşılık kar ya da dışkı tarafından korunduğu durumda düşük çevre sıcaklıklarında canlı kalabilir. Yumurta kabuğu yapışkan özellikte olduğundan nesnelere yapışarak uzun mesafelere taşınabilir (Kocademir ve Yıldız, 2022).

Toxocara canis'in yumurtaları dışkı ile döküldüğünde embriyolaşmaz. Optimum koşullar altında, yani 25-30°C arasındaki sıcaklıklar ve %85-95 bağıl nem şartlarında, yumurta içinde enfektif larva aşamasının gelişimi 9-15 gün sürer. Bununla birlikte, toprak tipine ve iklim koşullarına bağlı olarak, gelişme 3 ila 6 haftadan birkaç aya kadar değişebilir ve yumurtadaki enfeksiyon aşaması en az 1 yıl canlı kalabilir. Bu nedenle, enfektif larva evresi, uzun yıllardır inanıldığı gibi ikinci larva evresi (L₂) değil, yumurtada iki kütiküler tabaka dökümünden sonra ortaya çıkan üçüncü (L₃) evredir (Schnieder ve diğerleri, 2011).

Hastalık oluşturabilme özelliğinde olan bu larvalı yumurtalar, son konak tarafından alındıktan sonra ince bağırsakta larva yumurtayı terk ederek kan ve lenf yoluyla karaciğer ve akciğer göçü geçirir. Üç aylıktan küçük hayvanlarda bağırsaklara giderek olgunlaşırken, üç ile altı aylık yaş aralığında olan hayvanlarda bir kısmı bağırsaklara giderek olgunlaşır, bir kısmı da dokulara göç ederek inhibisyona uğrar. Altı aylıktan büyük hayvanlarda larvalar kan yoluyla akciğer ve kalbe geçer, sistemik dolaşım yoluyla bütün dokulara yayılıp inhibisyona uğrar. Erkek köpeklerdeki larvalar bir süre sonra ölür. Dişilerde ise yaşamın ileri dönemlerinde gebelik hormonlarının etkisi ile gebeliğin 42. gününden itibaren inhibisyondan çıkar, bir kısmı annenin bağırsaklarında erişkin hale geçerken, bir kısmı uterus yoluyla (prenatal) yavruya geçer, bir kısmı da yeniden akciğere giderek kan yoluyla meme bezlerine geçer ve doğumdan itibaren 35 gün süreyle sütle (galaktojen) atılır. *T. cati* ile *T. canis*'in biyolojileri birbirine benzer ancak *T. cati*'de intrauterin bulaşma yoktur (Toparlak ve Tüzer, 2000).

Toxocara canis ve *T. cati* son konaklarının bağırsaklarında genel olarak çok fazla semptomu neden olmaz. Karın şişkinliği, gelişme bozukluğu, ishal gibi semptomlar görülür. Bazı durumlarda bağırsaklarda tıkanma ve delinmelere yol açar, bu ise ölüme neden olabilir. Bu parazitlerin asıl patolojik etkisi larvalarının dokularda geçirdiği göç sırasında ortaya çıkar. Pnömoni, öksürük, burun akıntısı, solunum hızlanması gibi bozukluklara sebep olabilirler.

Beyine giden larvalar sara benzeri sinirsel belirtiler meydana getirirler (Toparlak ve Tüzer, 2000).

Pek çok etkenin insanlarda Visceral Larva Migrans (VLM) sendromuna sebep olduğu tespit edilmiş olsa da bu sendromdan birinci derecede sorumlu olan parazitin *T. canis* olduğu bilinmektedir. *T. cati*'nin de VLM'a neden olabileceği düşünülse de kedilerin dışkılarını içgüdüsel olarak kuma gömme alışkanlıklarından dolayı bu durumun şüpheli olduğu bildirilmektedir (Avcıoğlu, 2007).

Askarit yumurtaları yabancı bir konak tarafından alındığında larvalar konağın bağırsaklarında yumurtayı terk eder. Bunlar son konaklarında olduğu gibi hareket ederek bağırsak duvarını deler ve vena porta yoluyla karaciğere gider. Bu larvalar yabancı konaklarda akciğer-trakea göçü geçirmezler ancak kan dolaşımıyla bütün iç organlara yayılırlar. Larvalar buralarda inhibe olurlar ve belirli bir süre sonra ölürlere. Bu duruma insanlarda ve özellikle de çocuklarda rastlanır. Çocukların en büyük risk grubunda olmasının en önemli nedeni, çocukların oyun alanlarındaki köpek ve kedi dışkısı ile kontamine kumlarla oynadıktan sonra ellerini ağızlarına götürmeleridir (Toparlak ve Tüzer, 2000).

İnsanlar tarafından ağız yoluyla alınan *T. canis* veya *T. cati*'nin yumurtaları, ince bağırsakta açılır ve serbest kalan larvalar mukozadan girer, karaciğer ve akciğer göçü geçirdikten sonra kan yoluyla farklı dokulara yayılır. Bu parazitlerin kesin konağı olmayan insanların iç organlarındaki larva göçüne, visceral larva migrans (VLM), gözdeki göçlerine ise oküler larva migrans (OLM) denir (Toparlak ve Tüzer, 2000).

Visceral larva migrans, *Toxocara* spp. enfektif dönem larvalarının insanlarda hayati öneme sahip iç organlarında göç geçirmesi ile şekillenir. Daha çok 2-7 yaş arası çocuklarda görülen bu patolojik tablo özellikle çok sayıda *T. canis* larvasının alınması ya da tekrarlanan enfeksiyona bağlı şekillenmektedir. Daha çok çocuklarda izlendiği bildirilse de Güney Kore, Japonya gibi ülkelerde yaşayan yetişkin insanlardan da rapor edilmiştir. Bunun sebebi olarak çiğ sığır eti, kuzu, tavuk veya devekuşu karaciğerinin çiğ/az pişmiş yenilmesi gösterilmiştir. Visceral larva migranstan en çok etkilenen organ karaciğerdir. Enfektif dönem larvalar karaciğerde granümatöz lezyonlar ve hepatitis oluşturur. Karaciğer dışında kalp, akciğer, böbrek ve kaslar da etkilenir. Larva bu organlarda yangı oluşturarak miyokarditis, eozinofilik polimiyozitli miyalji, artrit ve nefritis şekillendirir. Enfekte insanlarda ayrıca döküntü, kaşıntı, egzama, pannikülit, ürtiker ve vaskülit gibi bazı dermatolojik değişiklikler de bildirilmiştir (Kocademir ve Yıldız, 2022).

Oküler larva migrans olgularında gözlenen yaygın patolojiler, arka kutup ve granülomlu periferik retinokoroidit, sklerit, kronik endoftalmi ve panüveiti olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer bozukluklar arasında vitreus opasiteleri, optik diskte papilödemli sarımsı beyaz intraretinal lezyonlar, canlı intraoküler solucan, papillit ve traksiyonel retina dekolmanı ve yaygın tek taraflı subakut nöoretinit bulunur. Özellikle tek taraflı şekillenen oküler larva migrans ve yangısal reaksiyonlar sonucu endophtalmitis, retinoblastoma, retinitis ve gözün arka kısmında granuloma şekillenebilir (Chen ve diğerleri, 2018).

VLM'ye özgü tipik lezyon, çapları 0,1-1,5 cm boyutlarındaki genel olarak karaciğere yerleşen eozinofilik granülomlardır. Ancak granülomlar, beyin ve akciğerlerin yanı sıra diğer organlarda da görülebilir. Beyinde bulunan granülomların meningitis ve ensefalitise neden olduğu bildirilmektedir (Glickman ve Shofer, 1987).

2.1.2.2.1. *Toxocara* Türlerinin Yumurta Özellikleri

Toxocara canis, yumurtaları 75–95 µm çapında, yuvarlak ya da ovalimsi yapı gösterir ve parazit ovipardır. Yumurtanın içerisinde siyah veya koyu kahve renkte bir blastomer yer alır. Kalın bir kabuğa sahip olan yumurtanın dış yüzü çok pürüzlü ve girintili-çıkıntılıdır. Yumurta kabuğu dıştan içe albümin, kitin, lipit katmanlarından oluşur. Albümin tabakasının üzeri, dişi parazitin uterus hücrelerince salgılanan bir madde ile kaplıdır. İnce yapıda olan bu albumin tabakası, altında bulunan kitin tabakasının şeklini alacak şekilde ona yapışmıştır. Yumurta kabuğunun en kalın bölümü kitin tabakasıdır ve iki bölümden oluşur. Küçük çıkıntılar bulunan dış yüzey ile düz bir iç yüzeyden oluşur (Resim 2). İşte bu sebeple, yumurta kabuğunun dış yüzeyindeki girinti çıkıntıların ana kaynağı kitin tabakasıdır (Dunn, 1978; Güralp, 1981; Overgaauw, 1997).

Uygun şartlarda enfektif yumurtalar en az bir yıl süreyle canlı kalabilir. Erişkin bir dişi parazit günde 200 bin yumurta üretebilir. Bu yumurtalar -25°C ile 36°C'daki ısıya dayanıklıdır ve %38'lik hidroklorik asite veya %33'lük sodyum hidroksite dirençlidirler. Ayrıca %40'luk formoline 8 gün dayanabildikleri bildirilmiştir (Overgaauw, 1997).



Resim 2. *Toxocara canis* yumurtası (Anonim, 2022e).

Toxocara cati yumurtaları, *T. canis* yumurtalarından daha az tırtıklı yapıda ve daha az koyu renkte (Resim 3) olmasına rağmen ışık mikroskopunda tür ayrımı yapmak zordur (Dunn, 1978; Güralp, 1981).



Resim 3. *Toxocara cati* yumurtası (Anonim 2022e).

Toxoscariosis etkeni olan *Toxascaris leonina* (Linstow 1902), son konakları olan köpek, kedi, tilki ve diğer karnivorların ince bağırsaklarında yaşar. Erkekleri 6-7 cm uzunluğunda olup, servikal kanatları uzun ve dardır. Arka bölümleri konik olarak sonlanmakta ve parmak biçiminde bir uzantı taşımaktadır. Dişileri ise 6-10 cm uzunluğundadır (Dunn, 1978; Güralp, 1981).

Enfeksiyona yakalanmış hayvanlarda ishal, tüylerde matlık, karın şişliği ve gelişme geriliği gibi semptomlar görülür (Dunn, 1978; Güralp, 1981). *T. leonina*'nın Ankara'daki yaygınlığının %0,19-62 olduğu, Türkiye genelinde ise %0,19-80 gibi geniş bir yayılış gösterdiği ilgili literatürlere atfen bildirilmiştir (Doğanay, 1992). Zoonoz özellikte olmadığı için, insanlar için herhangi bir tehlike oluşturmamaktadır (Glickman ve Shofer, 1987).

Toxascaris leonina yumurtaları 75-85x60-76 µm çapında ve hafif oval yapıdadır. Dış yüzeyi düz olan kalın bir kabuğa sahiptir (Resim 4). Blastomer ile yumurta kabuğu arasında lamelli bir tabaka bulunmaktadır (Dunn, 1978; Güralp, 1981).

Direkt gelişim özelliğinde olan ve dışkı ile dışarı atılan yumurtaların içinde, uygun çevre şartlarında 3-6 gün içinde L₂ larvalar oluşur. Ağız yoluyla alınıp son konağın ince bağırsaklarında açılan bu enfektif yumurtalardan olgun parazitler şekillenir. Paratenik ara konak olarak fareler görev yapmaktadırlar (Dunn, 1978; Güralp, 1981).



Resim 4. *Toxascaris leonina* yumurtaları (Saari ve diğerleri, 2018).

2.1.2.2.2. *Toxocara* Türlerinin Dünya'daki ve Türkiye'deki Yayılışı

Seroprevalans oranları birkaç ülkede incelenmiş olup sanayileşmiş ülkelerde %2-14 arasında değişmekle birlikte, tropik bölgelerde bu oran %80 ve hatta daha yüksek olabilmektedir. Çocuklar dünyanın her yerinde en fazla risk altında olan gruptur ancak yetişkinlerde görülen et kaynaklı enfeksiyonların oranı da giderek artmaktadır. ABD'de 30.000'den fazla insanın katıldığı yeni bir ulusal seroprevalans ve risk faktörü çalışmasında yaygınlık oranı %13 olarak tespit edilmiştir. Enfeksiyonun, yoksulluk, etnik köken, köpek sahipliği ve hane reisinin eğitim düzeyi ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Won ve diğerleri, 2008). ABD'de 1,3-2,8 milyon insanın enfekte olabileceği bildirilmektedir. Toxocarosis, ABD'de, strongyloidiosis, askariasis ve cysticercosis gibi diğer helmint enfeksiyonlarıyla birlikte, yoksul nüfusu orantısız bir şekilde etkileyen ve yoksulların ihmal edilmiş hastalıklarından biri olarak kabul edilmektedir (Torgerson ve Macpherson, 2011).

Toxocara yumurtaları ile çevresel kontaminasyon çoğu ülkede, özellikle kentsel halka açık parklarda yaygındır ve parklardan elde edilen pozitif toprak örnekleri oranları Brezilya'da %17,4-60,3, ABD'de %14,4-20,6, Avrupa'da %13,0-87,1 arasında değişmektedir. Afrika'da %30,3-54,5 ve Asya'da %6,6-63,3 arasında olduğu bildirilmektedir. Ayrıca, Almanya ve İngiltere gibi bazı ılıman ülkelerde, birkaç insan toksokariasisi vakası bildirilmiş olmasına rağmen, *Toxocara* yumurtaları ile çevresel kontaminasyonun yüksek olduğu bulunmuştur (Chen ve diğerleri, 2018).

Toxocara canis ve *T. cati*'nin farklı ülkelerde yapılan çalışmalara göre yayılışı ile ilgili değerler sırasıyla Tablo 7 ve Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 7. *Toxocara canis*'in farklı ülkelerdeki son konak yaygınlığı.

Ülke	Yaygınlık (%)	Referans
Macaristan	24,3-30,1	Fok ve diğerleri (2001)
Polonya	66,7	Okulewicz ve diğerleri (2002)
Güney Afrika	21	Minnaar ve diğerleri (2002)
İrlanda ve İngiltere	25	Wolfe ve Wright (2003)
İtalya	22-64,7	Habluetzel ve diğerleri (2003)
	3,6	Papini ve diğerleri (2012)
Amerika	3,1	Hackett ve Lappin (2003)
Almanya	2,2	Epe ve diğerleri (2004)
Slovakya	16,6	Antolova ve diğerleri (2004)
Japonya	5,7	Asano ve diğerleri (2004)
Hollanda	8,5	Robben ve diğerleri (2004)
Meksika	13,3	Eguia-Aguilar ve diğerleri (2005)
Kore	0,9	Kim ve Huh (2005)
Nijerya	33,8	Sowemimo (2007)
İran	60	Daryani ve diğerleri (2009)
Pakistan	39,5	Chattha ve diğerleri (2009)
Brezilya	24	da Cunha Amaral ve diğerleri (2010)
Mısır	29	Wael ve diğerleri (2011)
Tayland	5,4	Phoosangwalthong ve diğerleri (2022)

Tablo 8. *Toxocara cati*'nin farklı ülkelerdeki son konak yaygınlığı.

Ülke	Yaygınlık (%)	Referans
Kore	7,7	Min (1981)
Polonya	14,3	Okulewicz ve diğerleri (2002)
Meksika	42,5	Martínez-Barbabosa ve diğerleri (2003)
Almanya	3,9	Epe ve diğerleri (2004)
Arjantin	35,7	Sommerfelt ve diğerleri (2006)
İran	42,6	Zibaei ve diğerleri (2007)
İran	17,7	Torkan ve diğerleri (2017)
Tayland	0,6	Phoosangwalthong ve diğerleri (2022)

Türkiye’de *T. canis* ve *T. cati* ’nin köpeklerdeki yayılışı ile ilgili yapılmış olan çalışmalara ait olan veriler sırasıyla Tablo 9 ve Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 9. *Toxocara canis*’in Türkiye’deki son konak yaygınlığı.

Şehir	Yaygınlık (%)	Referans
Ağrı	8,6	Afşar ve diğerleri (2022)
Ankara	13,22	Çerçi (1990)
	21,97	Doğanay (1983)
	59,4	Ayçiçek ve diğerleri (1998)
	2	Öge ve diğerleri (2019)
Aydın	11	Kuru ve diğerleri (2013)
Bursa	39	Tınar ve diğerleri (1989)
Diyarbakır	15,3	Sayın İpek ve Koçhan (2017)
Elazığ	44,76	Güralp ve diğerleri (1977)
	2,7	Diñcer ve diğerleri (1980)
	26	Taşan (1982)
Erzurum	20,3	Balkaya ve Avcıoğlu (2011)
Hatay	16,7	Yaman ve diğerleri (2006)
Isparta	18,7	Acıöz ve diğerleri (2018)
İstanbul	22,7	Merdivenci (1962)
	28	Öncel (2004)
Kars	50	Umur ve Arslan (1998)
Kayseri	40	Şahin ve diğerleri (1993)
	4,2	Yıldırım ve diğerleri (2007)
Kırıkkale	21,56	Aydenizöz-Özkayhan ve diğerleri (2008)
Konya	16,16	Aydenizöz (1997)
	13,9	Işık ve diğerleri (2014)
Kütahya	51	Dayıoğlu ve Kaleli (2017)
Siirt	31,4	Nas ve Biçek (2018)
Sivas	28	Saygı ve diğerleri (1990)
	46	Ataş ve diğerleri (1997)
Van	9	Orhun ve Ayaz (2006)
	19,05	Çiçek ve Yılmaz (2012)
	24	Yılmaz ve diğerleri (2017)

Tablo 10. *Toxocara cati*'nin Türkiye'deki son konak yaygınlığı.

Şehir	Yaygınlık (%)	Referans
Ankara	0,32	Pamukçu (1961)
	47	Burgu ve diğerleri (1980)
	0,54	Doğanay (1983)
Elazığ	47,2	Dinçer ve diğerleri (1980)
Hatay	62,5	Yaman ve diğerleri (2006)
İstanbul	27,6	Merdivenci (1962)
Van	15	Oğuz ve diğerleri (2018)
	37,31	Karakuş ve Denizhan (2021)

2.1.2.2.3. Visceral Larva Migrans'ın Yaygınlığı

Toxocara türlerinin neden olduğu visceral larva migransının Dünya üzerindeki yayılışları yapılan farklı çalışmalarla ortaya konmuştur. Bu çalışmalara ait olan veriler Tablo 11'de belirtilmektedir.

Tablo 11. Visceral larva migransının farklı ülkelerde yapılmış çalışmalarla belirlenmiş yaygınlığı (Avcıoğlu, 2007).

Kıta	Ülke	Yaygınlık (%)	Referanslar
Avrupa	Rusya	0,38	Avdiukhina ve diğerleri (1994)
	İspanya	37-65,7	Cilla ve diğerleri (1996)
	Çek Cumhuriyeti	5,8-36	Uhlikova ve diğerleri (1998)
	Slovakya	36,7-43,3	Kincekova ve diğerleri (1999)
	Polonya	3,5-19	Hozyasz ve Milanowski (2002)
	İtalya	1,6	Habluetzel ve diğerleri (2003)
	Slovenya	28	Logar ve diğerleri (2004)
	Avusturya	3,7-44	Auer ve Aspöck (2004)
Asya ve Güney Asya	Çin	50	Luo ve diğerleri (1999)
	Kore	5	Park ve diğerleri (2002)
	Tayvan	46,0	Fan ve diğerleri (2004)
	Srilanka	16,6 – 43	Iddawela ve diğerleri (2003)
	Endonezya	12,2–81,7	Hayashi ve diğerleri (2005)
Güney Amerika	Venezuela	9,72	Garcia Pedrique ve diğerleri (2004)
	Brezilya	12,1	De Andrade ve diğerleri (2005)
	Arjantin	67	Lopez Mde ve diğerleri (2005)

Bächli ve diğerleri (2004) İsviçre’de bir cerebral toxocariosis olgusu, Kagialis Girard ve diğerleri (2005) Fransa’da iki, Macarie ve diğerleri (2005) Romanya’da bir, Cianferoni ve diğerleri (2006) ABD’nde bir olgu bildirmişlerdir.

Avcıoğlu (2007) çeşitli araştırmacıların Türkiye’de visceral larva migransın yaygınlığını saptamak amacıyla yapılan serolojik çalışmalara atfen; İzmir’de % 29,7-75, İstanbul’da %33,8, Ankara’da %51,35, Sivas’da %32,3, Elazığ’da %18,8 oranında sero-pozitiflik olduğunu bildirmiştir.

Türkiye’nin çeşitli şehirlerinden visceral ve oküler larva migrans olguları da bildirilmiştir. Güllülü ve diğerleri (2001) Ankara’da bir oküler larva migrans olgusu, Oktar ve diğerleri (2002) İzmir’de bir visceral larva migrans olgusu (beyin), Kabaalioğlu ve diğerleri (2005) Antalya’da bir visceral larva migrans olgusu, İnan ve diğerleri (2006) Edirne’de bir visceral larva migrans olgusu tespit edildiğini belirtmişlerdir.

2.2. Parklarda, Çocuk Oyun Alanlarında ve Kamusal Alanlarda Zoonoz Helmint Yumurtalarının Yaygınlığı

2.2.1. Dünyada Farklı Ülkelerdeki Çocuk Oyun Alanlarının/Parkların ya da Kamusal Alanların Köpek-Kedi Helmint Yumurtaları ve Diğer Parazitlerle Kontaminasyon Durumu

Birçok ülkede, hem kedi ve köpeklerde *Toxocara* spp. türlerinin yaygınlığı, hem de çocuk oyun alanları/parklar ve bahçelerdeki kum ve toprak örneklerinde bu parazitlerin yumurtalarının tespiti ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. *Toxocara* spp. yumurtalarının Avrupa’da % 28,31, Asya’da % 11,57, Kuzey Amerika’da % 9,75, Latin Amerika’da % 6,73, Orta Doğu’da % 0,55, Avustralya’da % 14,03 ve Türkiye’de % 11,87 oranında yaygınlık gösterdiği bildirilmiştir (Avcıoğlu ve Burgu, 2008). Çeşitli ülkelerde konuyla ilgili yapılan çalışmalar Tablo 12’de özetlenmiştir.

Tablo 12. Farklı ülkelerdeki çocuk oyun alanları/parklar ve kamusal alanların kedi-köpek helmint yumurtaları ve diğer parazitlerle kontaminasyon durumu.

Kıta	Ülke	Materyal	Örnek Sayısı	Kontaminasyon Durumu (%)				Araştırmacı
				<i>Toxocara</i> spp.	Cestod	Kancalı Kurt	Diğer	
Avrupa	Çek Cumhuriyeti	50 kum havuzu	200	24	-	-	-	Valkounova (1982)
	Almanya	31 kum havuzu	562	87,1	-	-	-	Duwell (1984)
	Almanya	160 kum havuzu	160	38,12	4,37	-	-	Deumer (1984)
	Almanya	46 oyun alanı	1362	%6,5-%41,3 (%23,2)	-	-	-	Kleine ve diğerleri (2017)
	İngiltere	15 Park	521	6,3	-	-	-	Gillispie ve diğerleri (1991)
	Belçika	77 Halka açık alan kum havuzu/ 27 Anaokulu kum havuzu	120	%14/%2	-	-	-	Vanhee ve diğerleri (2015)
	İtalya	22 Park	-	63,63	-	-	-	Giacometti ve diğerleri (2000)
	İspanya	9 Park	644	1,24	-	-	<i>T. leonina</i> 0,15	de Ybxcáñez ve diğerleri (2001)
	İspanya	67 park	625	16,4	-	%3	-	Dado ve diğerleri (2012)
	İspanya	14 Park	64	10,9	-	-	-	Köchle ve diğerleri (2022)
	Slovakya	285 çocuk oyun alanı	285	7,02	0,7	1,75	<i>Trichuris vulpis</i> 0,3	Papajová ve diğerleri (2014)
	Slovakya	84 Çocuk oyun alanı kum havuzu	84	21,43	1.19	10.71	<i>T. leonina</i> 8,3 <i>Trichuris</i> spp 1.19	Bystrianska ve diğerleri (2019)
	Polonya	43 plaj	215	9,3	-	-	<i>Trichuris</i> spp 6,9 <i>Ascaris</i> spp 2,3	Bojar ve Klapiec (2012)
	Polonya	6 şehir, 7 kasaba ve 8 köy (arka bahçeler, parklar, çocuk oyun alanları, meydanlar, sokaklar, bahçeler ve göl sahilleri)	3309	%14,9	-	-	-	Mizgajska-Wiktor ve diğerleri (2017)
	Portekiz	7 kum havuzu, 12 park	151	63,15	-	-	-	Otero ve diğerleri (2018)
	Sırbistan	5 park	250	19,2	-	8,4	<i>T. leonina</i> 2 <i>Trichuris vulpis</i> 4	Ristić ve diğerleri (2020)

Tablo 12. Farklı ülkelerdeki çocuk oyun alanları/parklar ve kamusal alanların kedi-köpek helmint yumurtaları ve diğer parazitlerle kontaminasyon durumu, *devamı*

Kıta	Ülke	Materyal	Örnek Sayısı	Kontaminasyon Durumu (%)				Araştırmacı
				<i>Toxocara</i> spp.	Cestod	Kancalı Kurt	Diğer	
Asya	Ürdün	21 park	226	15,48	<i>Taenia</i> spp. 15,04 <i>H.dimunuta</i> 6,63	-	<i>A. lumbricoides</i> 3,9	Abo-Shehada (1989)
	Hindistan	Çocuk parkları ve halka açık alanlar, yol kenarları, kapı önü paspasları	327	12,84	-	-	-	Sudhakar ve diğerleri (2013)
	Hindistan	40 park ve 5 köpek kulübesi	105	4,75	-	-	-	Thomas ve Jeyathilakan (2014)
	Hindistan	Halka açık parklar, oyun alanları ve yol kenarlarından/caddele rden/kaldırımlardan	75	13,33	-	-	-	Swetha ve diğerleri (2017)
	Irak	Park ve Okul Bahçelerinden	180	12,2	-	-	-	Mahdi ve Ali (1993)
	Irak	12 Park	48	50	<i>Taenia</i> spp. 25 <i>Hymenolepis diminuta</i> 75	25	<i>Ascaris</i> spp. 33,3 <i>Trichostrongylus</i> spp. 16,7 <i>Trichuris</i> spp. 16,7	Nooraldeen (2015)
	İran	18 Park	285	63,3	-	-	-	Zibaei ve diğerleri (2010)
	İran	Cadde kenarlarından, halka açık parklardan, meydanlardan ve çöplüklerden	210	30,4	-	-	-	Khademvatan ve diğerleri (2014)
	İran	11 büyük park	1132	11,39	-	-	-	Raissi ve diğerleri (2020)
	İran	89 bölge	515	18,25	-	-	-	Raissi ve diğerleri (2021)
	Japonya	107 kum havuzu	107	7,47	-	-	<i>Capillaria</i> spp. 0,9	Matsuo ve Nakashio (2005)
	Japonya	34 Kum havuzu	204	41,2	-	-	-	Macuhova ve diğerleri (2013)
	Kazakistan	30 Park	120	3,3	<i>Taenia</i> spp. 17,5	-	<i>Toxascaris leonina</i> 5 <i>Trichuris</i> spp. 4,2	Shaikenov ve diğerleri (2004)
	Tayland	Halka Açık Alan	175	5,1	-	-	-	Wiwanitkit ve Waenlor (2004)
	Tayland	12 okul bahçesi	120	18,3	-	-	-	Phasuk ve diğerleri (2020)
Malezya	60 oyun alanı	300	95,7	-	88,3	<i>Trichuris</i> spp. 77,0 <i>Ascaris</i> spp. 93,3	Zain ve diğerleri (2015)	

Tablo 12. Farklı ülkelerdeki çocuk oyun alanları/parklar ve kamusal alanların kedi-köpek helmint yumurtaları ve diğer parazitlerle kontaminasyon durumu, *devamı*

Kıta	Ülke	Materyal	Örnek Sayısı	Kontaminasyon Durumu (%)				Araştırmacı
				<i>Toxocara</i> spp.	Cestod	Kancalı Kurt	Diğer	
Amerika	ABD	Halka Açık Alanlardan	232	21,55	-	-	-	Dada ve Lindquist (1979)
	ABD	3 Eğlence Merkezi	146	11	-	-	-	Childs (1985)
	ABD	23 Park	135	16,3	-	-	-	Paul ve diğerleri (1988)
	ABD	3 Park	114	19	-	-	-	Ludlam ve Platt (1989)
	ABD	294 Farklı Yerden (kum havuzu, yeşil alan, yürüme yolları, okul bahçesi)	319	14,4	-	-	-	Chorazy ve Richardson (2005)
	ABD	27 oyun alanı	91	29,6	-	-	-	Tyungu ve diğerleri (2020)
	Kanada	21 Park	567	2,3	-	-	-	Gualazzı ve diğerleri (1986)
	Meksika	297 Farklı Yerden (156 park, 83 yeşil alan, 58 ev bahçesi)	281	12,5	-	-	-	Tsuji ve diğerleri (1996)
	Arjantin	141 Farklı Yerden (kum havuzu, yeşil alan)	475	2,8	-	11,8 (Ancy.)	-	Alonso ve diğerleri (2001)
	Brezilya	Halka Açık Alan	23	17,4	-	69,6 (Ancy.)	-	Guimaraes ve diğerleri (2005)
Brezilya	120 park ve meydan	120	68,1	-	46,8 (Ancy.)	-	Marques ve diğerleri (2012)	
Avustralya	Melbörn	9 Farklı Bölgeden	180	0,55	-	-	-	Carden ve diğerleri (2003)

Tablo 12. Farklı ülkelerdeki çocuk oyun alanları/parklar ve kamusal alanların kedi-köpek helmint yumurtaları ve diğer parazitlerle kontaminasyon durumu, *devamı*

Kıta	Ülke	Materyal	Örnek Sayısı	Kontaminasyon Durumu (%)				Araştırmacı
				<i>Toxocara</i> spp.	Cestod	Kancalı Kurt	Diğer	
Afrika	Nijerya	Çeşitli Park ve Bahçeden	150	8	-	-	<i>Strongyloides stercoralis</i> 6 <i>Trichuris vulpis</i> 4	Umeche (1989)
	Nijerya	14 oyun alanı	608	50,4	36,9	%9	<i>Dipylidium caninum</i> 26,3 <i>Ascaris</i> spp. 7,2 <i>Trichuris</i> spp. 3,7 <i>Askaridia</i> spp. 1,9	Maikai ve diğerleri (2008)
	Libya	21 park	105	59	-	-	-	Belhage ve diğerleri (2016)

2.2.2. Türkiye’de Farklı Şehirlerdeki Çocuk Oyun Alanlarının/Parkların ya da Kamusal Alanların Kedi-Köpek Helmint Yumurtaları ve Diğer Parazitlerle Kontaminasyon Durumu

Türkiye’de farklı şehirlerde çeşitli flotasyon/sedimentasyon yöntemlerini kullanarak yapılmış olan çalışmalarda *T. canis*’in %4,1-59,4, *T. cati*’nin ise %27,6-47,2 arasında yaygınlık gösterdiği bildirilmiştir (Öge ve Öge, 2000b; Kaplan ve diğerleri, 2002). Çocuk oyun alanları/park ve bahçelerde *Toxocara* spp. yumurtalarının yaygınlığını ortaya koymak için yapılmış çalışmalar sonucunda, çocuk parklarındaki *Toxocara* spp. yumurtalarının yaygınlık oranlarının, Ankara’da %15,05-30,6, Aydın’da %18,91 ve Kayseri’de %13,3 ve Sivas’ta %5,9 olduğu belirlenmiştir (Tablo 13).

Güçlü ve Aydenizöz (1998), Konya’da belirledikleri 4 parktan bir yıl süreyle, her ay 1 örnek olmak üzere toplam 48 kum (50 gr) örneği toplamışlar ve bu örnekleri Kazacos (1983)’un metoduna göre incelemişlerdir. Toplanan kum örneklerinin %4,16’sında *Toxocara* spp. yumurtası tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Öge ve Öge (2000b) Ankara’da belirledikleri 46 parktan toplam 170 kum (250-300 gr) örneği toplayıp, Kazacos (1983)’un tanımladığı modifiye metod 5’e göre incelemişlerdir. Bu çalışmaya göre tespit edilen helmint yumurtası oranlarını *Toxocara* spp. %30,6, *Toxascaris leonina* %4,1, *Ancylostoma* spp. %17,62, *Taenia* spp. %1,82, *Trichuris* spp. %2,4, *Enterobius vermicularis* %1,2 olarak bildirmişlerdir.

Toparlak ve diğerleri (2002), İstanbul’da belirledikleri 63 parktan toplam 132 kum (300 gr) örneği toplayıp Duwell (1984)’in tanımlamış olduğu metoda göre incelemişlerdir. İncelemeler sonucunda parkların %15,9’unda, örneklerin ise %8,33’ünde *Toxocara* spp. yumurtalarının tespit edildiğini kaydetmişlerdir.

Kaplan ve diğerleri (2002), Elazığ’da çocuk parkı, okul bahçesi ve halka açık alanlar gibi 62 farklı yerden toplam 744 toprak ve/veya kum örneği toplamışlardır. Bu örnekleri Kazacos (1983)’un metoduna göre incelemişler ve toplanan örneklerin ikisinde (%3,22) *Toxocara* spp. yumurtası tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Ayaz ve diğerleri (2003), Van’da, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Kampüsünden ve şehir merkezindeki çocuk parkları ve okul bahçelerinden toplam 107 toprak (500gr) örneği toplamışlar ve bu örneklerin %25,97’sinde *Toxocara* spp., %11,25’inde *T. leonina* yumurtalarına rastlamışlardır.

Gürel ve diğerleri (2005), Aydın'da belirledikleri 111 parktan toplam 111 (250-300 gr) toprak örneği toplamışlar ve bu örnekleri Dunnsmore ve diğerleri (1984)'nin tanımlamış olduğu metoda göre incelemişlerdir. İncelenen örneklerin 21'inde (%18,91) *Toxocara* spp. yumurtası bulunduğunu saptamışlardır.

Şimşek ve diğerleri (2005) Elazığ'da 10 okul bahçesinden topladıkları 100 toprak örneğinin 23'ünde (%23) *Toxocara* spp. yumurtalarına rastlandıklarını bildirmişlerdir.

İstanbul'da Şengür ve diğerleri (2005) 20 ilçenin 50 semtinde bulunan 113 parktan 523 kum örneği toplamışlar ve mikroskopik incelemede örneklerin 55'inde (%10,51) nematod larvası, 10'unda (%1,91) *Acanthamoeba* cinsi amip, altısında (%1,14) *Toxocara* spp. yumurtası, beşinde (%0,95) *Entamoeba coli* kisti, üçünde (%0,57) *Dipylidium caninum* yumurtası, üçünde (%0,57) *Dicrocoelium* spp. yumurtası, ikisinde (%0,38) *Entamoeba histolytica* kisti, ikisinde de (%0,38) *Ascaris* spp. yumurtası tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Aydenizöz-Özkayhan (2006), Kırıkkale'de yaptığı çalışmada, bir yıl süreyle mevsimsel olarak takip edilen 8 parktan 480 örnek toplamış ve örneklerin %15,6'sında *Toxocara* spp., %1,5'inde *T. leonina*, %1,0'inde *Taenia* spp. yumurtalarına, % 0,2 *Isospora* spp. ookistlerine rastlamıştır. Tespit edilen yumurtaların Şubat, Mart, Nisan, Haziran, Ağustos ve Kasım aylarında alınan örneklerde görüldüğünü bildirmiştir.

Avcıoğlu ve Burgu (2008), Ankara'da yaptıkları çalışmada belirledikleri 45 parktaki genel kontaminasyon oranını %11,3 olarak kaydetmişlerdir. Bu oranın %82,4 *Toxocara* spp., %4,6 *Taenia* spp., %1,9 *T. leonina* içerdiğini belirtmişlerdir. Buna ilaveten *Toxocara* spp.+*Taenia* spp. ile *Toxocara* spp.+*T. leonina* gibi çoklu kontaminasyon oranını %0,9 olarak bildirmişlerdir.

Akdemir (2010), Kütahya'da yaptığı çalışmada belirlediği 9 parktan topladığı 30 toprak örneğinin mikroskopik bakışı sonucu, 3'ünde (%10) *Toxocara* spp. yumurtası belirlemiştir.

Avcıoğlu ve Balkaya (2011), Erzurum'da belirledikleri 36 parktan topladıkları 214 toprak numunesinde *Toxocara* spp. yumurta oranını %64,28, *Taenia* spp. yumurta oranını ise %3,12 olarak kaydetmişlerdir.

Bozkurt ve diğerleri (2012), Kayseri'de belirledikleri 20 parktan 10'unun (%50) ve bu parklardan toplanan toplam 248 toprak örneğinin 33'ünün (%13,3) askarit ve diğer bazı helmint yumurtaları ile kontamine olduğunu tespit etmişlerdir.

Oğuz-Akbaş (2019) Burdur'da yüksek lisans tez çalışmasında belirlediği 10 parktan topladığı toplam 100 örneği "Kazacos'un modifiye Metot 5 Santrifüj Flotasyon Yöntemi" (Avcioğlu, 2007) ile incelemiş ve incelemesi yapılan 10 parktan 4 tanesinin (%40), alınan 100 toprak örneğinden de 27 tanesinin (%27) kedi-köpek helmint yumurtaları ile kontamine olduğunu tespit etmiştir. En yaygın türün %21 ile *Toxocara* türlerinin yumurtası olduğunu; *Taenia* türlerinin yumurtaları ile kontaminasyon oranının ise %6 olarak tespit edildiğini belirtmiştir.

Samsun'da Gürler ve diğerleri (2020) 52 halka açık parktan toplam 596 kum ve 276 (148 köpek ve 128 kedi) dışkı örneği toplamıştır. Kum örneklerini Kazacos (1983) yöntemiyle incelemiş ve toplam 52 parktan 9'undan (%17,3) toplanan 596 kum örneğinden 42'si (%7,0) *Toxocara* spp. yumurtaları ile kontamine olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca kedi dışkı örneklerinin %33'ünde ve köpek dışkı örneklerinin %9,5'inde *Toxocara* spp. yumurtaları tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra parklarda köpek ve/veya kedi dışkısı bulunmasının kum örneklerinin kontaminasyon yükünü ortalama 8,3 kat arttırdığını da belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada, bir parkta yalnızca kedi dışkısı ve enfekte kedi dışkısı varsa, risk sırasıyla 12,5 ve 27 kat daha fazla olduğu, ancak, sadece köpek dışkısı içeren parklardan alınan kum örneklerinde *Toxocara* spp. yumurtası tespit edilmediğini bildirmişlerdir.

Aydın (2020), Karaman'da yaptığı çalışmada, rastgele seçilen 20 çocuk oyun alanından toplamda 103 (68 kumlu toprak, 26 toprak ve 9 dışkı) örnek toplamıştır. Çalışmada 20 oyun alanından 11'inin (%55) ve 27 numunenin (%26,2) bir veya daha fazla parazit türü ile pozitif olduğunu belirlemiştir. Belirlenen en yaygın türün %19,4 ile *Toxocara* spp. olduğunu, taeniid (*Taenia* spp., *Echinococcus* spp.) ve *Ancylostoma* spp. yumurtalarının sırasıyla yedi (%6.8) ve bir (%0.97) numunede pozitif olduğunu kaydetmiştir. Ayrıca, bir toprak örneğinin hem *Toxocara* spp. hem de taeniid tip yumurtalar ile kontamine olduğunu belirtmiştir.

Erol ve diğerleri (2021), Sivas'ta 25 çocuk parkını kapsayan çalışmada 84 kum örneği toplamışlar ve ayrıca çocuk oyun parklarının içinden ve etrafından kedi, köpek ve kızıl tilkilere ait 68 dışkı örneği topladıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada beş kum örneğinde (%5,9) *Toxocara* spp. yumurtası tespit edilmiştir. Yapılan PZR (Polimeraz Zincir Reaksiyonu) analizleri sonucunda, üç kum örneğinde (%3,5) *T. cati*, iki kum örneğinde (%2,3) *T. canis* tespit edilmiş ve başka bir türe rastlanmadığını bildirmişlerdir. *T. leonina* sadece bir köpek dışkı örneğinde tespit edilirken, kedi dışkı örneklerinde parazit türü bulunamamıştır. Kızıl tilki dışkı örneklerinde ise *T. canis*, *Acanthocephala*, *T. leonina*, *Capillaria* spp. yumurtaları

bulunmuştur. Türkiye’de yapılmış olan araştırmalar ve bunlara ait sonuçlar Tablo 13’de ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

Tablo 13. Türkiye’de farklı şehirlerdeki çocuk oyun alanlarının/parkların ya da kamusal alanların kedi-köpek helmint yumurtaları ve diğer parazitlerle kontaminasyon durumu.

Araştırmacı	Yıl	Yer	Materyal	Örnek Sayısı	Yöntem	<i>Toxocara</i> spp.	Cestod	Kancalı Kurt	Diğer
Güçlü ve Aydenizöz	1998	Konya	4 park	48	-	%4,16	-	-	-
Öge ve Öge	2000b	Ankara	46 park	170	Modifiye Kazacos	%30,6	%1,82	%17,62	<i>T. leonina</i> %4,1 <i>Trichuris</i> sp. %2,4 <i>E. vermicularis</i> %1,2
Toparlak ve diğerleri	2002	İstanbul	63 park	132	Duwell (1984)	%8,33	-	-	-
Kaplan ve diğerleri	2002	Elazığ	62 kamusal alan	744	Kazacos (1983)	%3,22	-	-	-
Ayaz ve diğerleri	2003	Van	Çocuk parkı ve okul bahçeleri	107	-	%25,97	-	-	<i>T. leonina</i> %11,25
Gürel ve diğerleri	2005	Aydın	111 park	111	Dunsmore ve diğerleri (1984)	%18,91	-	-	-
Şimşek ve diğerleri	2005	Elazığ	10 okul bahçesi	100	Flotasyon	NaCl ile %7 MgSO ₄ ile %13 tuz/şeker sol. %23	-	-	-
Şengür ve Öner	2005	İstanbul	113 park	523	-	%1,14	-	-	<i>D. caninum</i> %0,57 <i>Ascaris</i> spp. %0,38
Aydenizöz-Özkayhan	2006	Kırıkkale	8 park	480	Kazacos (1983)	%15,6	%1,0	-	<i>T. leonina</i> , %1,5 <i>Isospora</i> sp. %0,2
Avcıoğlu ve Burgu	2008	Ankara	40 park	259	Kazacos (1983)	%15,05	%0,38 <i>Taenia</i> spp	-	-
Avcıoğlu ve Balkaya	2011	Erzurum	36 park	214	Kazacos (1983)	%18,75	%3,12	-	<i>T. leonina</i> %1,25
Bozkurt ve diğerleri	2012	Kayseri	20 mesire alanı ve park	248	Kazacos (1983) + PZR	%12 + %3 (<i>T. canis</i> + <i>T. cati</i>)	-	-	<i>T. leonina</i> %7,5
Oğuz-Akbaş	2019	Burdur	10 park	100	Kazacos (1983)	%21	%6 <i>Taenia</i> spp	-	-
Gürler ve diğerleri	2020	Samsun	52	596	Kazacos (1983)	%7	-	-	-
Aydın	2020	Karaman	20 Çocuk oyun alanı	103	Flotasyon (NaCl)	%19,4	%6,8	%0,97	-
Erol ve diğerleri	2021	Sivas	25 çocuk oyun alanı	84	Kazacos (1983) + PZR	%5,9	-	-	-

2.3. Kullanılan Yöntemler

Çeşitli ülkelerde ve Türkiye’de insan sağlığını tehdit eden kedi ve köpek helmintlerinin çok yaygın bir şekilde çevresel kontaminasyona neden olduğu daha önce de vurgulanmıştı. Evlerde yetiştirilen köpekler dışarıya çıkarıldıklarında, başıboş kedi ve köpekler ise genel olarak dışkılama ihtiyaçlarını çocuk oyunları/parklar ya da kamusal alanlarda gidermektedir. Çeşitli oranlarda çevreye yayılmış olan bu dışkılardaki paraziter etkenlere ait yumurtalar doğal koşullar altında etrafa dağılarak toprak ve kuma karışmakta ve çocuk oyun alanlarında ya da parklarda oynayan başta çocuklar olmak üzere, yetişkin insanlara da bulaşabilmektedir. Yapılan araştırmalar köpeklerle sürekli yakın temasta bulunan veteriner hekimler, veteriner sağlık teknisyenleri/teknikerleri ve köpek çiftliği çalışanları ile köpeklerle hiç temasta bulunmayanlar arasında VLM seroprevalansı yönünden ilginç bir şekilde fazla bir fark olmadığını bildirmektedir (Glickman ve diğerleri, 1979).

Toxocara spp. yumurtalarının enfektif hale gelmesi için en az iki haftalık bir süreye ihtiyaç olduğundan kedi ve köpek ile direk temasta bulunmak enfeksiyon kaynağı olarak toprak kontaminasyonuna göre daha az öneme sahiptir (Glickman ve Shofer, 1987). Bu durum neden ile son zamanlarda çocuk oyun alanları ve parklar başta olmak üzere kamusal alanların *Toxocara* spp. yumurtaları ile kontaminasyon oranını ortaya koymak için hem yurtdışında hem de Türkiye’de, çok sayıda çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır. Çalışmalarda kullanılan yöntemler ağırlıklı olarak topraktan yumurta ya da larvaları izole etmeyi amaçlayan klasik yöntemlerin değişik modifikasyonları olarak karşımıza çıkmaktadır. Ulaşabildiğimiz literatürlere göre 2004’den bu yana toprak ya da kum örneklerinde cins ya da tür düzeyinde parazit teşhisine yönelik moleküler ya da serolojik yöntemlerin kullanıldığı çok az sayıda çalışma bulunmaktadır.

2.4. Çalışma Sonuçlarını Etkileyebilecek Faktörler

Kum/toprak örneklerinden parazit yumurtalarının tespit edilmesini birçok faktör etkilemektedir. Uygulanan yöntemlerde alınan örneğin niteliğinin, miktarının, hangi derinlikten alındığının, yıkama işlemi uygulanıp uygulanmadığının, yıkama işlemi sırasında anyonik deterjan kullanılıp kullanılmadığının, süzgeçlerin por büyüklüğünün, santrifüj yapılıp yapılmadığının ve flotasyon yönteminde kullanılan solüsyonların ve hatta bölgenin iklim

koşulları (sıcaklık, yağış, nem, rüzgâr) ile bulunduğu coğrafyanın yumurtalar üzerinde olumlu ve olumsuz etkilerinin olabileceğinin de göz önünde bulundurulması gerekir. Tüm bunların yanı sıra bölgenin sosyo-ekonomik yapısı ile bölgedeki kedi ve köpek helmint enfeksiyonu durumu gibi etmenlerin de önemli olduğu belirtilmektedir (Kazacos, 1983; Glickman ve Shofer, 1987; Öge ve Öge, 2000b).

2.4.1. İncelenen Toprak Örneği Miktarı

İncelenen toprak örneği miktarının artırılması, düşük yoğunlukta yumurta içeren topraktan yumurta elde etme olasılığını artırır. Çalışmalarda genellikle 50 g toprak örneği kullanılmıştır. Çünkü bu miktar rutin yöntemlerle ve standart ekipmanlarla çalışılabilecek en fazla miktar olarak tespit edilmiştir. Dada (1979) ile Dada ve Lindquist (1979) dışındaki araştırmacılar bu miktarı muhtemelen benzer nedenlerden dolayı standart olarak kullanmışlardır.

2.4.2. İncelenen Toprağın Türü ve Güneşe Maruz Kalma Durumu

Toprağın türü de diğer bir önemli nokta olarak karşımıza çıkmaktadır. Nunes ve diğerleri (1994), farklı flotasyon solüsyonları kullanıldığında bile farklı toprak türlerinin de sonuçları önemli derecede etkilediğini bildirmişlerdir. Kum ya da kumlu topraklardan elde edilen yumurta sayısı kil ya da killi çamurdan elde edilenden daha fazladır. Bu kum ve kumlu topraklardan elde edilen kontamine numunelerin daha homojen olduğu ileri sürülmektedir. Muhtemelen toprak partiküllerinin büyük boyutta olmaları nedeniyle yumurta tutma kapasiteleri daha düşüktür. Farklılığın killi toprakta fazla olmasının muhtemel nedeni ise, yumurtaların küçük toprak partiküllerine daha sıkı yapışmaları sonucu düzensiz dağılım göstermeleridir.

Güneşe maruz kalma da yumurta ya da larvaların kaybında önemli olabilmektedir. Nitekim, Dunsmore ve diğerleri (1984) değişik kamusal alanlarda yaptıkları çalışmalarda, yakınlarında enfeksiyon olduğu bilinen köpek çiftlikleri olmasına rağmen plajlardan aldıkları kum örneklerinin hiçbirinde herhangi bir yumurta ya da larvaya rastlamamışlardır. Bu durum kumun sıcaklığının 40°C'yi geçmesi ile açıklanmıştır.

2.4.3. İncelenen Toprağa Flotasyon Öncesi Uygulanan İşlemler

Flotasyon solüsyonunu eklemeyen önce sedimentin yıkanması da önemli bir avantaj olmaktadır, muhtemelen yumurtaların yüzmesini engelleyen ince toprak parçacıkları ortamdan uzaklaştırılmakta veya çökelti içinde yakalanmalarına katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda anyonik deterjanların muhtemelen başlangıçta topraktan yumurta salınımını teşvik ederek yumurta yakalama sayısını önemli derecede arttırdığı bildirilmiştir (Öge ve Öge, 2000a).

2.4.4. Tercih Edilen Flotasyon Çözeltileri

Flotasyon çözeltileri de topraktan yumurta toplama açısından önem arz etmektedir. Dada (1979), $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ yerine ZnSO_4 kullanarak daha iyi sonuçlar elde etmiştir. Quinn ve diğerleri (1980), farklı flotasyon solüsyonlarından $\text{Mg}+\text{Kİ}$, MgSO_4 , ZnSO_4 , NaCl inceledikten sonra en etkili olarak $\text{MgSO}_4+\text{Kİ}$ solüsyonunu, en etkisiz solüsyonun ise doymuş ZnSO_4 veya MgSO_4 olduğu sonucuna varmıştır. Nunes ve diğerleri (1994), en iyi geri kazanım oranının sodyum dikromat ($\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$, $d=1,35$) ile sağlandığını belirtmişlerdir. Fakat Nunes'in çalışmasındaki bu önemli farkın $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$ yoğunluğunun çok yüksek olmasına bağlanmaktadır. Öge ve Öge (2000a) önceki çalışmalarda kullanılan yöntem ve solüsyonları karşılaştırmak amacıyla yaptıkları araştırmada ZnSO_4 ($d=1,20$) kullanılan Kazacos (1983) tekniği ve NaNO_3 ($d=1,22$) kullanılan Dunsmore ve diğerleri (1984) tekniğinin diğerlerine göre daha iyi oranlar verdiğini tespit etmişlerdir (Tablo 14).

Tablo 14. Kum ya da toprak örneklerinden *Toxocara* spp. yumurtalarını ayırıştırmak için kullanılan başlıca yöntemler.

Yöntem	Örnek Miktarı	Flotasyon Solusyonu	Yoğunluk (d)	Yıkama Solusyonu	Lamel Sayısı
Dada (1979)	1 g	ZnSO ₄	1,18-1,20	NaOH	5
Quinn ve diğeri (1980)	25 g	MgSO ₄	1,27	Tween 80	4
Kazacos (1983)	30 g	ZnSO ₄	1,20	Tween 40	4
Deumer (1984)	50 g	ZnCl ₂ - NaCl	1,30	-	2
Dunsmore ve diğeri (1984)	50 g	NaNO ₃	1,22	Tween 80	6
Duwell (1984)	250-300 g	NaCl	1,19	Su	1

Amerika Birleşik Devletleri'nde Dada ve Lindquist (1979), Kanada'da Gualazzi ve diğeri (1986), Ürdün'de Abo-Shehada (1989), Irak'ta Mahdi ve Ali (1993) toprak örneklerinden *Toxocara* spp. yumurtalarını ayırıştırmak için Dada (1979)'nın tanımladığı tekniği kullanmışlar ve %2,3–20,6 arasında değişen değerler tespit etmişlerdir. Dada ve Linquist (1979) ve Quinn ve diğeri (1980), az miktarda (1 g) örnek kullanarak parklardaki *Toxocara* spp. yumurtaları ile kontaminasyon oranını sırasıyla %39, %11 olarak, Duwell (1984), ise daha fazla miktarda (200–300g) örnek kullanarak %87'lik bir oran belirlemişlerdir.

2.5. Moleküler Yöntemler

Yukarıda bahsi geçen flotasyon yöntemleriyle elde edilen helmint yumurtalarından, yumurtaların toprak içinde dejenere olması nedeniyle mikroskopik bakıda tür tayini yapılması çoğu zaman mümkün olamamaktadır. Gelişen moleküler biyoloji teknikleri, elde edilen bu yumurtaların morfolojik olarak zarar görseller de tür tayini yapılmasını sağlamıştır. Bu bağlamda en yaygın olarak kullanılan moleküler yöntem Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)'dur. Gerek *Toxocara* türlerinin gerekse *Echinococcus* türlerinin genomik DNA'ları bazı özel doku kitleri kullanılarak ya da flotasyon yöntemiyle yumurtaların topraktan ayırıştırılmasından sonra direkt olarak yumurtadan izole edilebilmektedir. PZR tekniğini kullanarak tür ya da cins tayini ile ilgili çalışmalar Tablo 15'de verilmiştir. Ancak yaptığımız araştırmalar sonucunda özellikle helmint yumurtalarının topraktan ayırıştırılması ve genomik

DNA izolasyonunun birlikte kullanıldığı araştırma sayısının çok az olduğu görülmüştür (Tablo 15).

Tablo 15. Kum ve toprak örneklerinden elde edilen helmint yumurtalarının tür tayinini yapabilmek için uygulanmış moleküler yöntemler.

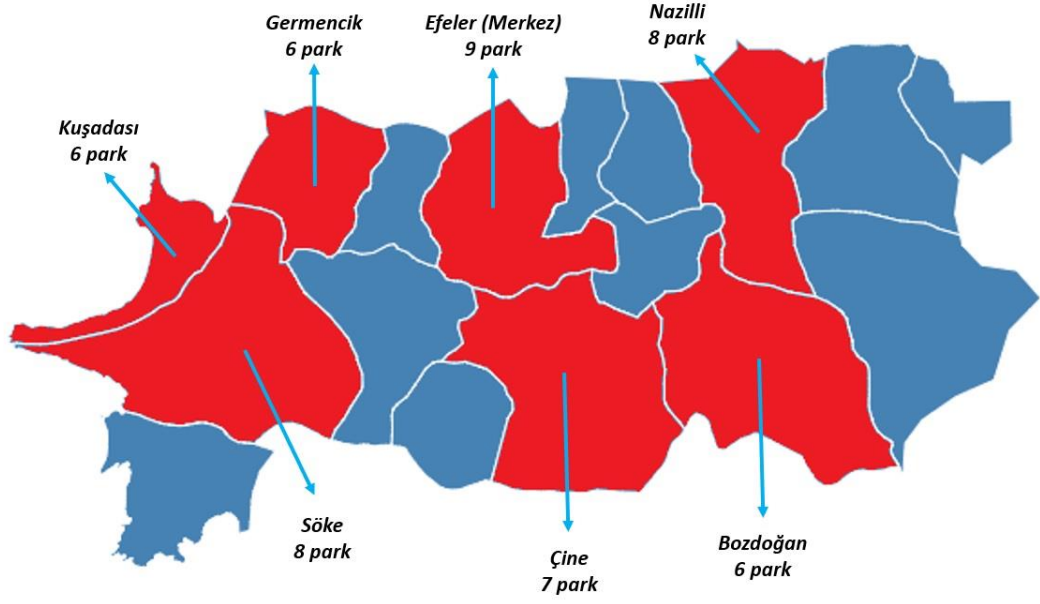
Yöntem	Flotasyon Metodu	Örnek Miktarı	DNA İzolasyonu	Helmint
Borecka (2004)	Dada (1979)	10 g	Manuel	<i>Toxocara</i> spp.
Shaikenov ve diğerleri (2004)	-	5 g	Manuel	<i>E. granulosus</i> (G1)
Fogt-Wyrwas ve diğerleri (2007)	-	-	QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen)	<i>Toxocara</i> spp.
Borecka ve Gawor (2008)	Dada (1979)	10 g	GeneMATRIX doku kiti (Eurz, Polonya)	<i>Toxocara</i> spp.
Bozkurt ve diğerleri (2012)	Kazacos (1983)	2,5 g	Manuel + AxyPrep Multisource Genomic DNA Miniprep Kiti (APMN-MS-GDNA-250, Axygen Biosciences, USA)	Askarit türleri
Durant ve diğerleri (2012)	-	5 g	PowerMax® Soil Kit, Qiagen, (Hilden, Almanya)	<i>Toxocara</i> spp.
Khademvatan ve diğerleri (2014)	Mizgajska-Wiktor (2005)	40 g	QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen)	<i>Toxocara</i> spp.
Da Silva ve diğerleri (2021)	ZnCl	10 g	QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen)	<i>E. multilocularis</i>
Jarosz ve diğerleri (2021)	Mizgajska-Wiktor (2005)	40 g	DNeasy® PowerMax® Soil Kit, Qiagen, (Hilden, Almanya) ve FastDNA™ SPIN Kit for Soil, MP Biomedicals (Santa Ana, CA, ABD)	<i>Toxocara</i> spp.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

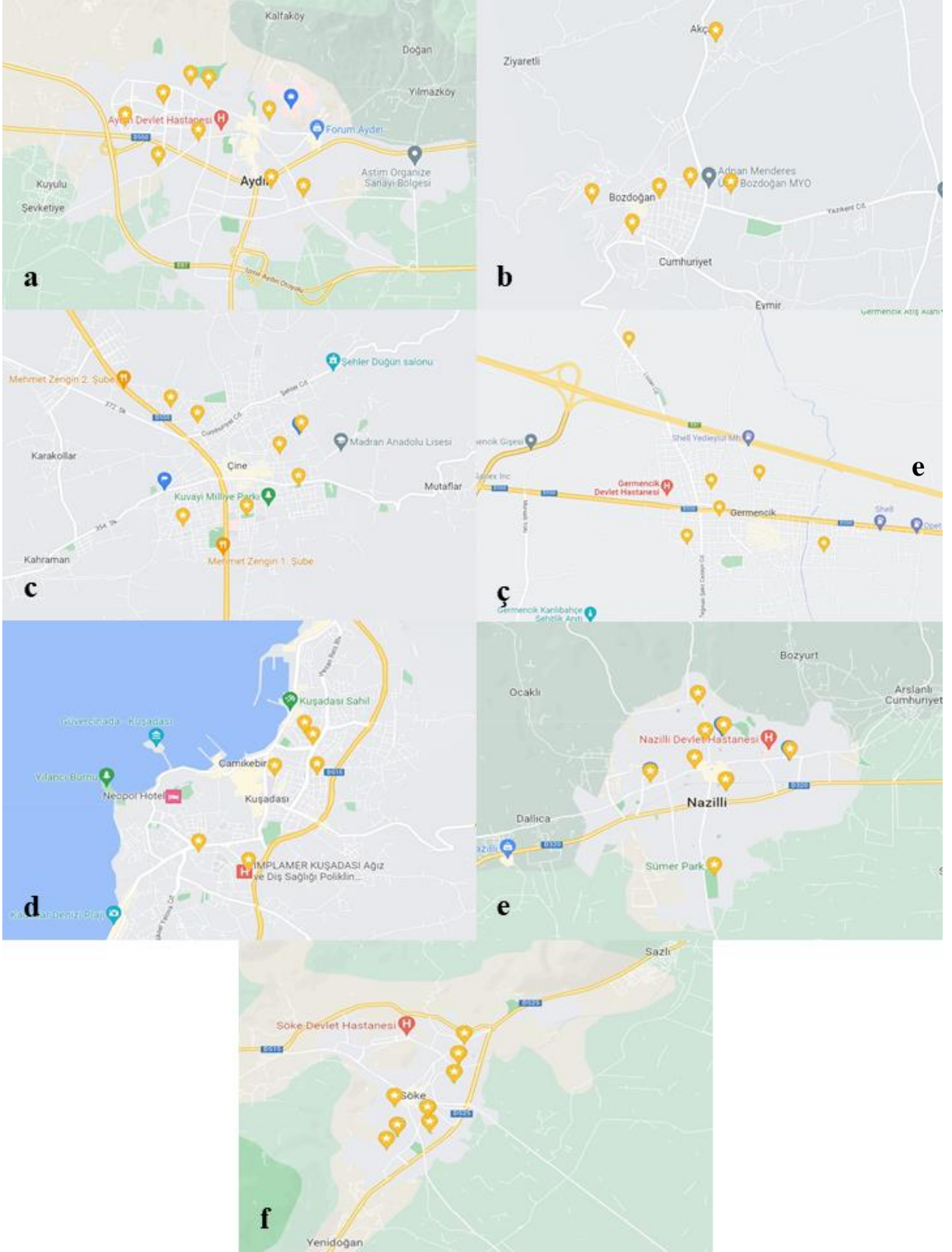
3.1.1. Kum/Toprak ve Dışkı Örneklerinin Toplanması

Aydın'ın Efeler (Merkez), Bozdoğan, Çine, Germencik, Kuşadası, Nazilli ve Söke ilçelerinde kum havuzu bulunan çocuk parkları kum/toprak ve dışkı örnekleri toplamak üzere çalışmaya dahil edilmiştir. Örneklerin toplandığı parkların listesi ve haritadaki koordinatları Tablo 16'da verilmiştir. Kum/toprak örnekleri, helmint yumurtalarının olumsuz hava koşullarından etkilenmesini azaltmak için, Aydın ili ve ilçeleri için en uygun iklim dönemi olan Mart-Nisan-Mayıs 2016 aylarında, parkların kum havuzlarından ya da oyun alanlarında bulunan kumluk/topraklık alanlardan toplanmıştır. Çalışmaya dahil edilen ilçelerde park seçiminde; farklı bölgelerde farklı hayvan popülasyonlarının bulunabileceği de göz önünde bulundurularak inceleme yapılacak ilçenin her bölgesinin temsil edilmesine dikkat edilmiştir (Resim 5). Bazı ilçelerde çocuk oyun alanlarının kauçuk malzeme ile kaplanmış olması park seçiminde kısıtlılığa sebep olmuştur. Çalışmaya dahil edilen ilçelerden; Efeler'de dokuz, Nazilli'de sekiz, Söke'de sekiz, Çine'de yedi, Bozdoğan, Germencik ve Kuşadası'nda altışar olmak üzere toplam 50 parktan örnek alınmıştır (Şekil 10). Parklardan beşer adet olmak üzere toplamda 50 parktan 250 kum/toprak örneği ve her parktan farklı sayılarda toplam 81 dışkı örneği alınarak laboratuvara incelenmek üzere getirilmiştir (Tablo 16). Kum/toprak örnekleri, parkların kum havuzu ya da çocuk oyun alanından, her beş metre kare (m²) alandan bir m² alan seçilerek, seçilen alanın 10 cm derinliğinden en az 250–300 g olacak şekilde alınmış, naylon poşetlere konup etiketlenerek laboratuvara getirilmiştir (Avcıoğlu, 2007; Bozkurt ve diğerleri, 2012). Örnekler inceleme yapılmaya kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.



Şekil 10. Aydın ilinde çalışmaya dahil edilen ilçeler ve bu ilçelerden seçilen parkların sayıları.

Mikroskopik incelemede pozitif ya da negatif olmasına bakılmaksızın tüm kum ya da toprak örnekleri PZR analizi ile moleküler düzeyde incelenmiştir. Pozitif kontrol olarak Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'nda daha önceden hazır halde bulunan *E. granulosus* ve *E. multilocularis* genomik DNA'ları kullanılmıştır. Bunun yanı sıra *T. cati* pozitif kontrol DNA'ları Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'ndan gönderilmiş olan *T. cati* olgun parazitlerinden elde edilmiştir. *T. canis* için Nevşehir Jandarma At ve Köpek Eğitim Merkezi'nden (JAKEM) gönderilen *T. canis* olgun parazitlerinden elde edilen genomik DNA'lar pozitif kontrol olarak kullanılmıştır.



Resim 5. Aydın ilinden örnek toplanan ilçeler ve örnek toplama alanları (sarı işaretlemeler parkların konumunu göstermektedir). **a.** Efeler (Aydın Mekez); **b.** Bozdoğan; **c.** Çine; **ç.** Germencik; **d.** Kuşadası; **e.** Nazilli; **f.** Söke.

Tablo 16. Çalışmada kum ya da toprak örneği alınan ve dışkı toplanan parklara ait bilgiler.

ÖRNEK TOPLANAN İLÇE	ÖRNEK TOPLANAN PARK ADI	PARKLARDAN TOPLANAN DIŞKI ÖRNEĞİ SAYISI	PARKIN KODU	ÖRNEK TOPALAN PARKIN KOORDİNATLARI
EFELER (Merkez)	Aytepe Parkı	-	AYP	37°51'02.0"N 27°50'55.7"E (37.850544, 27.848816)
	M. Doğan Uluergüven Parkı	2	MDU	37°50'12.3"N 27°50'57.4"E (37.836735, 27.849277)
	Piraye Levent Parkı	-	PLP	37°50'05.3"N 27°51'27.6"E (37.834815, 27.857677)
	Şehit Ahmet Bursa Parkı	1	ABP	37°51'14.4"N 27°49'18.2"E (37.854000, 27.821722)
	Şehit Ahmet Emin Akay Parkı	2	AEA	37°50'46.8"N 27°49'50.2"E (37.846341, 27.830607)
	Güven Önüt Parkı	2	GÖP	37°50'28.7"N 27°49'13.2"E (37.841314, 27.820336)
	Şehit Önder Ayıklar Parkı	2	ŞÖA	37°51'28.4"N 27°49'43.5"E (37.857879, 27.828741)
	Tralleis Parkı	1	TP	37°51'25.5"N 27°50'00.2"E (37.857069, 27.833388)
	Türkan Saylan Parkı	3	TSP	37°50'58.1"N 27°48'43.2"E (37.849464, 27.811993)
BOZDOĞAN	Atatürk Parkı	1	BAP	37°40'24.7"N 28°18'49.2"E (37.673518, 28.313660)
	Madran Parkı	3	BMP	37°40'25.9"N 28°19'02.3"E (37.673858, 28.317306)
	TOKİ Park-1	2	BTOP-1	37°40'26.5"N 28°19'18.7"E (37.674022, 28.321863)
	Akçay Parkı	-	BAKP	37°41'16.0"N 28°19'13.6"E (37.687773, 28.320445)
	Sanayi Parkı	-	BSP	37°40'09.8"N 28°18'36.6"E (37.669377, 28.310156)
	Tepe Park-(İsimsiz)	1	BTP	37°40'20.6"N 28°18'18.9"E (37.672389, 28.305258)
ÇİNE	Çine 1 Park (İsimsiz)	-	Ç1P	37°37'03.7"N 28°04'09.4"E (37.617682, 28.069280)
	Çine 2 Park (İsimsiz)	-	Ç2P	37°36'55.4"N 28°03'59.5"E (37.615394, 28.066516)
	Çine 3 Park (İsimsiz)	-	Ç3P	37°37'03.7"N 28°04'09.4"E (37.617682, 28.069280)
	Çine 4 Park (İsimsiz)	1	Ç4P	37°37'07.5"N 28°03'21.9"E (37.618745, 28.056089)
	Atatürk Parkı	1	ÇAP	37°36'32.1"N 28°03'45.0"E (37.608908, 28.062488)
	Gölbaşı Parkı	-	ÇGP	37°36'42.9"N 28°04'08.1"E (37.611909, 28.068922)
	Bahçelievler Sosyal Tesis Parkı	3	ÇBP	37°37'13.6"N 28°03'09.8"E (37.620446, 28.052724)
	Trafo Park (İsimsiz)	1	GTP	37°52'31.7"N 27°36'06.4"E (37.875467, 27.601767)
GERMENCİK	Yedi Eylül İlkokul Parkı (İsimsiz)	1	GYİP	37°52'28.9"N 27°35'48.4"E (37.874699, 27.596768)
	Hıdırbeyli Merkez Parkı	1	GHMP	37°53'12.8"N 27°35'17.7"E (37.886880, 27.588239)
	Belediye Parkı	3	GBP	37°52'20.6"N 27°35'51.4"E (37.872377, 27.597600)
	Aşağı Mahalle Parkı (İsimsiz)	1	GAMP	37°52'09.6"N 27°36'30.4"E (37.869320, 27.608436)
	Özlem Sitesi Parkı	1	GÖSP	37°52'11.8"N 27°35'39.3"E (37.869953, 27.594240)

Tablo 16. Çalışmada kum ya da toprak örneği alınan ve dışkı toplanan parklara ait bilgiler, *devamı*.

ÖRNEK TOPLANAN İLÇE	ÖRNEK TOPLANAN PARK ADI	PARKLARDAN TOPLANAN DIŞKI ÖRNEĞİ SAYISI	PARKIN KODU	ÖRNEK TOPALAN PARKIN KOORDİNATLARI
KUŞADASI	Yakup Ziya Tan Parkı	5	KYZT	37°51'37.8"N 27°16'01.1"E (37.860500, 27.266972)
	Behice Boran Parkı	3	KBBP	37°51'53.7"N 27°15'55.8"E (37.864904, 27.265497)
	Güven İnan Çocuk Parkı	3	KGİP	37°51'37.2"N 27°15'43.0"E (37.860341, 27.261936)
	Güvercin Park	4	KGP	37°51'49.1"N 27°15'59.1"E (37.863646, 27.266427)
	Ölmezveler Parkı	4	KÖP	37°51'08.8"N 27°15'10.6"E (37.852445, 27.252935)
	Polis Lojmanları Parkı	2	KPLP	37°51'01.7"N 27°15'31.9"E (37.850457, 27.258856)
NAZİLLİ	Sümer Parkı	2	NSP	37°53'41.4"N 28°19'34.2"E (37.894831, 28.326163)
	Cumhuriyet Parkı	-	NCP	37°54'44.9"N 28°19'43.4"E (37.912459, 28.328710)
	Yeni Mh. Sağlık Ocağı Parkı	2	NYSP	37°55'07.8"N 28°20'35.3"E (37.918835, 28.343138)
	Şehit Ahmet Bursa Parkı	3	NABP	37°55'25.9"N 28°19'40.1"E (37.923854, 28.327797)
	Ahmet Şensan Parkı	1	NAŞP	37°55'21.8"N 28°19'26.5"E (37.922712, 28.324037)
	Hüsnü Kutsal Parkı	-	NHKP	37°55'48.2"N 28°19'20.2"E (37.930060, 28.322284)
	23 Nisan Parkı	-	N23NP	37°55'01.3"N 28°19'17.7"E (37.917038, 28.321591)
İsimsiz Park (Zafer Mh.)	1	NİP	37°54'51.7"N 28°18'40.7"E (37.914369, 28.311305)	
SÖKE	Bariş Manço Parkı	4	SBMP	37°44'26.0"N 27°24'00.1"E (37.740547, 27.400019)
	Etap Blokları Parkı	2	SEBP	37°45'17.4"N 27°24'52.7"E (37.754844, 27.414631)
	Anadolu Sokak Cumhuriyet Parkı	4	SASCP	37°44'39.4"N 27°24'34.7"E (37.744278, 27.409639)
	Uğur Mumcu Parkı	1	SUMP	37°45'47.0"N 27°25'00.9"E (37.763064, 27.416910)
	Başkan Adil Azbazdar Çocuk Parkı	3	SBAAP	37°45'31.8"N 27°24'56.1"E (37.758823, 27.415577)
	Şehit Tufan Aydın Parkı	2	STAP	37°44'36.9"N 27°24'08.2"E (37.743592, 27.402280)
	Akçay Sokak Çocuk Parkı	1	SASP	37°44'50.0"N 27°24'32.6"E (37.747217, 27.409046)
	Kemalpaşa Parkı	1	SKP	37°44'57.3"N 27°24'03.6"E (37.749237, 27.400986)

3.2. Yöntem

3.2.1. Toplanan Toprak/kum Örneklerinin Hazırlanması ve Mikroskopik Olarak İncelenmesi

İlk olarak parklardan alınan toprak ve kum örneklerindeki helmint yumurtalarının ayrılması amacıyla, modifiye edilmiş Kazacos (1983) Modifiye Metot-5 Santrifüj Flotasyon Yöntemine (Avcıoğlu, 2007) ek olarak bu çalışmada ultrasonik banyo da (Elmasonic S 120, Almanya) kullanıldı. Kısaca; homojen hale getirilmiş kum ya da toprak örneklerinden 50 g alınarak, 60 mililitre (ml) distile su ve bir ml Tween40 ilave edilerek bu karışım iyice çalkalandı. Yeterince çalkalanan bu karışım ultrasonik banyoda 15 dakika (dk) bekletildikten sonra 250 mikrometre (μm) gözenekli süzgeç yardımı ile boş bir kaba süzüldü. Sonra bu süzüntüden 28 ml alınarak 50 ml'lik santrifüj tüpüne aktarılıp üzerine 20 ml distile su ilave edilerek 1500-2000 devirde üç dakika santrifüj edildi ve takiben üstteki sıvı kısım, dipteki sediment oynatılmadan döküldü, bu işlem üç defa tekrarlandı. Daha sonra elde edilen sediment iki tane 15 ml'lik tüpe aktarılıp her ikisini de ağzına kadar doymuş tuzlu su (NaCl , d:1,20) doldurularak tüpün ağız kısmında bombe oluşturması sağlandı. Bu sayede santrifüj işlemi (1500-2000 devirde 10 dk santrifüj) sonucunda yüzeye çıktığı düşünülen yumurtalar ve DNA parçacıkları Pastör pipeti kullanarak yüzeyden toplandı. Aynı örneğe ait 15 ml'lik tüplerden bir tanesi ışık mikroskopunda helmint yumurtaları yönünden incelenmesi amacıyla lam üzerine alınıp, üzerine lamel kapatılıp, bulunan yumurtalar Olympus BX51 marka mikroskop kullanılarak incelenmiş ve belirlenen yumurtaların fotoğrafları çekilerek DP Manager programı (Japonya) kullanılarak ölçümleri yapılmıştır. Bu sayede her 50 g örnekteki yumurta türleri ve sayıları belirlenmiş oldu. Diğer tüpteki örnek ise ependorfa aktarılıp DNA ekstraksiyonu yapılması için 1xPBS (800ml distile su, 8g NaCl , 0,2g KCl , 1,44g Na_2HPO_4 , pH:7,4 olacak şekilde karıştırılarak 1L'ye tamamlanır ve otoklavda sterilize edilir) ile 3 kez yıkanıp -20°C 'de saklandı.

3.2.2. Toplanan Dışkı Örneklerinin Hazırlanması ve İncelenmesi

Dışkı örnekleri ise Teleman Yöntemi uygulanarak incelenmiştir. Bu yöntem yağlı dışkılarda (köpek, kedi, insan vb.) helmint yumurtalarının aranması amacıyla kullanılmaktadır. Muayenesi yapılacak dışkıdan 5 g kadar alınarak bir dışkı kabına konularak, üzerine bir miktar (30-40 ml) su eklenmiş ve bir baget yardımıyla ezilerek homojen hale gelene kadar karıştırılmıştır. Büyük partiküllerden ayırmak için başka bir kaba süzölmüş ve bu süzöntüden 3-4 ml alınarak bir cam deney tüpüne aktarılmıştır. Bunun üzerine aynı miktarda hidroklorik asit (HCl) ve eter eklendikten sonra tüpün içindeki sıvılar iyice karıştırılarak tel bir süzgeçten başka bir tüpe süzölmüş ve 1500 devirde 1-2 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra üstte yağları eritmiş olan eter, ortada albüminleri eritmiş olan HCl asit ve en altta da erimemiş maddeler ile parazit yumurtalarını içeren tortu olmak üzere tüpte 3 tabaka oluşmuştur. Üstteki iki tabaka alttaki tortu sarsılmadan pipetle çekilip atılmış ve sonra da tortudan bir damla lam-lamel arasına alınarak mikroskopta incelenmiştir (Thienpont ve diğerleri, 1986).

3.2.3. Toplanan Örneklerin PZR ile Moleküler Düzeyde İncelenmesi

Tüm örneklerde, doymuş tuzlu su ile santrifüj yoluyla yapılan flotasyondan sonra tüpün üst kısmındaki sıvının eppendorflara ayrılması ile elde edilen sıvıdan, Promega Wizard® Genomic DNA Purification Kiti (ABD) kullanılarak DNA ekstraksiyonu yapılmıştır. Bu amaçla, DNA izolasyonu için ayrılan eppendorflarda yer alan sıvı kısım sıvı azot içeren bir kap içerisine alınarak tüpler dondurulmuş ve takiben 65°C'de çözdürölmüş ve bu işlem 4-5 kez tekrarlanmıştır. Daha sonra üzerine 600 mikrolitre (µl) çekirdek liziz solüsyonu eklenerek hücrelerin lize olması için 1-3 saniye (sn) vortekslendikten sonra 65°C'de 15 dk inkübe edilmiştir. Daha sonra 3 µl RNase solüsyonu da eklenerek tüpler 2-3 kez alt-üst edilmiş ve ısıtma bloğunda 37°C'de 30 dk inkübasyona bırakılmıştır. İşlem sonunda örnekler yaklaşık 5 dk oda ısısında bekletilmiş ve akabinde 200 µl protein çöktürme solüsyonu ilave edilerek, 20 sn en yüksek hızda vortekslenmiş ve 5 dk buz üzerinde inkübe edilmiştir. Çözünen proteinleri çöktürmek amacıyla örnekler 14.000 devirde 4 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonunda dipte kalan beyaz protein peletine dokunulmadan üst kısım (süpernatant) alınmış ve bu üst faz içerisinde 600'er µl'lik isopropanol (oda sıcaklığında) bulunan 1,5 ml'lik eppendorflara aktarılmıştır. Tüpler DNA'nın iplik benzeri kordonları görünür bir kütle oluşturana kadar

hafifçe çalkalanmış ve sonra 14.000 devirde 1 dakika santrifüj edilmiştir. İsoopropanol, DNA yerinden hareket etmeyecek şekilde dikkatlice dökülmüştür. Daha sonra elde edilen DNA örneğinin yıkanması amacıyla DNA pelleti üzerine 600 µl %70'lik ethanol konularak tüp hafifçe alt-üst edilmiş ve 14.000 devirde 1 dk santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstteki ethanol dikkatli bir şekilde pipet yardımıyla uzaklaştırılmış ve pelletin kuruması için 15–20 dk oda ısısında inkübe edilmiştir. Tüplere 100 µl DNA Rehidrasyon Solüsyonu eklenerek 65°C'de 1 saat inkübasyona bırakılmıştır. Tüm bu işlemler sonucunda elde edilen örnekler kullanıma kadar -20°C'de muhafaza edilmiştir.

Elde edilen DNA örnekleri *T. canis*, *T. cati*, *E. granulosus* ve *E. multilocularis* türleri yönünden PZR ile Tablo 17'de her tür için ayrı ayrı verilen primer çiftleri kullanılarak moleküler düzeyde incelenmiştir. Kullanılan her primer çiftine ait en uygun bağlanma ısılarının tespiti PZR ısı derecelendirmeli (gradient) termal sikluslu makinede, belirlenecek olan türlere ait pozitif kontrol DNA örneklerinin 10 katlı sulandırılmaları kullanılarak yapılmıştır. Bu amaçla uygulanan PZR'da 25 µl'lik son hacimde, 20 mili molar (mM) Tris-HCl, pH 8,7, 11 mM (NH₄)₂SO₄, 1,5 mM MgCl₂, %50 gliserol, 0,1 mikro molar (µM) EDTA, her bir dATP, dCTP, dGTP ve dTTP'tan 1 mM, 1 ünite (U) Hot FIREPol DNA polimeraz, 10 µM ileri ve geri yönlü primer çifti ile 1 µl pozitif kontrol DNA örneği kullanılmıştır. Reaksiyon Techne TC-512 marka otomatik termal sikluslu makinede gerçekleştirilmiştir.

Reaksiyonda 94°C'de 12 dk ön denatürasyonu takiben, her siklus için denatürasyon (95°C'de 50 sn), bağlanma (55°C'de 10 °C'lik derecelendirme [50,8–59,2°C ısı aralığında] yapılmak suretiyle) ve uzama (72°C'de 1 dk) aşamalarından oluşmak üzere 30 siklus ve 72°C'de 10 dk son uzama olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. PZR ile çoğaltılan ürünler ml'sinde 0,05 µl SafeView (ABM, Kanada) bulunan %2'lik agaroz jelde 100 voltluk akımda bir saat elektroforeze tabi tutulup, ultraviyole ışık altında görüntülenmiştir. UVP EC3 Bioimaging sisteminde yer alan analiz programı kullanılarak yapılan görüntüleme sonrasında PZR ürünlerinin boyutları referans 100 baz çiftlik (bp) (Thermo Scientific, ABD) DNA markeri ile karşılaştırılarak belirlenmiştir. Daha sonra her örnek ilgili primer çiftine ait en uygun bağlanma ısıları kullanılarak yukarıda belirtilen koşullar altında PZR yöntemi ile *T. canis*, *T. cati*, *E. granulosus* ve *E. multilocularis* türleri yönünden incelenmiştir.

Tablo 17. PZR ile tür tayininde kullanılan primer çiftlerinin özellikleri.

Hedef Gen Bölgesi	Primer İsmi ^a ve Dizilimi ^b	Primerin Özgüllüğü	Çoğaltılan Bölgenin Uzunluğu (bp)	Kaynak
ITS2	Tcan1_F; AGTATGATGGGCGCGCCAAT	<i>T. canis</i>	380	Jacobs ve diğerleri (1997)
	NC2_R; TAGTTTCTTTTCCTCCGCT			
ITS2	Tcat1_F; GGAGAAGTAAGATCGTGGCACGCGT	<i>T. cati</i>	370	Jacobs ve diğerleri (1997)
	NC2_R; TAGTTTCTTTTCCTCCGCT			
CO1	JB3_F; TTTTTGGGCATCCT GAGGTTTAT	<i>E. granulosus</i>	446	Bowles ve diğerleri (1992)
	JB4_R; TAAAGAAAGAACATAATGAAAATG			
<i>nad 1</i>	EmCt1_F; TGCTGATTTGTTAAAGTTAGTGATC	<i>E. multilocularis</i>	395	Trachsel ve diğerleri (2007)
	EmCt2_R; CATAAATCAATGGAAACAACAACAG			

(^a); 'F' ve 'R' harfleri sırası ile ileri ve geri yönlü dış primerleri belirtmek için kullanılmıştır. (^b); Dizilimin 5'-3' yönü yazılıdır.

3.2.4. Pozitif PZR Ürünlerinin Sekans Analizleri İçin Klonlanması

PZR ile türlere özgü primer çiftleri kullanılarak çoğaltılan ve pozitif olduğu belirlenen örnekler klonlanarak sekans analizleri yapılmıştır. Bu amaçla; *T. canis*, *T. cati*, *E. granulosus* ve *E. multilocularis* türlerine ait primer çiftleri (Tablo 17) kullanılarak çoğaltılan PZR ürünleri %1,5'lik agaroz jelde elektroforeze tabi tutularak, ultraviyole ışık altında görüntülenmiş ve pozitif bantlar jelden kesilerek ayrılarak Gel Purifikasyon (Qiagen, Almanya) Kiti kullanılarak purifiye edilmiştir.

Jelden kesilerek alınan bantlar tartılarak gramajları belirlenmiş ve belirlenen ağırlığın üç katı kadar QG solüsyonu eklenerek (Örneğin; 10 miligram (mg) gel ağırlığına 30 µl QG solüsyonu eklenerek) 50°C'de 10 dk boyunca inkübe edilerek jelin erimesi sağlanmıştır. Daha sonra erimiş jeli içeren sıvı, pipetle alınarak içinde jelden ayrılan DNA'nın bağlanmasını sağlayan kolonlar bulunan 2 ml'lik mikrosantrifüj tüplerine konularak bir dakika boyunca santrifüj edilmiş ve jelden ayrılan DNA'nın kolona bağlanması sağlanmıştır. Bunu takiben kolona bağlı olan DNA, 500 µl QG solüsyonu eklenerek yukarıda belirtilen santrifüj işlemine tabi tutulmuştur. Daha sonra 750 µl PE solüsyonu eklenerek bir dakika santrifüj edilmiş, bunu takiben bir dakikalık ikinci santrifüj işlemi uygulanarak kolona bağlı kalabilme ihtimali olan solüsyon artıklarından arındırılmıştır. Son aşamada kolona bağlı DNA'nın elüye edilebilmesi için 50 µl Elüsyon solüsyonu (TE; Tris-EDTA, pH:7) eklenerek bir dakika boyunca oda

ısısında bekletilmiş ve bunu takiben kolon temiz 1,5 ml mikrosantrifüj tüpüne konulup bir dakika boyunca santrifüj edilerek purifiye edilen DNA'nın tüpe elüsyonu sağlanmıştır. Jelden kesilerek ayrılan ve purifiye edilen PZR ürünleri sekans analizi için TOPO TA Klonlama Kiti (Invitrogen™) kullanılarak pCR4-TOPO plasmid vektörü (Invitrogen™) içine klonlanmıştır. Bu amaçla, temiz bir mikrosantrifüj tüpü içine dört µl purifiye edilmiş PZR ürünü, bir µl tuz solüsyonu ve bir µl pCR4-TOPO plasmid vektör eklenerek oda ısısında (22–23°C'de) beş dakika dk inkübe edilerek PZR ürününün vektör içine topoisomerez I enziminin tirozil kısmı (Tyr-274) yardımı ile klonlanması sağlanmış ve vektöre klonlanan ürün Transforming One Shot® TOP10 kimyasal olarak yeterli hale getirilmiş *E. coli* hücreleri (Invitrogen™) içine transforme edilmiştir. Bu amaçla, *E. coli* hücreleri -80°C'den buz üstüne alınarak eritildikten sonra üzerine 2 µl klonlama reaksiyonundan elde edilen ürün eklenerek parmakla hafifçe vurularak karışması sağlanmıştır (pipetleme yapılmadan). Daha sonra 30 dk boyunca buz üzerinde bekletilen ürünlere 42°C'lik su banyosu içinde 30 sn boyunca sıcak şoku uygulanarak *E. coli* hücrelerinin yüzey geçirgenliği arttırılarak vektörün hücre içine girişi sağlanmıştır. Sıcak şokunu takiben hücrelerin üzerine 250 µl S.O.C medyum (%2 Tripton, %0,5 Maya Ekstarktı, 10 mM NaCl, 2,5 mM KCl, 10 mM MgCl₂, 10 mM MgSO₄, 20 mM glukoz) eklenerek 37°C'lik çalkalamalı inkübatör içinde 200 devirde, bir saat boyunca tüpler yatay konumda olacak şekilde inkübe edildikten sonra daha önceden hazırlanan ve içerisinde 100 µg/ml ampisilin bulunan LB agar (LB agar; 1 litresinde 100 mg NaCl, %10 Triptone, %5 Maya ekstraktı, %10 agar bulunan solüsyon) üzerine 20 µl ve 50 µl olacak şekilde ekilerek gece boyu kolonilerin üremesi için 37°C'de bekletilmiştir. Ertesi gün üreyen kolonilerden seçilerek içerisinde 100 µg/ml ampisilin bulunan LB medyum (LB medyum; 1 litresinde 100 mg NaCl, %10 Triptone, %5 Maya ekstraktı bulunan solüsyon) içinde 37°C'de çalkalamalı inkübatörde bir gece çoğalmaya bırakılmıştır. Ertesi gün medyum içinde üreyen kolonilerden Plazmid DNA Ekstraksiyon Kiti kullanılarak içinde PZR ile çoğaltılan gen bölgesi bulunan plazmidlerin purifikasyonu yapılmıştır. Kısaca, 10 ml medyum +4°C'de, 8000 devirde 3 dk boyunca santrifüj edilerek *E. coli* hücreleri dipte toplanmıştır. Bu hücreler 250 µl P1 solüsyonu kullanarak tekrar sulandırılarak yeni bir mikrosantrifüj tüpüne konulmuş, daha sonra bu sulandırmanın üstüne 250 µl P2 solüsyonu eklenerek iyice karışması sağlanmıştır. Bu karışımın üstüne 350 µl N3 solüsyonu eklenerek iyice karışmaları sağlandıktan sonra 13000 devirde 10 dk boyunca santrifüj edilmişlerdir. Santrifüj işleminden sonra üstte kalan kısım dikkatlice alınarak içerisinde DNA'nın bağlanmasını sağlayan kolonlara konularak 30-60 sn boyunca santrifüj edilmiş ve dipte toplanan sıvı döküldükten sonra kolona 0,5 ml PB solüsyonu eklendikten sonra 30–60 sn santrifüj edilerek yıkanması sağlanmıştır. Daha sonra 0,75 ml PE solüsyonu eklenip

30–60 sn santrifüj edilerek bir kez daha yıkanmıştır. Dipte toplanan sıvı döküldükten sonra kolonda kalmış olan tüm yıkama solüsyonunun giderilmesi için bir dakika daha santrifüj edilmiştir. Son aşamada kolona bağlı DNA'nın elüye edilebilmesi için 50 µl Elüsyon solüsyonu eklenerek bir dakika boyunca oda ısısında bekletilmiş ve bunu takiben kolon temiz 1,5 ml mikrosantrifüj tüpüne konulup bir dakika boyunca santrifüj edilerek purifiye edilen DNA'nın tüpe elüsyonu sağlanmıştır. Elüye olan plazmid DNA'nın 1 µg'ı EcoR1 restriksiyon enzimi ile kesilerek agaroz jelde (yukarıda anlatıldığı şekilde) elektroforeze tabi tutulmuş ve kesilen ürünlerin boylarına bakılarak PZR ürününün vektör içerisine klonlanıp klonlanmadığı doğrulandıktan sonra sonra plazmid DNA örnekleri (1–2 µg) sekans analizi için ticari bir firmaya (Iyontek, İstanbul) gönderilmiştir.

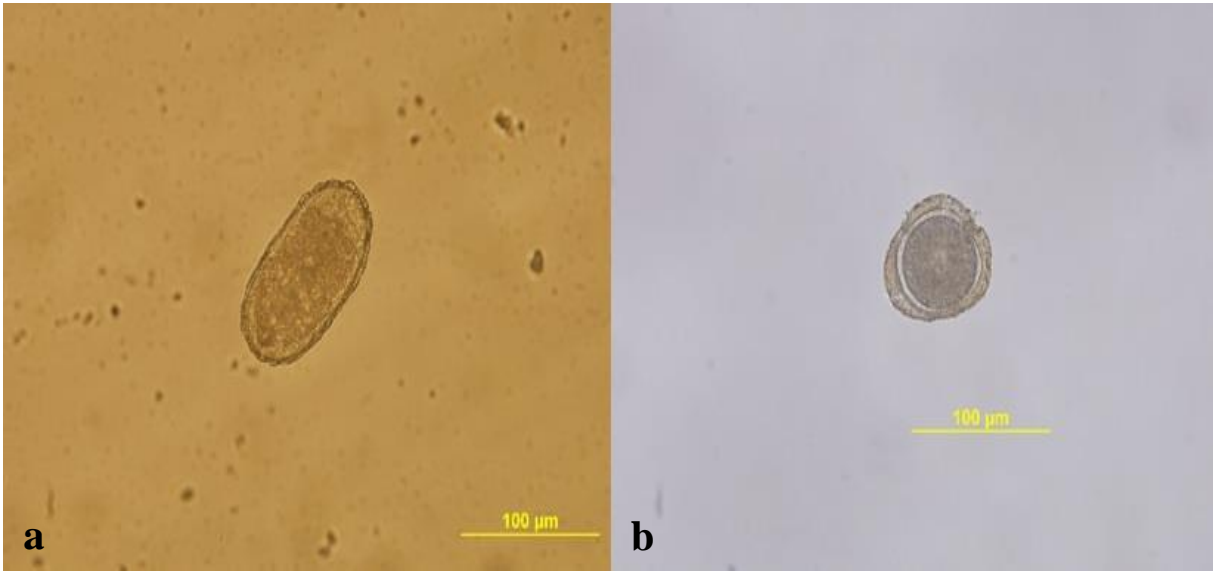
3.2.5. İstatistik Analiz

Çalışmada kum/toprak örnekleri toplanan farklı parklarda gözlenen pozitiflik oranlarını karşılaştırmak için ki-kare testi kullanılmıştır. Elde edilen P-değeri 0.05'ten düşük olduğunda gözlemlenen farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu kabul edilmiştir. *T. canis*, *T. cati*, *E. granulosus* ve *E. multilocularis* türlerinin varlığını belirlenmesinde kullanılan iki farklı tanısal test (PZR ve mikroskopik inceleme) arasındaki uyuşma iki testin performansını karşılaştıran kappa (κ) testi yapılarak belirlenmiştir. Elde edilen kappa (κ) değerleri için; $\kappa < 0$ belirlenen uyuşmanın şansın ötesinde olmadığını belirtirken, 0,81 ile 0,99 arasında bir κ değeri iki testte elde edilen veriler arasında neredeyse mükemmel bir uyuşmanın olduğunu göstermiştir. Bunun yanında 0,41 ile 0,60 arasındaki κ değeri ise iki teste arasında orta düzeyde bir anlaşma düzeyini göstermiştir (McHugh, 2012).

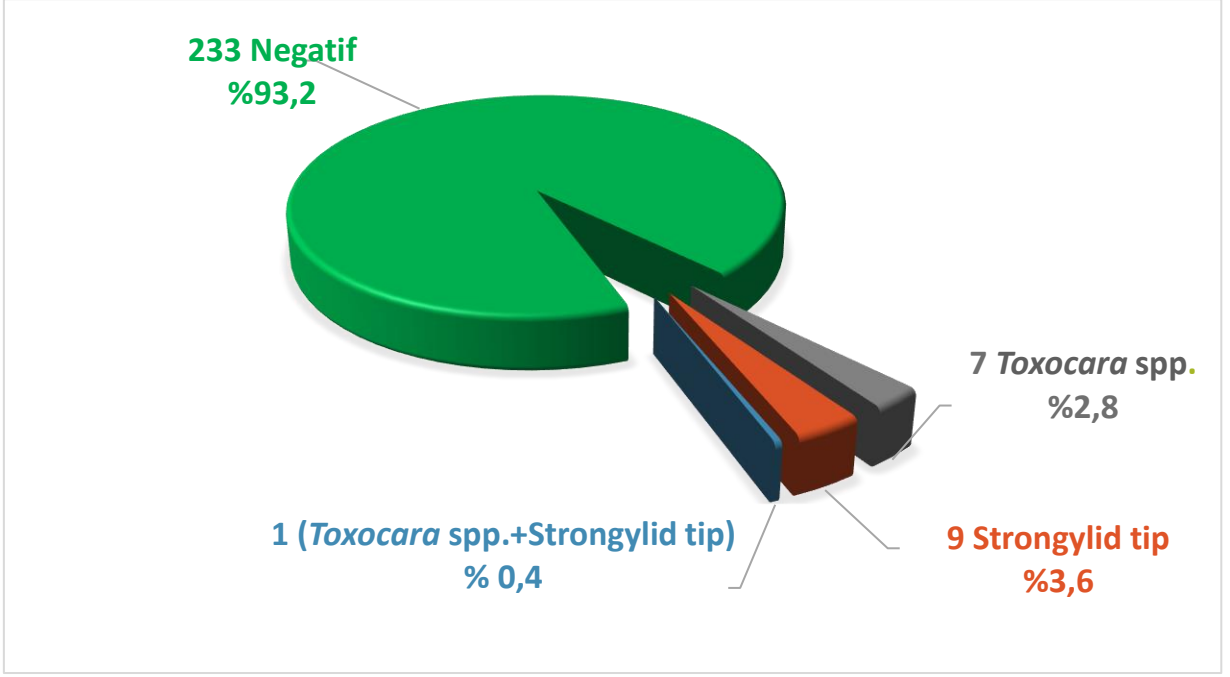
4. BULGULAR

4.1. Kum/toprak Örneklerinin Mikroskopik Bakıda Elde Edilen Sonuçları

Aydın'ın Efeler (Merkez), Nazilli, Söke, Çine, Bozdoğan, Germencik ve Kuşadası ilçelerinde, daha önceden belirlenmiş çocuk parklarında bulunan kum havuzlarından sağlanan toplam 250 kum/toprak örneğin 17'si (%6,8) en az bir parazit türü yönünden pozitif, 233'ünün ise (%93,2) negatif olduğu tespit edilmiştir. İncelenen parazit yumurtaları, cins/tür ayrımı yönünden incelendiğinde dokuz (%3,6) örnek Strongylid tip (Resim 6; a), yedi (%2,8) örnek *Toxocara* spp. (Resim 6; b), bir (%0,4) örnek *Toxocara* spp.+Strongylid tip yumurtalar yönünden pozitif olarak tespit edilmiştir (Şekil 11).



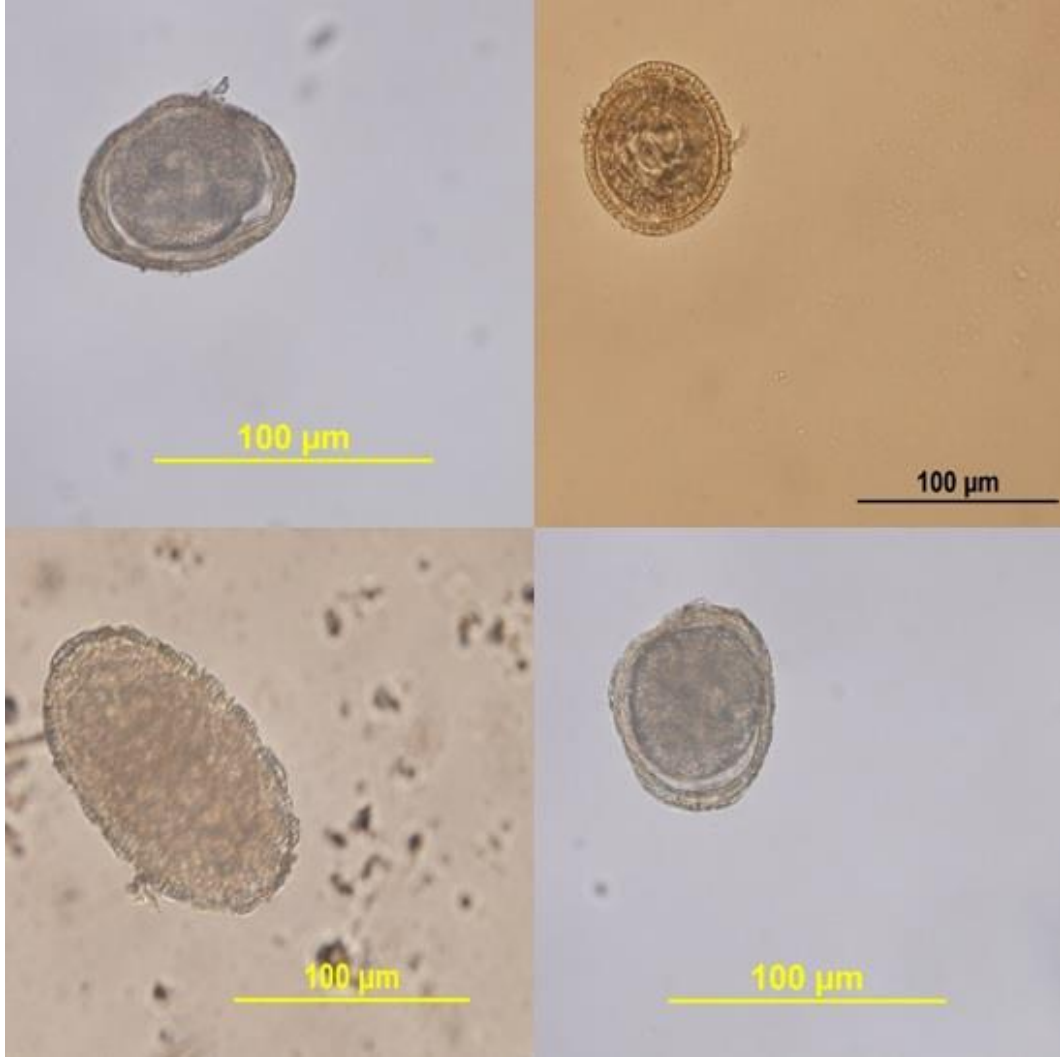
Resim 6. a. Strongylid tip yumurta; **b.** *Toxocara* spp. yumurtası.



Şekil 11. Kum/toprak örneklerinin mikroskopik bakı sonuçları.

Aydın ili genelinde yapılan kum/toprak örneklerinin mikroskopik bakısı sonucunda, yedi ilçeden toplam 50 parkın dokuz tanesinin en az bir helmint türü yönünden pozitif olduğu, bu sayının da %18'lik bir orana tekabül ettiği görülmüştür. Bu %18'in, %8'i sadece *Toxocara* spp., %2'si sadece Strongylid tip yumurtalar ve %8'si ise *Toxocara* spp. ve Strongylid tip yumurtaların bir arada görüldüğü parkları ifade etmektedir ($X^2:47,087$; $P<0,05$). *Taenia* tip yumurta hiçbir parkta bulunamamıştır (Tablo 18). Mikroskopik incelemede cins düzeyinde tespit edilen parazit yumurtaları açısından Ascarit ve Strongylid tip yumurtalar istatistiksel açıdan (Ki-Kare testi) daha fazla sayıda bulunmuştur ($X^2:70,755$; $P<0,001$). Mikroskopik bakıda en az bir tür yönünden pozitif olarak tespit edilen 17 örneğin 12'si (%70,5) Bozdoğan ilçesindeki parklardan alınmıştır. Mikroskopik bakıda Bozdoğan ilçesinde ortaya çıkan bu sonuç istatistiksel olarak önemlilik arz etmektedir ($X^2:62,758$; $P<0,001$). Örnekleme yapılan parklar dikkate alındığında kum/toprak örneklerinin mikroskopik bakısı sonrasında en fazla pozitiflik Bozdoğan ilçesindeki parklarda (%67; %33 *Toxocara* spp. ve %33 Strongylid tip yumurta) tespit edilmiştir ($X^2:18,383$, $P<0,01$). Diğer ilçeler incelendiğinde, Efeler ilçesindeki parkların %33 oranında (%11 Strongylid tip yumurta, %22 *Toxocara* spp.), Kuşadası ilçesindeki parkların %33 oranında (%100 *Toxocara* spp.) pozitif olduğu tespit edilmiştir. Bu ilçeler haricinde kalan Germencik, Söke, Nazilli ve Çine ilçelerinde herhangi bir pozitiflik tespit edilememiştir (Tablo 20; A).

Pozitif olduğu tespit edilen örneklerden elde edilen mikroskopik görüntülerde, yumurtaların dış ortam koşullarına maruz kalmalarından dolayı morfolojik olarak bozulmalara uğradıkları görülmüş bu nedenle teşhis edilmeleri zorlaşmıştır (Resim 7). Yanı sıra yumurta olmayan ancak yumurtaya benzeyen çok farklı yapılarla da karşılaşmıştır (Resim 8).



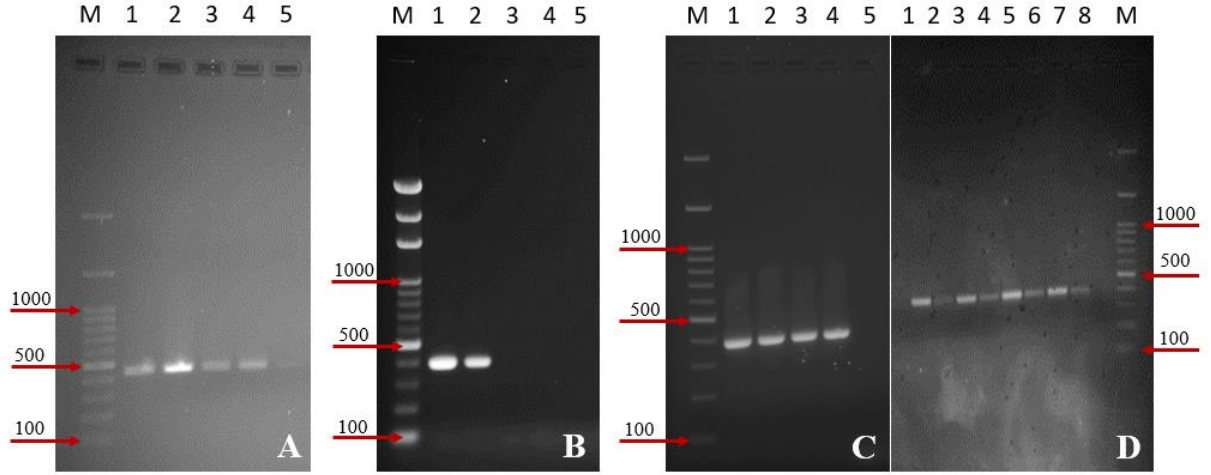
Resim 7. Mikroskopik bakıda morfolojik olarak değişikliğe uğramış yumurta örnekleri.



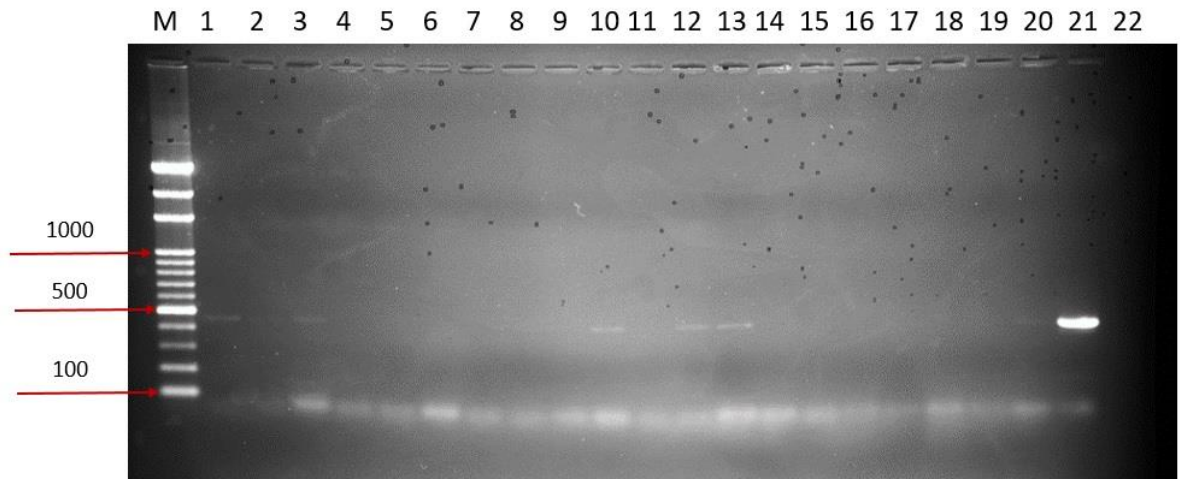
Resim 8. Mikroskopik bakıda yumurta benzeri yapılar.

4.2. PZR Analizi ile Tespit Edilen Parazitler

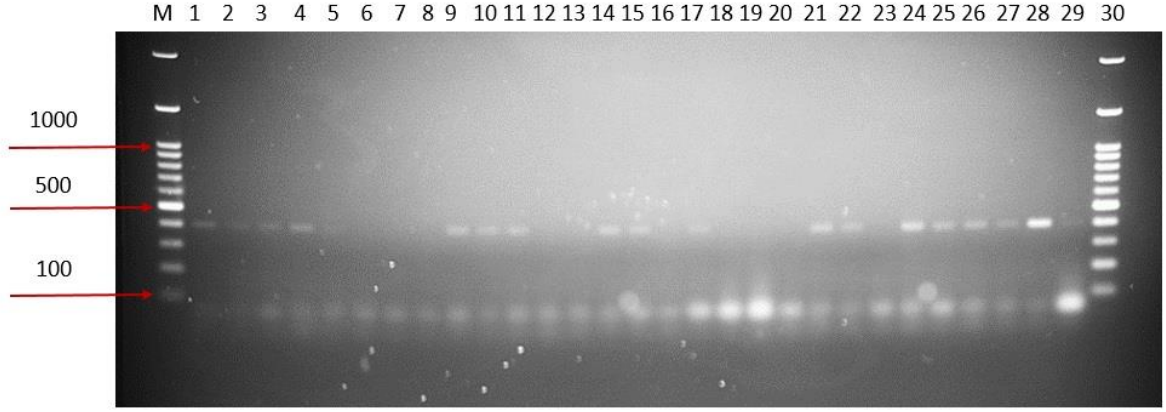
Mikroskopik incelemede pozitif ya da negatif olmasına bakılmaksızın tüm kum ya da toprak örnekleri PZR ile moleküler düzeyde *T. canis*, *T. cati*, *E. granulosus* ve *E. multilocularis* türleri yönünden incelenmiştir (Resim 9). Toplanan 250 örnekten hazırlanan DNA örneklerinin PZR analizi ile incelenmesi sonucu tür ayrımı gözetmeksizin 190 örneğin (%76) negatif (-), 60 örneğin (%24) ise pozitif (+) olduğu belirlenmiştir. Mikroskopik bakıda incelenmiş 250 örnekten en az bir tür yönünden negatif (-) olarak belirlenmiş olan 233 örneğin PZR analizi ile *T. canis*, *T. cati*, *E. granulosus* ve *E. multilocularis* türleri yönünden incelemesinde 178'inin (%76,4) negatif (-), 55'inin (%23,6) ise *E. granulosus* (Resim10) ve *T. cati* (Resim 11) türleri yönünden pozitif (+) olduğu belirlenmiştir.



Resim 9. *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *T. canis* ve *T. cati* türlerinin 10 katlı olarak sulandırılmış genomik DNA izolatlarının agaroz jel görüntüleri. (A) JB3-F ve JB4-R primer çifti ile çoğaltılan 446 bp uzunluğundaki amplikonun görüntüsü. M; 100 bp'lık moleküler marker (Gen Direx, ABD), 1-5; Farklı yoğunluklarda hazırlanmış *E. granulosus* pozitif kontrol PZR izolatları. (B) EmCt1_F ve EmCt2_R primer çifti ile çoğaltılan 395 bp uzunluğundaki amplikonun görüntüsü. M; 100 bp'lık moleküler marker (Gen Direx, ABD), 1-5; Farklı yoğunluklarda hazırlanmış *E. multilocularis* pozitif kontrol PZR izolatları. (C) Tcan1_F ve NC2_R primer çifti ile çoğaltılan 380 bp uzunluğundaki amplikonun görüntüsü. M; 100 bp'lık moleküler marker (Gen Direx, ABD), 1-5; Farklı yoğunluklarda hazırlanmış *T. canis* pozitif kontrol PZR izolatları. (D) Tcat1_F ve NC2_R primer çifti ile çoğaltılan 370 bp uzunluğundaki amplikonun görüntüsü. M; 100 bp'lık moleküler marker (Gen Direx, ABD), 1-8; Farklı yoğunluklarda hazırlanmış *T. cati* pozitif kontrol PZR izolatları.

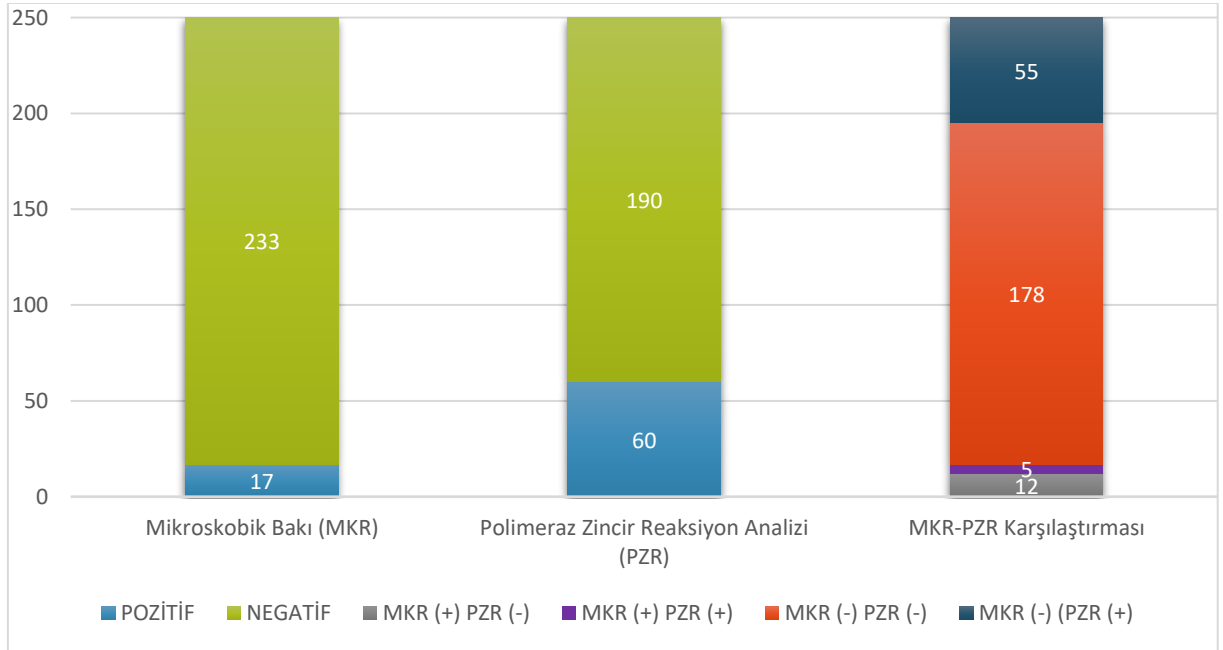


Resim 10. CO1 gen bölgesine özgü JB3-F ve JB4-R primerleri kullanılarak PZR'u yapılan *E. granulosus* izolatlarının agaroz jel görüntüleri. JB3-F ve JB4-R primer çifti ile çoğaltılan 446 bp uzunluğundaki amplikonun görüntüsü. M; 100 bp'lık moleküler marker (Gen Direx, ABD), 1-22; Farklı örneklerden hazırlanmış *E. granulosus* PZR izolatları.



Resim 11. ITS-2 gen bölgesine özgü Tcat1-F ve NC2-R primerleri kullanılarak PZR’u yapılan *T. cati* izolatlarının agaroz jel görüntüleri. Tcat1-F ve NC2-R primer çifti ile çoğaltılan 370 bp uzunluğundaki amplikonun görüntüsü. M; 100 bp’lık moleküler marker (Gen Di Direx, ABD), 1-30; Farklı örneklerden hazırlanmış *T. cati* PZR izolatları.

Yine mikroskopik bakıda en az bir tür yönünden pozitif (+) olarak belirlenmiş olan 17 örneğin PZR incelemesinde 12’sinin (%70,6) negatif (-), 5’inin (%29,4) pozitif (+) olduğu belirlenmiştir (Tablo 19). Mikroskopik bakı ile tespit edilen Taeniid tip ve Askarit yumurtaları ile PZR analizi ile tespit edilen sonuçlar birbirleri ile karşılaştırıldığında örnekler arasında istatistiksel olarak herhangi bir önemlilik bulunmamıştır. Mikroskopik bakı ve PZR sonucunda elde edilen veriler Şekil 12’de karşılaştırılmıştır.



Şekil 12. Mikroskopik bakı ve PZR sonucunda elde edilen verilerin karşılaştırılması.

Tablo 18. Çalışmada kum ya da toprak örneği alınan parklara ait mikroskopik bakı ve PZR sonuçları.

ÖRNEK TOPLANAN İLÇE	KUM ÖRNEĞİ TOPLANAN PARK ADI	MİKROSKOBİK BAKIDA POZİTİF ÇIKAN PARKLAR	PZR ÖRNEKLERİNE AİT SONUÇLAR			
			<i>E. gronulosus</i>	<i>E. multilocularis</i>	<i>T. canis</i>	<i>T. cati</i>
EFELER (Merkez)	Aytepe Parkı	+ (Strongyl)	+	-	-	-
	M. Doğan Uluergüven Parkı	+ (Ascarit)	+	-	-	-
	Piraye Levent Parkı	-	+	-	-	-
	Şehit Ahmet Bursa Parkı	-	-	-	-	-
	Şehit Ahmet Emin Akay Parkı	-	+	-	-	-
	Güven Önüt Parkı	-	+	-	-	-
	Şehit Önder Ayıklar Parkı	+ (Ascarit)	+	-	-	-
	Tralleis Parkı	-	+	-	-	-
BOZDOĞAN	Türkan Saylan Parkı	-	-	-	-	-
	Atatürk Parkı	+ (Ascarit+Strongyl)	-	-	-	+
	Madran Parkı	+ (Ascarit+Strongyl)	-	-	-	+
	TOKİ Park-1	-	-	-	-	-
	Akçay Parkı	+ (Strongyl)	-	-	-	+
	Sanayi Parkı	-	-	-	-	+
ÇİNE	Tepe Park-(İsimsiz)	+ (Ascarit+Strongyl)	-	-	-	+
	Çine 1 Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-
	Çine 2 Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-
	Çine 3 Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-
	Çine 4 Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-
	Atatürk Parkı	-	-	-	-	-
	Gölbashi Parkı	-	-	-	-	-
GERMENCİK	Bahçelievler Sosyal Tesis Parkı	-	-	-	-	-
	Trafo Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-
	Yedi Eylül İlkokul Parkı (İsimsiz)	-	-	-	-	-
	Hıdırbeyli Merkez Parkı	-	-	-	-	-
	Belediye Parkı	-	-	-	-	-
	Aşağı Mahalle Parkı (İsimsiz)	-	-	-	-	-
KUŞADASI	Özlem Sitesi Parkı	-	-	-	-	-
	Yakup Ziya Tan Parkı	-	+	-	-	+
	Behice Boran Parkı	-	-	-	-	+
	Güven İnan Çocuk Parkı	-	-	-	-	+
	Güvercin Park	+ (Ascarit)	-	-	-	+
	Ölmezevler Parkı	-	-	-	-	+
NAZİLLİ	Polis Lojmanları Parkı	+ (Ascarit)	-	-	-	+
	Sümer Parkı	-	-	-	-	+
	Cumhuriyet Parkı	-	-	-	-	+
	Yeni Mh. Sağlık Ocağı Parkı	-	-	-	-	+
	Şehit Ahmet Bursa Parkı	-	-	-	-	+
	Ahmet Şensan Parkı	-	-	-	-	+
	Hüsnü Kutsal Parkı	-	-	-	-	+
	23 Nisan Parkı	-	-	-	-	+
SÖKE	İsimsiz Park (Zafer Mh.)	-	-	-	-	+
	Barış Manço Parkı	-	-	-	-	+
	Etap Blokları Parkı	-	-	-	-	+
	Anadolu Sokak Cumhuriyet Parkı	-	+	-	-	+
	Uğur Mumcu Parkı	-	-	-	-	+
	Başkan Adil Azbazdar Çocuk Parkı	-	-	-	-	-
	Şehit Tufan Aydın Parkı	-	-	-	-	-
	Akçay Sokak Çocuk Parkı	-	-	-	-	-
Kemalpaşa Parkı	-	-	-	-	-	

Tür bazında elde edilen PZR sonuçları Tablo 19’da verilmiştir. Buna göre, *E. granulosus* yönünden yapılan PZR incelemesi sonucu 234 (%93,6) örnek negatif (-), 16 (%6,4) örnek pozitif (+) olarak belirlenmiştir. *E. multilocularis* ve *T. canis* yönünden yapılan PZR incelemesi sonucunda hiç pozitif örneğe rastlanmamıştır. *T. cati* yönünden yapılan PZR incelemesi sonucu 204 (%81,6) örnek negatif (-), 46 (%18,4) örnek pozitif (+) olarak belirlenmiştir (Tablo 19).

Tür farkı gözetmeksizin elde edilmiş PZR sonuçları ile türlerin tek tek karşılaştırılması ile yapılan istatistiksel incelemeler sonucunda *E. granulosus* ($X^2:54,131$; $P<0,001$) ve *T. cati* ($X^2:178,513$; $P<0,001$) ile pozitif örnekler arasında istatistiksel olarak önemlilik bulunmuştur (Tablo 19).

Tablo 19. PZR ile elde edilen sonuçlar.

PZR ile belirlenen türler	PZR sonuçları	
	Negatif (-)	Pozitif (+)
	190 (%76)	60 ^a (%24)
<i>E. granulosus</i>	234 (%93,6)	16 ^b (%6,4)
<i>E. multilocularis</i>	250 (%100)	0
<i>T. canis</i>	250 (%100)	0
<i>T. cati</i>	204 (%81,6)	46 ^b (%18,4)

a, b: aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir. ($P<0,05$)

Aydın ili genelinde, yedi ilçede değerlendirilen toplam 50 parkın PZR ile incelemesi sonucunda bu parkların 30’unun en az bir parazit türü yönünden pozitif (+) olduğu, bunun da %60’a tekabül ettiği görülmüştür. Bu %60’lık dilimin %42’lik kısmı (21 park) sadece *T. cati*, %14’lük kısmı (7 park) sadece *E. granulosus* ve %4’lük kısmının (2 park) ise hem *T. cati* hem de *E. granulosus* yönünden pozitif (+) olduğu belirlenmiştir. Yapılan PZR incelemelerinde hiçbir parkta *E. multilocularis* ve *T. canis* yönünden pozitiflik (+) tespit edilmemiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 20; B’de belirtilmiştir.

İlçelerde bulunan parklar PZR yönünden ele alındığında, Efeler ilçesindeki dokuz parktan yedisi (%77,8) *E. granulosus* yönünden pozitif (+) olarak tespit edilmiştir. *E. multilocularis*, *T. canis* ve *T. cati* yönünden pozitiflik (+) tespit edilmemiştir. PZR ile tespit edilen *E. granulosus* türü baz alınarak ilçeler arasında yapılan istatistiksel incelemelerde Efeler

ilçesinde yer alan parklarda diğer ilçelere kıyasla PZR ile daha fazla sayıda *E. granulosus* tespit edilmiştir ($X^2:80,460$; $P<0,001$).

Bozdoğan ilçesindeki altı parktan beşi (%83,3) *T. cati* yönünden pozitif (+) olarak tespit edilmiştir. Bozdoğan ilçesindeki parklarda *E. granulosus*, *E. multilocularis*, ve *T. canis* yönünden pozitiflik tespit edilmemiştir. Çine ve Germencik ilçelerindeki sırasıyla 7 ve 6 parkın hiçbirinde *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *T. canis* ve *T. cati* yönünden herhangi bir pozitiflik tespit edilmemiştir. Kuşadası ilçesindeki 6 parkın 6'sı da (%100) *T. cati* yönünden, 1 tanesi de (%16,7) *E. granulosus* yönünden pozitif (+) olarak tespit edilmiştir. Kuşadası'nda yer alan parklarda diğer ilçelere kıyasla *T. cati* yönünden PZR ile daha fazla pozitiflik tespit edilmiştir ($X^2:30,574$; $P<0,001$). Bunun yanında, Kuşadası'nda incelenen parklarda PZR ile *E. multilocularis* ve *T. canis* tespit edilmemiştir. Nazilli ilçesindeki 8 parkın 8'i de (%100) *T. cati* yönünden pozitif (+) olarak tespit edilirken, *E. granulosus*, *E. multilocularis* ve *T. canis* yönünden PZR ile herhangi bir pozitiflik tespit edilmemiştir. İstatistiksel olarak elde edilen sonuç ($X^2:27,579$; $P<0,01$) *T. cati* türü için önemli olarak bulunmuştur. Söke ilçesindeki 8 parktan 4'ü (%50) *T. cati* yönünden, 1 tanesi de (%12,5) *E. granulosus* yönünden pozitif (+) olarak tespit edilmiştir. Söke'de *E. multilocularis* ve *T. canis* yönünden pozitiflik tespit edilmemiştir. Elde edilen bulgulara ait istatistiksel analiz sonuçları Tablo 20; B'de belirtilmiştir.

Tablo 20. İlçelerde (A) mikroskopik bakı ve (B) PZR sonucunda elde edilen veriler.

İlçe	İncelenen Park Sayısı	KUM/TOPRAK ÖRNEKLERİ										
		(A) Mikroskopik İnceleme			(B) PZR Sonuçları							
		Pozitif Park Sayısı	Pozitif Park Oranı (%)	Pozitif park sayısı ve yumurta tipi / oran (%)	<i>E. granulosus</i>		<i>E. multilocularis</i>		<i>T. canis</i>		<i>T. cati</i>	
Pozitif Park Sayısı	Pozitif Park Oranı (%)				Pozitif Park Sayısı	Pozitif Park Oranı (%)	Pozitif Park Sayısı	Pozitif Park Oranı (%)	Pozitif Park Sayısı	Pozitif Park Oranı (%)		
Efeler	9	3 ^a	33	2 parkda Ascaridoid tip / 22 1 parkda Strongyle tip / 11	7 ^c	77,8	-	0	-	0	0	0
Bozdoğan	6	4 ^b	67	4 parkda Ascaridoid tip +Strongyle tip / 67	-	0	-	0	-	0	5 ^d	83,3
Çine	7	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0
Germencik	6	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0
Kuşadası	6	2 ^a	33	2 parkda Ascaridoid tip / 33	1 ^d	16,7	-	0	-	0	6 ^e	100
Nazilli	8	-	-	-	-	0	-	0	-	0	8 ^e	100
Söke	8	-	-	-	1 ^d	12,5	-	0	-	0	4 ^d	50
TOPLAM	50	9	18	4 parkda Ascaridoid tip / 8 4 parkda Ascaridoid tip +Strongyle tip/ 8 1 parkda Strongyle tip/ 2	9	18	-	0	-	0	23	46

(A): a, b; aynı sütunda farklı harfler taşıyan veriler arasındaki fark önemlidir (P<0,01)

(B): c, d, e; aynı sütunda ve satırda farklı harf taşıyan değerler arasındaki fark önemlidir. (P<0,05)

4.3. Dizilim Sonuçları

EcoRI restriksiyon enzimi ile kesilen ve içerisinde klonlanmış halde *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *T. canis* ve *T. cati* PZR ürünlerinin çoğalttığı gen bölgelerini (Resim 9) ihtiva eden pCRTM4-TOPOTM vektörü içerisinde ait pürifiye plazmid DNA örneklerinin agaroz jel elektroforez görüntüleri incelendiğinde klonlanan ilgili gen bölgelerinin belirlenen boyutlarda olduğu görülmüştür. Saflaştırılmış plazmid DNA örneklerinin yapılan nükleotid dizilimlerine ait ham veriler ilk etapta Genious R8 (<https://www.geneious.com/download/previous-versions/>) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Bu amaçla, klonlanmış her bir gen bölgesini ileri ve geri yönde çevreleyen M13 primer bağlanma bölgelerine özgü primerler kullanılarak çift yönlü dizilim analizleri yapılmış ve elde edilen sonuçlar Genious R8 programı kullanılarak bir araya getirilerek ilgili gen bölgelerine ait her bir aday antijeni kodlayan gen bölgesinin dizilimleri oluşturulmuştur.

Daha sonra, gen bölgelerine ait dizilim analizler, ABD Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi (NCBI; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/?term=>) veri tabanında kayıtlı ilgili gen bölgelerine ait referans nükleotid dizilimleri ile karşılaştırmıştır (Şekil 13). Elde edilen sonuçlar incelendiğinde *E. granulosus* gen bölgesinin veri tabanında kayıtlı Filistin izolatu ile %100 oranında benzerlik gösterirken, Portekiz, Hindistan ve İran izolatları ile %99 oranında benzerlik göstermiştir (Şekil 13; A). *E. multilocularis*'in veri tabanında kayıtlı Çin ve İran izolatları ile %99 oranında benzerlik göstermiştir (Şekil 13; B). *T. canis*'in ise veri tabanında kayıtlı Japon izolatu ile %98, İran ve Hindistan izolatları ile sırasıyla %98 ve %97 benzerlik gösterirken, ilgili gen bölgesinin 1-363 bp arasında kalan bölge Çin izolatları ile %99 oranında benzerlik göstermiştir (Şekil 13; C). Bunun yanında, *T. cati*'nin veri tabanında kayıtlı İran, Hindistan ve Fransa izolatları ile %100 oranında benzerlik göstermiştir (Şekil 13; D).

Echinococcus granulosus strain 19 cytochrome c oxidase subunit 1 (cox1) gene, partial cds; mitochondrial
Sequence ID: [KC109658.1](#) Length: 444 Number of Matches: 1

Range 1: 1 to 444 [GenBank](#) [Graphics](#) * Best Match + Previous Match

Score	Expect	Identites	Gaps	Strand
821 bits(444)	0.0	444/444(100%)	0/444(0%)	Plus/Plus
Query 1	TTTTTTGGGCACCCGAGGTTATGTGTGATTTGCTGGATTTGGTAAATAGTCAT	60		
Subjct 1	TTTTTTGGGCACCCGAGGTTATGTGTGATTTGCTGGATTTGGTAAATAGTCAT	60		
Query 61	ATTTTGTGGATATGGTCAATTTGATGCGTTTGGGTTTATGGGTTGTGTTGCT	120		
Subjct 61	ATTTTGTGGATATGGTCAATTTGATGCGTTTGGGTTTATGGGTTGTGTTGCT	120		
Query 121	ATGTTTCTATAGTGTGTTGGGTAGCAGGTTTGGGTCATCATATGTTACTGTTGGG	180		
Subjct 121	ATGTTTCTATAGTGTGTTGGGTAGCAGGTTTGGGTCATCATATGTTACTGTTGGG	180		
Query 181	TTGGATGTGAAGACGGCTGTGTTTGGCTGTACTATGATATAGGGGTTCCACT	240		
Subjct 181	TTGGATGTGAAGACGGCTGTGTTTGGCTGTACTATGATATAGGGGTTCCACT	240		
Query 241	GGTATAAGGTTTACTTGGTATATATGTTGTAATCGAGTTAATGCTAGTGAT	300		
Subjct 241	GGTATAAGGTTTACTTGGTATATATGTTGTAATCGAGTTAATGCTAGTGAT	300		
Query 301	CGGTTTTGGTGGGTTGTTCTTTTATAGTGTGTTTACGTTGGGGAATACGGG	360		
Subjct 301	CGGTTTTGGTGGGTTGTTCTTTTATAGTGTGTTTACGTTGGGGAATACGGG	360		
Query 361	ATAGTTTGTCTGCTTGTGTGTTAGATAATTTGTCATGATCTGGTTTGGTGGCT	420		
Subjct 361	ATAGTTTGTCTGCTTGTGTGTTAGATAATTTGTCATGATCTGGTTTGGTGGCT	420		
Query 421	CATTTTCATTATGTCCTTTA 444			
Subjct 421	CATTTTCATTATGTCCTTTA 444			

A

Echinococcus multilocularis isolate EmJ211 NADH dehydrogenase subunit 1 gene, complete cds; mitochondrial
Sequence ID: [MH259778.1](#) Length: 894 Number of Matches: 1

Range 1: 156 to 550 [GenBank](#) [Graphics](#) * Best Match + Previous Match

Score	Expect	Identites	Gaps	Strand
702 bits(380)	0.0	390/395(99%)	0/395(0%)	Plus/Plus
Query 1	TGCTGATTTGTTAACTTTGTGATCAAGTTAAGAATTTTATTTCAAAGTCGAGTA	60		
Subjct 156	TGCTGATTTGTTAAAGTTAGTGATCAAGTTAAGAATTTTATTTCAAAGTCGAGTA	215		
Query 61	TATTGGTTTTGTGGGCCCTTTGTTAATAATTTGGTATTATATATCTTTATTTA	120		
Subjct 216	TATTGGTTTTGTGGGCCCTTTGTTAATAATTTGGTATTATATATCTTTATTTA	275		
Query 121	TGGTAGATATTAGTGTAGTTATAATAGTCTTCAGTATTGGGTTTTAGCTGTGC	180		
Subjct 276	TGGTAGATATTAGTGTAGTTATAATAGTCTTCAGTATTGGGTTTTAGCTGTGC	335		
Query 181	TAGTATTTCTAGTATCTTTGTTGTGTGCTGGTGGGAGTTACAATAAATTCGTT	240		
Subjct 336	TAGTATTTCTAGTATCTTTGTTGTGTGCTGGTGGGAGTTACAATAAATTCGTT	395		
Query 241	TTTAAGTCTGTTGATGTGCTTTTGGGCTGTTAGGTTGGAAGCTGTTTTATGTGT	300		
Subjct 396	TTTAAGTCTGTTGATGTGCTTTTGGGCTGTTAGGTTGGAAGCTGTTTTATGTGT	455		
Query 301	GGTAATTTTTGCTCTTGTGTACTGTAGTAAAATTTGATTGATTTTATTATGTTG	360		
Subjct 456	GGTAATTTTTGCTCTTGTGTACTGTAGTAAAATTTGATTGATTTTATTATGTTG	515		
Query 361	TTGATGAACCTGTTGTTGTTCCATTGATTTATG 395			
Subjct 516	TTGATGAACCTGTTGTTGTTCCATTGATTTATG 550			

B

Toxocara canis 5.8S ribosomal RNA gene, partial sequence; internal transcribed spacer 2, complete sequence; and 28S ribosomal RNA gene, partial sequence
Sequence ID: [F418788.1](#) Length: 550 Number of Matches: 1

Range 1: 157 to 544 [GenBank](#) [Graphics](#) * Best Match + Previous Match

Score	Expect	Identites	Gaps	Strand
578 bits(367)	0.0	381/388(98%)	0/388(0%)	Plus/Plus
Query 1	AGTATGATGGGCGCCAAATTAATGGAATGTGATTAACGCGCAAGGTTGTGGCTTTG	60		
Subjct 157	AGTATGATGGGCGCCAAATTAATGGAATGTGATTAACGCGCAAGGTTGTGGCTTTG	216		
Query 61	GTGAGTATGCTGGTGTGAAAGGATATTTGCAATTTGTACAGCCTACCTTGGCAAGGA	120		
Subjct 217	GTGAGTATGCTGGTGTGAAAGGATATTTGCAATTTGTACAGCCTACCTTGGCAAGGA	276		
Query 121	AAATATTCGACACAGAAATGCTGTGCTTGTCTGTAAAGAGGCAAAATTTGGCATTGATG	180		
Subjct 277	AAATATTCGACACAGAAATGCTGTGCTTGTCTGTAAAGAGGCAAAATTTGGCATTGATG	336		
Query 181	TATGTTGGCTTCCACGATACGGCTCCAGCAAACTGTTTATTTGTTGGTTGTGGC	240		
Subjct 337	TATGTTGGCTTCCACGATACGGCTCCAGCAAACTGTTTATTTGTTGGTTGTGGC	396		
Query 241	AGCATCCAGGTTGGAGGTGGCTTATCGGTTGCTTGAATGAGGAAATGCATGGCAATG	300		
Subjct 397	AGCATCCAGGTTGGAGGTGGCTTATCGGTTGCTTGAATGAGGAAATGCATGGCAATG	456		
Query 301	TGAATGAGATTTTTTTTTTGCCTCAGCTCAGTGTGAGCCACCGCTGAATTAAGC	360		
Subjct 457	TGAATGAGATTTTTTTTTTGCCTCAGCTCAGTGTGAGCCACCGCTGAATTAAGC	516		
Query 361	ATATATTTATGCGGAGGAAAAAAGACTA 388			
Subjct 517	ATATATTTATGCGGAGGAAAAAAGACTA 544			

C

Toxocara cati 49-C_Tci genes for ITS2, LSU rRNA
Sequence ID: [LC70099.1](#) Length: 402 Number of Matches: 1

Range 1: 2 to 380 [GenBank](#) [Graphics](#) * Best Match + Previous Match

Score	Expect	Identites	Gaps	Strand
701 bits(379)	0.0	379/379(100%)	0/379(0%)	Plus/Plus
Query 1	GAGAAATAAGATCGTGGCACCGCTACGTATGGAATGTGCTTAACGCTAAAGCTTCTGGT	60		
Subjct 2	GAGAAATAAGATCGTGGCACCGCTACGTATGGAATGTGCTTAACGCTAAAGCTTCTGGT	61		
Query 61	CATTCTTTCGCAAGCTGCTTGGTGGCTACGCGGTAATCGATGTTGTGTGAAATAT	120		
Subjct 62	CATTCTTTCGCAAGCTGCTTGGTGGCTACGCGGTAATCGATGTTGTGTGAAATAT	121		
Query 121	ACCACGTACTTGGCAAGACTATGATGCAAGAAATCGCTGTCTTGGCTCGTGAAGA	180		
Subjct 122	ACCACGTACTTGGCAAGACTATGATGCAAGAAATCGCTGTCTTGGCTCGTGAAGA	181		
Query 181	GGCGAATGGCATTGGCTATGTTCTTCCAGATATGGCTCCAGCAAGCTGTT	240		
Subjct 182	GGCGAATGGCATTGGCTATGTTCTTCCAGATATGGCTCCAGCAAGCTGTT	241		
Query 241	TGTTGTTGCTTGGCGCAAAATCTAGGTTGGAGGTAACGTCATCGGCTGCTGAAGAAG	300		
Subjct 242	TGTTGTTGCTTGGCGCAAAATCTAGGTTGGAGGTAACGTCATCGGCTGCTGAAGAAG	301		
Query 301	AATGCGCGTGAATGGTTGACATCAAAATTTTGGCTCAGCTCAGTGTGACCCACC	360		
Subjct 302	AATGCGCGTGAATGGTTGACATCAAAATTTTGGCTCAGCTCAGTGTGACCCACC	361		
Query 361	CTGAATTAAGCATATAAC 379			
Subjct 362	CTGAATTAAGCATATAAC 380			

D

Şekil 13. Klonlanarak, pürifiye edilen *E. granulosus*, *E. multilocularis*, *T. canis* ve *T. cati* PZR ürünlerinin çoğalttığı gen bölgelerinin dizilim analiz sonuçları ile ve ABD Ulusal Biyoteknoloji Bilgi Merkezi (NCBI; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucore/?term=>) veri tabanında kayıtlı ilgili gen bölgelerine ait referans nükleotid dizilimleri ile karşılaştırma sonuçları. (A) *E. granulosus* (B) *E. multilocularis* (C) *T. canis* (D) *T. cati*.

4.4. Parklardan Toplanan Dışkı Örneklerinin Mikroskopik Bakı Sonuçları

Parklardan kum ya da toprak örneklerinin toplanması esnasında fark edilen dışkılar da naylon poşetlere konup etiketlendikten sonra laboratuvara incelenmek üzere getirilmiştir. Alınan dışkı örneklerinin genelinin dış ortam koşullarına maruz kalmış olması nedeniyle kuru olduğu görülmüştür. Ayrıca dikkat çekici bir şekilde sokak hayvanlarının parklardaki kaydırak altları gibi kumun daha yumuşak olduğu alanlara daha fazla dışkı yapma eğiliminde oldukları, bu alanlarda çok miktarda dışkı bulunduğu tespit edilmiştir. Yine parklarda su ve mama kabı bulunan alanların yakınlarında da bir önceki alanlar kadar olmasa da çok miktarda dışkıya rastlanmıştır (Resim 12).

Resim 12. Parklarda yoğun dışkı bulunan alanlar.



Tüm dışkı örneklerine Teleman yöntemi uygulanarak Olympus BX51 marka mikroskop kullanılarak incelenmiş ve belirlenen yumurtaların fotoğrafları çekilerek DP Manager programı (Japonya) kullanılarak analiz edilmiştir. Toplanan 81 dışkı örneğinin 70'i (%86,4) negatif (-), 11'i (%13,6) pozitif (+) [7 *Toxocara* spp. (%8,6), 2 *Taenia* spp. (%2,6), 1 Strongylid tip yumurta (%1,2), 1 *Ascaris lumbricoides* (%1,2)] olarak tespit edilmiştir. Bulunan *Toxocara* spp. yumurta oranı diğer cinslerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0,001$).

Aydın ili genelinde incelenen 50 parkın 39'unun (%78) dışkı ile kontamine olduğu, bu 39 parkın 23'ünün (%46) kum/toprak örneklerinin mikroskopik bakısı ya da PZR analizi sonucunda en az bir parazit yönünden pozitif olduğu tespit edilmiştir. Yapılan istatistiksel incelemede herhangi bir önemlilik tespit edilmemiştir. Yine dışkı ile kontamine olmuş parklardaki dışkıların incelenmesi sonucunda 39 parkın sadece 8'inde (%21,6) bulunan dışkıların en az bir parazit yönünden pozitif olduğu görülmüştür (Tablo 21).

Bunun yanı sıra PZR analizi sonucunda herhangi bir tür yönünden ortaya çıkan pozitiflik ile o örneğin alındığı parkta dışkı bulunması arasında istatistiksel açıdan önemlilik tespit edilmiştir ($X^2:4,309$; $P<0,05$). PZR analizi sonucunda tür bazında elde edilen sonuçları değerlendirdiğimizde *T. cati* tespit edilmiş parklarda dışkı bulunması istatistiksel açıdan önemli olarak tespit edilmiştir ($X^2:10,696$; $P<0,05$).

Tablo 21. Dışkı örnekleri toplanan parklarda mikroskopik bakı ile elde edilen sonuçlar.

ÖRNEK TOPLANAN İLÇE	KUM ÖRNEĞİ TOPLANAN PARK ADI	DIŞKI ÖRNEĞİ SAYISI	POZİTİF DIŞKI SAYISI
EFELER	M. Doğan Uluergüven Parkı	2	-
	Şehit Ahmet Bursa Parkı	1	-
	Şehit Ahmet Emin Akay Parkı	2	-
	Güven Önüt Parkı	2	-
	Şehit Önder Ayıklar Parkı	2	-
	Tralleis Parkı	1	<i>Toxocara</i> spp.
	Türkan Saylan Parkı	3	1 <i>Toxocara</i> spp., 2 <i>Taenia</i> spp.
BOZDOĞAN	Atatürk Parkı	1	-
	Madran Parkı	3	1 <i>Toxocara</i> spp.
	TOKİ Park-1	2	1 <i>Strongylus</i> spp.
	Tepe Park-(İsimsiz)	1	-
ÇİNE	Çine 4 Park (İsimsiz)	1	-
	Atatürk Parkı	1	-
	Bahçelievler Sosyal Tesis Parkı	3	-
GERMENCİK	Trafo Park (İsimsiz)	1	-
	Yedi Eylül İlkokul Parkı	1	<i>Toxocara</i> spp.
	Hıdırbeyli Merkez Parkı	1	-
	Belediye Parkı	3	1 <i>Toxocara</i> spp., 1 <i>Ascaris lumbricoides</i>
	Aşağı Mahalle Parkı (İsimsiz)	1	-
	Özlem Sitesi Parkı	1	-
KUŞADASI	Yakup Ziya Tan Parkı	5	-
	Behice Boran Parkı	3	-
	Güven İnan Çocuk Parkı	3	-
	Güvercin Park	4	-
	Ölmezevler Parkı	4	-
	Polis Lojmanları Parkı	2	-
NAZİLLİ	Sümer Parkı	2	-
	Yeni Mh. Sağlık Ocağı Parkı	2	-
	Şehit Ahmet Bursa Parkı	3	-
	Ahmet Şensan Parkı	1	-
	İsimsiz Park (Zafer Mh.)	1	-
SÖKE	Barış Manço Parkı	4	1 <i>Toxocara</i> spp.
	Etap Blokları Parkı	2	-
	Anadolu Sokak Cumhuriyet Parkı	4	1 <i>Toxocara</i> spp.
	Uğur Mumcu Parkı	1	-
	Başkan Adil Azbazdar Çocuk Parkı	3	-
	Şehit Tufan Aydın Parkı	2	-
	Akçay Sokak Çocuk Parkı	1	-
	Kemalpaşa Parkı	1	-
TOPLAM	39 Park	81	11 Pozitif (+) (%13,6)

5. TARTIŞMA

Aydın ili merkezi ve bazı ilçelerindeki çocuk oyun alanları ve parklardan toplanan kum ve toprak örneklerinde insanlara bulaşabilecek başta kedi-köpek helmintleri olmak üzere herhangi bir parazit yumurtası ile olan kontaminasyonu belirlemek amacıyla yapılan bu çalışmada, örnekler hem mikroskopik olarak hem de moleküler yöntemlerin başında gelen PZR testi ile incelenmiş, örneklerin toplanması esnasında tespit edilen dışkı örnekleri de Teleman yöntemi uygulanarak mikroskopik olarak değerlendirilmiştir.

Kum ve toprak örneklerinden parazit yumurtalarını ayırtmak için kullanılan yöntemlerde alınan örneğin niteliğinin, miktarının, hangi derinlikten alındığının, yıkama işlemi uygulanıp uygulanmadığının, yıkama işlemi sırasında anyonik deterjan kullanılıp kullanılmadığının, süzgeçlerin por büyüklüğünün, santrifüj yapılıp yapılmadığının ve flotasyon yönteminde kullanılan solüsyonların ve hatta bölgenin iklim koşulları (sıcaklık, yağış, nem, rüzgâr) ile bulunduğu coğrafyanın yumurtalar üzerinde olumlu ve olumsuz etkilerinin olabileceğinin de göz önünde bulundurulması gerekir. Tüm bunların yanı sıra bölgenin sosyo-ekonomik yapısı ile bölgedeki kedi ve köpek helmint enfeksiyonu durumu gibi etmenlerin de önemli olduğu belirtilmektedir (Kazacos, 1983; Glickman ve Shofer, 1987; Öge ve Öge, 2000b).

Türkiye’de parklar/oyun alanlarındaki helmintlerin yaygınlığı ile ilgili çalışmaları incelediğimizde dokuz çalışmada kullanılan yöntem (Kazacos, 1983) ile bu çalışmada kullanılan yöntemin aynı olduğu görülmektedir. Sadece bazı araştırmacılar belirtilen yöntemde küçük modifikasyonlar yaparak yöntemin etkinliğini artırmaya ya da uygulanabilirliğini kolaylaştırmaya çalışmışlardır. Bu çalışmada belirtilen yöntemde ultrasonik banyo modifikasyonu eklenmiştir. Bu modifikasyon ile kum/toprak örneklerinin deterjan solüsyonuyla yıkanması esnasında helmint yumurtalarının daha kolay ayrıştırılması hedeflenmiştir. Ancak bunun ne kadar etkili olduğu konusunda herhangi bir karşılaştırma yapılamamıştır.

Bu çalışmada yapılan mikroskopik incelemelerde toplanan 250 örneğin 17’si (%6,8) en az bir parazit türü yönünden pozitif, 233’ü (%93,2) negatif olarak tespit edilmiştir. İncelenen parazit yumurtaları türleri yönünden bakıldığında 8 (%3,2) örnek *Toxocara* spp., 9 (%3,6) örnek Strongylid tip yumurta yönünden pozitif olarak tespit edilmiştir.

Türkiye’de çeşitli yıllarda yapılmış diğer çalışmalara baktığımızda *Toxocara* spp. yaygınlığının %3,22 ile %25,97 arasında olduğu görülmektedir. *Toxocara* spp. yaygınlığı yönünden değerlendirdiğimizde, yapmış olduğumuz çalışmada 250 kum örneğinin incelenmesi ile elde edilen sonuçlar Türkiye’de yapılmış çalışmalardan Kaplan ve diğerler, (2002) ile aynı (%3,2) orana sahip iken diğer çalışmalardan daha düşük oranda tespit edilmiştir. *Toxocara* türlerinin yumurtalarında embriyonik gelişmelerini sağlayabilmeleri için 25-30°C gibi yüksek sıcaklıklara ve neme ihtiyaç vardır (Anderson, 2000). Aydın ilinin yıllık ortalama sıcaklığı 17,7°C’dir. Bu sıcaklık yumurtaların gelişmelerini tamamlayabilmesi için yeterli değildir. Bunun yanı sıra bölgenin kurak ve sıcak bir iklime sahip olması da yeterli nemin sağlanması konusunda olumsuz yönde bir etki yaratabilir. Ayrıca yıllık ortalama güneşlenme süresi 6,5 saat olarak kaydedilmiştir. Bu bakımdan yumurtaların güneş ışınlarına uzun süre maruz kalmaları da bir diğer olumsuz etki olarak gösterilebilir. Kurak koşullarda, güneş ışığına uzun süre maruz kalma ve 10°C’nin altındaki ısılarda *Toxocara* yumurtalarının öldüğü belirtilmiştir (Mizgajka, 2001). Aydın ilinde yumurta gelişimi için yıllık ortalama sıcaklıklarının düşük, güneşlenme süresinin uzun olmasının *Toxocara* yumurtalarını olumsuz etkileyebileceği ve yaygınlık oranının diğer çalışmalara göre düşük çıkmasına neden olabileceği düşünülmektedir.

Aydın ili genelinde yapılan mikroskopik bakı sonucunda, yedi ilçede ele alınan toplam 50 parkın dokuz tanesinin en az bir helmint yumurtası yönünden pozitif olduğu, bu sayının da %18’lik bir orana tekabül ettiği görülmüştür. Bu %18’in, %8’i sadece *Toxocara* spp., %2’si sadece Strongylid tip yumurtalar ve %8’si ise *Toxocara* spp. ve Strongylid tip yumurtaların karışık olarak görüldüğü parkları ifade etmektedir. Taenia tip yumurta hiçbir parkta bulunamamıştır. Aydın ili merkez ilçesi olan Efeler’de daha önce yapılmış olan benzer bir çalışmada (Gürel ve diğerleri, 2005) *Toxocara* spp. yönünden elde edilen %18,9’luk sonuca yakın bir değer (%22) elde edilmiştir. Belirtilen çalışmanın örnek toplama zamanının Mayıs ayı içinde olması elde edilen sonuçların yakın çıkmasının sebebi olabilir. Elde edilen bu sonuç Aydın ilinde çocuk parklarında *Toxocara* spp. varlığı ile ilgili olarak yetkili kurum ve kuruluşlar tarafından halen yeterli tedbirlerin alınmadığı ve çocuk oyun alanlarındaki tehdidin devam ettiği söylenebilir.

Yurtdışında parklardan/çocuk oyun alanlarından ve kamusal alanlardan bulaşan helmintlerle ilgili yapılan araştırmalara baktığımızda, bunların daha çok *Toxocara* spp. üzerine yoğunlaştığını görmekteyiz. Bu çalışmalarda *Toxocara* spp. yumurtalarının yaygınlığı Almanya’da %6,5-%41,3, Belçika’da %14, İtalya’da %63,63, İspanya’da %1,24-16,4, Slovakya’da %7,02-21,43, Polonya’da %9,3-14,9, Portekiz’de %63,15, Sırbistan’da %19,2,

ABD’de %14,4-29,6, Brezilya’da %17,4-68,1, Arjantin’de %2,8, Irak’ta %50, %18,25-63,3, Japonya’da %7,47-41,2, Malezya’da %95,7, Hindistan’da %4,75, Tayland’da %5,1-18,3, Nijerya %8-50,4, Libya %59, Avustralya %0,55 olarak tespit edilmiştir (Mizgajska-Wiktor ve diğerleri, 2017; Vanhee ve diğerleri, 2015; Kleine ve diğerleri, 2017; Köchle ve diğerleri, 2022; Phasuk ve diğerleri, 2020; Gawor ve diğerleri, 2008; Kazemi ve diğerleri, 2021; Tyungu ve diğerleri, 2020; Raissi ve diğerleri, 2022; Dado ve diğerleri, 2012; Maikai ve diğerleri, 2008; Carden ve diğerleri, 2003; Belhage ve diğerleri, 2016; Abo-Shehada, 1989; Zain ve diğerleri, 2015; Wiwanitkit ve Waenlor, 2004; Matsuo ve Nakashio, 2005; Macuhova ve diğerleri, 2013; Nooraldeen, 2015; Thomas ve Jeyathilakan, 2012; Marques ve diğerleri, 2012; Chorazy ve Richardson, 2005; Alonso ve diğerleri, 2001; Ristić ve diğerleri, 2020; Bystrianska ve diğerleri, 2019; Giacometti ve diğerleri, 2000). Genel olarak bu çalışmalar son 20 yıl içerisinde yapılmış olup, bu çalışmayla karşılaştığımızda Arjantin ve Avustralya’da tespit edilmiş sonuçlar haricindekilerin daha yüksek olduğunu görmekteyiz. Ancak ortaya çıkmış olan bu sonuçların hepsi de ülkelerin genelini değil her ülke içinde farklı birkaç şehirde yapılmış çalışmaları kapsamaktadır. Varyasyonun bu denli geniş olmasının sebeplerinden biri bu olabilir. Bunun yanı sıra coğrafi koşulları, iklimsel değişiklikleri, sosyo-ekonomik yapıları, sahipli-sahipsiz hayvan popülasyonlarını, kullanılan flotasyon/sedimentasyon yöntemlerindeki farklılıkları da göz önünde bulundurmamız gerekir. Rocha ve diğerleri (2011), toprakta *Toxocara* spp. yumurtalarının gelişimi veya hayatta kalması için en uygun sıcaklıkların 23°C ila 35°C arasında olduğunu, 17°C sıcaklıkta yumurtaların embriyolaşması ve canlılığını korumasının sınırlı olduğunu ve 10°C’de gelişmenin tamamen durduğunu belirtmişlerdir. Bu kadar çok değişken tarafından etkilenme sonucu, elde edilen bulgular arasında bariz farklar çıkması kaçınılmaz olmaktadır.

Türkiye’de topraktan bulaşabilen helmintlerin varlığı ile ilgili çalışmaların büyük çoğunluğu *Toxocara* spp. yumurtalarını tespit etmek için yapılmıştır. *Toxocara* spp. dışında kalan farklı cins ve tür düzeyindeki parazitlerin tespit edilmesiyle ilgili İstanbul ve Elazığ’da yapılmış iki çalışma bulunmaktadır (Şengür ve Öner, 2005; Erol ve diğerleri, 2021). Bu iki çalışmada da herhangi bir cestod cins ya da türü belirtilmemiştir. Ancak *Toxocara* spp. baz alınarak yapılmış farklı altı çalışmada (Öge ve Öge, 2000b; Aydenizöz-Özkayhan, 2006; Avcıoğlu ve Burgu, 2008; Avcıoğlu ve Balkaya, 2011; Akbaş, 2019; Aydın, 2020) cestod bildirim ve bu bildirimlerin içerisinde de iki çalışmada (Avcıoğlu ve Burgu, 2008; Akbaş, 2019) taeniid yumurta tespit edildiği belirtilmiştir. Bu çalışmada mikroskopik incelemelerde herhangi bir cestod türüne rastlanmamış olmasına rağmen, PZR analizleri sonucunda %6,4

oranında *E. granulosus* pozitifliği tespit edilmiştir. Bu sonuçlara baktığımızda mikroskopik incelemelerin mutlaka farklı analiz yöntemleriyle desteklenerek daha sağlıklı veriler elde edilmesi gerektiğini söyleyebiliriz.

Örneklem yapılan parklar dikkate alındığında mikroskopik bakı sonrasında en fazla pozitiflik Bozdoğan ilçesindeki parklarda (%67; %33 *Toxocara* spp. ve %33 Strongylid tip yumurta) tespit edilmiştir ($P<0,05$). Diğer ilçeler incelendiğinde, Efeler ilçesindeki parkların %33 oranında (%11 Strongylid tip yumurta, %22 *Toxocara* spp.), Kuşadası ilçesindeki parkların %33 oranında (tamamı *Toxocara* spp.) pozitif olduğu tespit edilmiştir. Bu ilçeler haricinde kalan Germencik, Söke, Nazilli ve Çine ilçelerinde herhangi bir pozitiflik tespit edilememiştir. Ancak PZR analizleri sonucunda Nazilli’de *T. cati*, Söke’de ise *T. cati* ve *E. granulosus* yönünden pozitiflik tespit edilmiştir. Bu durum daha önce de belirtmiş olduğumuz iklimsel değişikliklerin etkilerini desteklemektedir. Bunun yanı sıra örnekleme alanlarının seçimindeki coğrafi ve toprak yapısı farklılıkları da ilçeler bazında elde edilen sonuçları etkilemiş olabilir (Mizgajka, 2001). Ayrıca ilçeler arasındaki sosyo-ekonomik yapı farklılıkları, başıboş ve sahipli köpek-kedi popülasyon sayıları, parkların çevrelerinde hayvanların girişlerini engelleyen yapıların bulunup bulunmaması, sahipli hayvanların dışkılarının toplanıp toplanmaması da parkların ve oyun alanlarının kontaminasyonlarında etkili olabilmektedir (Bozkurt ve diğerleri, 2012).

Parklardan/çocuk oyun alanlarından ve kamusal alanlardan bulaşan helmintlerle ilgili araştırmalarda genel olarak *Toxocara* spp. dışında kalan helmint türleri ile ilgili az sayıda çalışma bulunmaktadır. *Toxocara* spp.’nin yanı sıra ikincil ya da üçüncül etkenler olarak; *Taenia* spp., kancalı kurtlar, *T. leonina* gibi helmint türlerinin yumurtalarının da saptandığı bildirilmektedir. Yurtdışında yapılmış çalışmalarda; Almanya’da yapılan bir çalışmada (Deumer, 1984) parklardan alınan örneklerin %4,37’sinin cestod yumurtalarıyla kontamine olduğunu bildirilmiş ancak herhangi bir cins ya da tür belirtilmemiştir. Slovakya’da yapılan farklı iki çalışmadan Papajová ve diğerleri (2014) *Taenia* spp. yaygınlığını %0,7, Bystrianska ve diğerleri (2019) ise %1,19 olarak bildirmişler ancak herhangi bir cins ya da tür belirtmemişlerdir. Abo-Shehada (1989) Ürdün’de *Taenia* spp. %15,04, *H. diminuta* %6,63 olarak bildirmiştir. Irak’ta Nooraldeen (2015) cestod yaygınlığını *Taenia* spp. %25, *H. diminuta* %75 olarak bildirmiştir. Nijerya’da yapılan bir çalışmada (Maikai ve diğerleri, 2008) *Taenia* spp./*Echinococcus* spp. yaygınlığını %36,9 olarak belirtmişlerdir. Bahsi geçen bu çalışmaların hepsi de tek bir tür üzerine değil genel kontaminasyon oranını tespit etmek için yapılmış çalışmalardır. *Echinococcus* spp. kum/toprak yaygınlığını tespit etmek için yapılmış

iki çalışmaya ulaşabildik. Bu çalışmalardan İtalya'da Serra ve diğerleri (2022) eğitim çiftliklerinde yaptıkları çalışmada, su, toprak ve sebze örneklerinde *Echinococcus* spp. araştırmışlar, ancak toprak örneklerinde herhangi bir kontaminasyona rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Diğer bir çalışma ise Kazakistan'da Shaikenov ve diğerleri (2004) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada 30 kırsal çiftlik bahçesinden alınan toplam 120 toprak örneğinin 21'inin (%17,5) taeniid yumurtalarla kontamine olduğu gösterilmiştir. Ayrıca bu izole edilmiş taeniid yumurtalar, *E. granulosus*'un G1 (koyun) suşuna özgü bir PZR kullanılarak analiz edilmiş ve beş örneğin pozitif olduğu tespit edilmiştir. Kum/toprak örneklerinin farklı flotasyon/sedimentasyon teknikleri kullanılarak yapılan analizleri sonucundaki mikroskopik incelemelerde helmint yumurtalarının hem cins hem de tür bazında tespit edilmesi, yumurtalarda dış etkilere maruz kalma sonucu oluşan morfolojik değişiklikler nedeni ile çok zor olmaktadır. Ayrıca uygulanan flotasyon/sedimentasyon analizlerinin de farklı prosedürler içermesi ve uygulayıcıların hassas çalışmaması gibi olumsuzluklar da bu durumun ortaya çıkmasına neden olabilir. Bu çalışmada mikroskopik incelemelerde herhangi bir cestod türüne rastlanmamış ancak PZR analizlerinde %6,4 oranında *E. granulosus* kontaminasyonu tespit edilmiştir. Literatürlerdeki ve bu çalışmadaki sonuçlara bakarak mikroskopik incelemelerin mutlaka farklı analiz teknikleriyle desteklenmesi gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Fotasyon/sedimentasyon yöntemleriyle elde edilen helmint yumurtalarından, yumurtaların toprak içinde dejenere olması nedeniyle mikroskopik bakıda tür tayini yapılması çoğu zaman mümkün olamamaktadır. Gelişen moleküler biyoloji teknikleri, elde edilen bu yumurtaların tür tayini yapılmasını kolaylaştırmıştır. Bu bağlamda en yaygın olarak kullanılan moleküler yöntem Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)'dur. Gerek *Toxocara* türlerinin gerekse *Echinococcus* türlerinin genomik DNA'ları bazı özel doku kitleri kullanılarak ya da flotasyon yöntemiyle yumurtaların topraktan ayrıştırılmasından sonra direkt olarak yumurtadan izole edilebilmektedir. Ancak bu çalışmada direkt olarak yumurtadan izole etmek yerine, flotasyon/sedimentasyon işlemi sonrasında mikroskopik bakı sonucu ister pozitif olsun ister negatif olsun tüm örneklere PZR yöntemi uygulanmıştır. Böylece mikroskopik bakıda gözden kaçabilecek kontaminasyonların PZR yöntemiyle tespitinin yapılması amaçlanmıştır. Nitekim mikroskopik bakıda negatif olarak tespit edilen bazı kum örneklerinin PZR yöntemiyle pozitif olduğu tespit edilmiştir. Örneğin Nazilli ilçesindeki 8 parktan alınan kum örneklerinin mikroskopik bakısında hiçbir tür tespit edilememişken, PZR incelemesi sonucunda tüm parkların (%100) *T. cati* ile kontamine olduğu ve bunun diğer ilçelerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0,05$).

Türkiye’de, çocuk oyun alanları, parklar ve halka açık alanların kedi ve köpek helmint yumurtaları ile kontaminasyonu ile ilgili yapılmış çok sayıda çalışma (Güçlü ve Aydenizöz, 1998; Öge ve Öge, 2000b; Toparlak ve diğerleri, 2002; Kaplan ve diğerleri, 2002; Ayaz ve diğerleri, 2003; Gürel ve diğerleri, 2005; Şimşek ve diğerleri, 2005; Aydenizöz-Özkayhan, 2006; Avcıoğlu ve Burgu, 2008; Avcıoğlu ve Balkaya, 2011; Bozkurt ve diğerleri, 2012; Akbaş O. Canan, 2019; Gürler ve diğerleri, 2020; Aydın M. Fatih, 2020; Erol ve diğerleri, 2021) bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalardan sadece ikisinde (Bozkurt ve diğerleri, 2012; Erol ve diğerleri, 2021) moleküler yöntemlerden yararlanılmıştır. Ayrıca aynı anda farklı dört türe ait kontaminasyon tespit etmek amacıyla yapılmış moleküler çalışma bulunmamaktadır. Benzer şekilde yurtdışında da bu konu ile ilgili 2004 yılından günümüze kadar moleküler teknikler kullanılarak yapılmış çalışmalar (Shaikenov ve diğerleri, 2004; Borecka ve Gawor, 2008; Khademvatan ve diğerleri, 2014; Ozlati ve diğerleri, 2016; Umhang ve diğerleri, 2017; Otero ve diğerleri, 2018; Choobineh ve diğerleri, 2019; Kazemi ve diğerleri, 2021; Da Silva ve diğerleri, 2021) bulunmaktadır. Ancak bu çalışmalar arasında da yine aynı anda dört farklı tür ile ilgili yapılmış çalışmaya rastlanmamıştır.

Toxocara canis ve *T. cati* yumurtalarının toprak örneklerinde tespit edilmesi için geliştirilmiş birkaç PZR analiz çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmalarda askarit türleri ile kontamine toprak örneklerinden elde edilen yumurtaların, ITS-2 gen bölgesini çoğaltan özel primerlerle uyguladıkları PZR analizi neticesinde, bu gen bölgesinin yumurtalardan tür tayininde oldukça etkili bir gen bölgesi olduğu belirlenmiştir (Fogt-Wyrwas ve diğerleri, 2007; Borecka ve Gawor, 2008; Bozkurt ve diğerleri, 2012; Durant ve diğerleri, 2012). Bu çalışmada da PZR tabanlı yapılmış yukarıda adı geçen çalışmalarda olduğu gibi *Toxocara* spp. yumurtalarından PZR analizleriyle tür tayini yapılabilmesi için ITS-2 gen bölgesini çoğaltan primerler kullanılmıştır. Tür bazında elde edilen PZR sonuçlarına göre, *T. canis* yönünden yapılan PZR incelemesi sonucunda hiç pozitif örneğe rastlanmamıştır. *T. cati* yönünden yapılan PZR incelemesi sonucu 204 (%81,6) örnek negatif (-), 46 (%18,4) örnek pozitif (+) olarak belirlenmiştir. Tür farkı gözetmeksizin elde edilmiş PZR sonuçları ile türlerin tek tek karşılaştırılması ile yapılan istatistiksel incelemeler sonucunda *T. cati* ile pozitif örnekler arasında istatistiksel olarak önemlilik ($P < 0,05$) bulunmuştur. *T. cati* açısından bulmuş olduğumuz bu sonuç Bozkurt ve diğerleri (2012) ile karşılaştırdığımızda çelişmektedir. Çünkü adı geçen çalışmada *T. canis* %12 ile en yaygın tür olarak belirlenmiş, bunu sırasıyla *T. leonina* ve *T. cati* izlemiştir. Ancak bunun dışında kalan çalışmalara baktığımızda *T. cati*’nin daha yaygın tür olduğu bildirilmektedir.

Kediler sadece *T. cati* için son konaklık yapabiliyorken köpekler hem *T. canis* hem de *T. cati* için son konak olabilmektedirler. *T. cati*, insan toksokariyozisi açısından *T. canis* ile karşılaştırıldığında zoonotik potansiyelinin hafife alındığı görülmektedir. Japonya’da yapılan bir çalışmada 107 parktan alınmış kum örnekleri incelenmiş ve *T. cati*’nin oranının *T. canis*’e göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Matsuo ve Nakashio, 2005). İran’ın Ahvaz şehrinde yapılan başka bir çalışmada moleküler yöntemle yapılan tür tayini sonucunda %28’inin *T. cati* ve %5,7’sinin *T. canis* olarak teşhis edildiğini bildirmişlerdir. *T. canis*’in *T. cati*’ye oranının 1:5 olduğu tespit edilmiş ve kedilerin kum/toprak açısından ana kirletici hayvanlar rolünde olduğu belirtilmiştir (Khademvatan ve diğerleri, 2014). Otero ve diğerleri (2018), Lizbon (Portekiz) şehrinde yaptıkları çalışmada parklar ve çocuk oyun alanlarından topladıkları kum/toprak örneklerinin PZR analizinde tespit edilen tek türün %53 oranında *T. cati* olduğunu, *T. canis*’in bulunmadığını belirtmişlerdir. Choobineh ve diğerleri (2019) İran’ın Şiraz şehrindeki halka açık parklardan ve oyun alanlarından elde edilen kum/toprak örneklerinin mikroskopik ve moleküler analizi sonucunda, 23 örneğin *T. cati*, bir örneğin ise *T. canis* olduğunu tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Borecka ve Gawor (2008), *Toxocara* spp. yumurtaları ile kontamine olduğu doğrulanan kum havuzlarından alınan kum örneklerini PZR ile analiz etmiştir. Kum havuzlarından alınıp flotasyon (Dada, 1979) tekniği incelenen 36 kum örneğinden 8’inin (%22,2) *Toxocara* spp. yumurtaları ile kontamine olduğu tespit edilmiştir. Çıkarılan yumurtalar zarar gördüğünden, mikroskopik bakı kullanılarak *T. canis* ve *T. cati*’yi ayırt etmek için hiçbir girişimde bulunulmamıştır. Moleküler incelemeler için parazit yumurtalarını içeren örneklerden 2,5 g kum alınarak, doğrudan kumdan DNA ekstraksiyonu sonrası PZR analizi yapılmış ve incelenen iki örnekte *T. canis*, üç örnekte *T. cati* ve üç örnekte her iki tür tespit edilmiştir. Macuhova ve diğerleri (2013), Tokyo (Japonya) şehrinde *T. canis* ve *T. cati* yaygınlığı üzerine yaptıkları mikroskopik ve PZR tabanlı çalışmada inceledikleri 34 kum havuzununun 14’ününün *T. cati* ile kontamine olduğunu tespit etmişler, *T. canis* ile ilgili hiçbir kontaminasyon bulamadıklarını belirtmişlerdir. Bahsi geçen çalışmalardaki *T. cati* ile ilgili sonuçlar, bu çalışma ile uygunluk göstermektedir. *T. cati*’nin daha yaygın tür olmasının çok farklı nedenleri olabilir. Kedilerin dışkılarını gömme alışkanlıklarının olması, *Toxocara* spp. yumurtalarının dış ortam koşullarından korunmasını sağlayarak daha uzun süre canlı kalmalarına neden olabilir. Köpeklerin dışkı gömme alışkanlıkları yoktur. Bu nedenle de dışkılar yüzeyde kaldıkları için dış ortam koşullarından direkt olarak etkilenirler ve dışkıda bulunabilecek *Toxocara* spp. yumurtaları ortamdaki yok olabilir. Macuhova ve diğerleri (2013) örnek derinliğinin arttıkça yumurta sayısının azaldığını belirtmişler. Yüzeyde kalan yumurtaların yaşam süresi özellikle kurak mevsimlerde çok daha kısa olmaktadır. Bu da *T. cati*

yaygınlığının daha fazla olmasını açıklayabilir. Ayrıca kedilerde antiparaziter ilaç uygulamalarının yetersizliği de bu durumun oluşmasında bir faktör olarak değerlendirilebilir. Yine bazı araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda park/oyun alanının çitle çevrili olmasının köpekler için önemli bir bariyer olduğunu ama kedileri için bunun hiçbir öneminin olmadığını belirtmişlerdir (Uga ve Kataoka, 1995; Abe ve Yasukawa, 1997; Macuhova ve diğerleri, 2013).

Toxocara spp. yumurtalarının yapışma özelliklerinin topraktan geri kazanımı üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada (Kleine ve diğerleri, 2016) ilginç sonuçlara ulaşılmıştır. *T. cati* yumurtalarının *T. canis*'e göre plastiğe tutunma özelliklerinin daha düşük olması bu çalışmada ön plana çıkmaktadır. Araştırmacılar, *T. canis* yapışma oranlarının %28,3 ile %83,9 arasında, *T. cati* yapışma oranlarının %15,9 ile %68,9 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Genel olarak, her iki türün en az sayıda yapışık yumurtası cam slaytlarda belirlenirken, en yüksek sayılar plastik malzemede (yan sızdırmaz torbalar ve santrifüj tüpleri) bulunmuştur. Ayrıca *Toxocara* spp. yumurtalarının elektron mikroskopuyla taranması sonucu, *T. canis* yumurtalarının yüzeysel tabakasının, düzensiz duvarlarla ayrılmış krater benzeri düzensiz çöküntüler içerdiğini, Buna karşılık, *T. cati* yumurtalarının daha büyük ve daha az sayıda, mağara benzeri çöküntüler içerdiğini belirtmişlerdir. Bu nedenle de *T. canis*'in yapışma özelliklerinin daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada ilginç bir şekilde, deterjan çözeltileriyle durulamadan sonra substratlardan yumurta geri kazanımı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkilerin sadece *T. cati* için gözlemlendiğini, ancak *T. canis* yumurtaları için böyle bir durum olmadığını belirtmişlerdir.

Yukarıda açıkladığımız birçok çalışmadaki sonuçlara ek olarak Kleine ve diğerleri (2016) tarafından yapılan çalışmadaki bulgulara da bakıldığında, gerek örnek toplanan sızdırmaz poşetler, gerek laboratuvar aşaması esnasında kullanılan plastik tüpler, gerekse kullanılan deterjan çözeltilerinin *T. canis* yumurtalarının kum/toprak yapısından ayrışmasındaki etkisinin düşük olmasından dolayı, bu çalışmada da *T. canis* yönünden pozitiflik tespit edilememiş olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada da benzer çalışmalarda olduğu gibi *Toxocara* spp.'nin tür tayini için ITS-2 gen bölgesi kullanılmıştır. Ancak gerek Türkiye'de gerekse yurtdışında yapılmış çalışmalara bakıldığında ya direkt toprak örneklerinden ya da direkt yumurtadan DNA izolasyon yöntemlerinden biri tercih edilmiştir (Fogt-Wyrwas ve diğerleri, 2007; Borecka ve Gawor, 2008; Bozkurt ve diğerleri, 2012; Durant ve diğerleri, 2012; Erol ve diğerleri, 2021).

Bozkurt ve diğeri (2012), DNA izolasyonunun etkinliği açısından farklı iki tekniğin deneysel olarak karşılaştırmışlardır. Birinci teknikte toplanan 250-300 g toprak rneği iyi bir şekilde karıştırılıp homojen hale getirildikten sonra 50 g tartılarak ayrılmış, ayrılan bu örnekten de 2,5 g tartılarak özel bir DNA ekstraksiyon kiti ile DNA izolasyonu yapılmıştır. İkinci teknikte ise bu çalışmada da uyguladığımız Modifiye Kazacos yöntemi ile askarit yumurtaları yönünden pozitif bulunan örneklere lam üzerinden yumurtalar izole edilmiş ve DNA izolasyonu direkt yumurtadan yapılmıştır. Lam üzerinden yumurta izolasyonu yapılan ekstraksiyon tekniğinin, toprak örneğinden direkt izolasyon yapılan ekstraksiyon tekniğine oranla daha duyarlı olduğunu belirtmişler ve toprak örneklere genomik DNA izolasyonunda bu tekniği kullanmışlardır. Erol ve diğeri (2021), Sivas ilindeki ocuk oyun parklarında helmint türlerinin varlığını hem mikroskopik hem de moleküler yöntemler kullanarak araştırmışlardır. Bu amaçla Temmuz 2020 ve Temmuz 2021 tarihleri arasında 25 ocuk parkını kapsayan çalışmada 84 kum rneği toplamışlar ve ayrıca ocuk oyun parklarının içinden ve etrafından kedi, köpek ve kıızıl tilkilere ait 68 dışkı rneği topladıklarını bildirmişlerdir. Toprak rneklere Kazacos (1983) yöntemiyle incelenmiş ve beş kum rneğinde (%5,9) *Toxocara* spp. yumurtası tespit edilmiştir. Pozitif örneklere uygulanan PZR analizi sonuçlarına göre üç kum rneğinde (%3,5) *T. cati*, iki kum rneğinde (%2,3) *T. canis* tespit edilmiş ve başka bir türe rastlanmadığını bildirmişlerdir. *T. leonina* sadece bir köpek dışkı örneğinde tespit edilirken, kedi dışkı örneklere parazit türü bulunmamıştır. Kıızıl tilki dışkı örneklere ise *T. canis*, *Acanthocephala*, *T. leonina*, *Capillaria* spp. yumurtaları bulunmuştur. Borecka ve Gawor (2008) Varşova (Polonya)'da *Toxocara* spp. yumurtalarını tespit etmek için yapmış oldukları çalışmada, toplu konut kum havuzlarından topladıkları 36 kum örneğini flotasyon tekniği (Dada 1979) ile incelemişler ve *Toxocara* spp. yumurtaları ile kontamine olduğu doğrulan kum havuzlarından alınan kum örneklere PZR ile analiz etmişlerdir. İncelenen 36 kum örneğinden 8'inin (%22,2) *Toxocara* spp. yumurtaları ile kontamine olduğunu bildirmişlerdir. Pozitif olduğu tespit edilen örneklere moleküler incelemeler için 2,5 g kum alınarak, doğrudan kumdan DNA ekstraksiyonu için proteinaz-K kullanmışlardır. PZR analizi ile incelenen örneklere ikisinde *T. canis*'in gDNA'sı, nde *T. cati*'nin gDNA'sı ve nde ise her iki türün gDNA'sını tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada kum/toprak örneklere helmint yumurtalarının tespiti için Modifiye Kazacos yöntemi ultrasonik banyo modifikasyonu ekleyerek kullanıldı ve toplanan 250 örneğin 17'sinin (%6,8) herhangi en az bir parazit türü yönünden pozitif, 233'ünün (%93,2) ise negatif olduğu tespit edildi. Ancak negatif örneklere içerisinde parçalanmış yumurta DNA'larının

bulunacağını öngörerek, tüm örnekler mikroskopik bakıda ister negatif, ister pozitif olsun PZR analizi uygulandı. Bunun sonucunda öngörüldüğü gibi mikroskopik bakıda negatif çıkmış bazı örneklerde gerek *Toxocara* spp. gerekse *Echinococcus* spp. açısından kontaminasyon tespit edildi. Örneğin Nazilli ilçesindeki parkların mikroskopik bakısında herhangi bir helmint yönünden pozitiflik tespit edilememişken, PZR analizi sonucunda %100 *T. cati* pozitifliği tespit edildi ve bu sonucun diğer ilçelerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Bu bağlamda sadece mikroskopik bakıda pozitiflik tespit edilen örnekler PZR tabanlı analizlerin uygulanmasının kum/toprak örneklerindeki helmint türleri ile ilgili kontaminasyon hakkında net bilgiler veremeyeceğini, toplanan tüm örnekler PZR analizlerinin uygulanması gerektiğini söyleyebiliriz. Yanı sıra mikroskopik bakıda *Toxocara* spp. pozitif bulunan örneklerin hiçbirisinde PZR analizleri pozitif sonuç vermemiştir. Bu açıdan değerlendirdiğimizde toplanan örnekler sadece PZR analizinin uygulanması da sağlıklı sonuçlar ortaya çıkarmayacaktır. O nedenle bu tip çalışmalarda mikroskopik bakı ve PZR analizinin birlikte kullanılması, elde edilecek verilerin daha isabetli olabileceği kanaatini oluşturmuştur.

Türkiye’de parklar ve oyun alanlarından bulaşan helmintlerin yaygınlığı ilgili çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, PZR tabanlı moleküler yöntemlerle yapılmış sadece iki çalışma bulunmaktadır (Bozkurt ve diğerleri, 2012; Erol ve diğerleri, 2021). Ancak bu çalışmalar *Toxocara* türlerini araştırmak için yapılmıştır. Parklar ve oyun alanlarındaki ya da kamusal alanlardaki kum/toprak örneklerindeki *Echinococcus* spp. yumurtalarının yaygınlığı ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan mevcut çalışmanın Türkiye’de ilk çalışması olması büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada 50 parktan toplanan 250 kum örneği modifiye edilmiş Kazacos (1983) Metot-5 Santrifüj Flotasyon Yöntemine ilaveten ultrasonik banyo modifikasyonu eklenerek incelenmiş ve mikroskopik bakıda herhangi bir taeniid yumurtaya rastlanmamıştır. Ancak yapılan PZR analizleri sonucunda *E. granulosus* yönünden 234 (%93,6) örnek negatif (-), 16 (%6,4) örnek pozitif (+) olarak belirlenmiştir. *E. multilocularis* yönünden yapılan PZR incelemesi sonucunda hiç pozitif örneğe rastlanmamıştır. Tür farkı gözetmeksizin elde edilmiş PZR sonuçları ile türlerin tek tek karşılaştırılması ile yapılan istatistiksel incelemeler sonucunda *E. granulosus* ile pozitif örnekler arasında istatistiksel olarak önemlilik ($P < 0,05$) bulunmuştur. Aydın ili genelinde, yedi ilçede değerlendirilen toplam 50 parkın PZR ile incelemesi sonucunda bu parkların 30’unun en az bir parazit türü yönünden pozitif (+) olduğu, bunun da %60’a tekabül ettiği görülmüştür. Bu %60’lık dilimin %14’lük kısmı (7 park) sadece *E. granulosus* ve %4’lük kısmının (2 park) ise

hem *T. cati* hem de *E. granulosus* yönünden pozitif (+) olduğu belirlenmiştir. Yapılan PZR incelemelerinde hiçbir parkta *E. multilocularis* yönünden pozitiflik (+) tespit edilmemiştir.

Konu ile ilgili yurtdışında yapılmış çalışma sayısı da sınırlıdır. Shaikenov ve diğerleri (2004), Kazakistan'ın güneyinde *E. granulosus* için oldukça endemik bir alan olan Almatı bölgesindeki bir köyün 30 bahçesinden, her bahçede tanımlanmış dört alandan (evin önünden, köpeklerin bağlandığı alandan, besi hayvanlarının tutulduğu alandan ve özellikle yaz aylarında sakinlerin sık sık dinlenip yemek yedikleri bir dinlenme alanı olan “yaz mutfağından”) olmak üzere toplam 120 toprak örneği toplamışlardır. Toprak örneklerine flotasyon (Quinn ve diğerleri, 1980) yöntemi uygulayıp, mikroskop ile incelediklerinde, 120 toprak örneğinden 21 (%17,5) örneğin taeniid yumurta, 4'ünün (%3,3) *Toxocara* spp, 6'sının (%5) *T. leonina* ve 5'inin (%4,2) *Trichuris* spp. olduğunu tespit etmişlerdir. İkinci aşamada PZR ile 21 taeniid yumurta içeren örneği sadece *E. granulosus* yönünden incelemişler ve 120 örneğin 5'inin (%4,2) pozitif olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışma açısından değerlendirdiğimizde PZR analizi ile elde etmiş olduğumuz sonuca (%6,4) göre düşük ancak yakın bir değer elde edilmiştir.

Da Silva ve diğerleri (2021), Fransa'nın *E. multilocularis* endemik üç bölgesini kapsayan bir çalışmada, kırsalda bulunan 50 sebze bahçesinden toplam 250 toprak örneği, kentsel alanda bulunan etrafı çitle çevrili 71 sebze bahçesinden de toplam 231 toprak örneği toplamışlar ve bu örnekler ZnCl ile yüzdürme işleminden sonra PZR analizi yapılmıştır. Kırsal alanda bulunan sebze bahçelerinden toplanan 250 toprak örneğinin 26'sının (%10,4) *E. multilocularis* yönünden pozitif olduğu tespit edilmiştir. Kentsel alanda bulunan sebze bahçelerinde herhangi bir pozitiflik tespit edilmemiştir.

Konu ile ilgili başka çalışmalar tespit edilememiştir. Bu açıdan baktığımızda yapmış olduğumuz çalışma *Echinococcus* türlerinin parklardaki/çocuk oyunlarındaki yaygınlığı ile ilgili önemli bilgiler vermektedir. Mikroskopik bakıda, çevresel faktörlerden olumsuz yönde etkilenmiş taeniid tip yumurtaların tespiti çok zor olmaktadır. Bu çalışmada herhangi bir taeniid tip yumurta tespit edilememesine rağmen, tüm örnekler uygulanan PZR analizi sonucunda *E. granulosus* açısından önemli bir bulgu elde edilmiştir. *E. multilocularis* yönünden gerek mikroskopik bakıda gerekse PZR analizleri sonucunda herhangi bir bulgu ortaya çıkmamıştır.

Bu çalışmanın en önemli özelliği ister pozitif olsun ister negatif tüm örnekler PZR analizinin uygulanmasıdır. Bu sayede mikroskopik bakıda negatif olduğu tespit edilen örneklerde de kontaminasyon saptanmıştır. Ayrıca Türkiye'de ve yurtdışında parklar/çocuk oyun alanlarıyla ilgili yapılmış mikroskopik ve moleküler çalışmalar olmasına rağmen, aynı

anda 4 farklı parazit türünü araştıran başka bir çalışma yoktur. Bu nedenle mevcut çalışmanın gelecekte Türkiye’de ve yurtdışında konu ile ilgili yapılacak yeni moleküler araştırmalara destek vereceği öngörülmektedir.

Aydeniz-Özkayhan (2006), Kırıkkale’de yapmış olduğu çalışmada 1 yıl süreyle mevsimsel bakışı yapılan 8 parktan 480 örnek toplamış, toprak örneklerinin toplanması sırasında 26 dışkı örneği de toplamış ve toplanan 26 köpek dışkı örneğinden ikisinin (%7,7) *Toxocara* spp., üçünün (11,5) *Taenia* spp. yumurtaları ile enfekte olduğunu tespit etmiştir. Ek olarak, sırasıyla iki ve üç köpek dışkısı örneğinde *Isospora* spp. ookistleri ve *Ancylostoma* spp. yumurtalarının elde edildiğini bildirmiştir. Kayseri’de Bozkurt ve diğerleri (2012), 20 parktan örneklenen toplam 248 adet toprak örneği ve bu örneklerin yanı sıra dışkı örnekleri de toplamışlar ancak dışkı örneklerinin incelenmesi sonucu herhangi bir parazit türüne rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Samsun’da Gürler ve diğerleri (2020) 52 halka açık parktan toplam 596 kum ve 276 (148 köpek ve 128 kedi) dışkı örneği toplamıştır. Kedi dışkı örneklerinin %33’ünde ve köpek dışkı örneklerinin %9,5’inde *Toxocara* spp. yumurtaları tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra parklarda köpek ve/veya kedi dışkısı bulunmasının kum örneklerinin kontaminasyon yükünü ortalama 8,3 kat arttırdığını da belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada, bir parkta yalnızca kedi dışkısı ve enfekte kedi dışkısı varsa, risk sırasıyla 12,5 ve 27 kat daha fazla olduğu, ancak, sadece köpek dışkısı içeren parklardan alınan kum örneklerinde *Toxocara* spp. yumurtası tespit edilmediğini bildirmişlerdir. Erol ve diğerleri (2021), Sivas’ta 25 çocuk parkını kapsayan çalışmada 84 kum örneği toplamışlar ve ayrıca çocuk oyun parklarının içinden ve etrafından kedi, köpek ve kızıl tilkilere ait 68 dışkı örneği topladıklarını bildirmişlerdir. *T. leonina* sadece bir köpek dışkı örneğinde tespit edilirken, kedi dışkı örneklerinde parazit türü bulunamamıştır. Kızıl tilki dışkı örneklerinde ise *T. canis*, *Acanthocephala*, *T. leonina*, *Capillaria* spp. yumurtaları bulunmuştur.

Toplanan 81 dışkının 70 tanesi (%86,4) negatif (-), 11 tanesi (13,6) pozitif (-) [7 *Toxocara* spp. (%8,6), 2 *Taenia* spp. (%2,6), 1 Strongylid (%1,2), 1 *A. lumbricoides* (%1,2)] olarak tespit edilmiştir. Bulunan *Toxocara* spp. yumurta oranı diğer cinslerle karşılaştırıldığında istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0,001$). Aydın ili genelinde incelenen 50 parkın 39’unun (%78) dışkı ile kontamine olduğu, bu 39 parkın 23’ünün (%58,9) mikroskopik bakı ya da PZR analizi sonucunda en az bir parazit yönünden pozitif olduğu tespit edilmiştir. Yine dışkı ile kontamine olmuş parklardaki dışkıların incelenmesi sonucunda 39 parkın sadece 8’inde (%20,5) bulunan dışkıların en az bir parazit yönünden pozitif olduğu görülmüştür.

Bunun yanı sıra PZR analizi sonucunda herhangi bir tür yönünden ortaya çıkan pozitiflik ile o örneğin alındığı parkta dışkı bulunması arasında istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($P<0,05$). PZR analizi sonucunda tür bazında elde edilen sonuçları değerlendirdiğimizde *T. cati* tespit edilmiş parklarda dışkı bulunması da istatistiksel açıdan önemli olarak değerlendirilmiştir ($P<0,05$). Bu sonuçlarla parklarda dışkı varlığının kum parazit kontaminasyonunu desteklediği de rakamlarla ortaya konulmuştur.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm bu bilgiler ışığında hem dünyada hem de Türkiye’de çocuk parklarındaki kumluk oyun alanları, kamuya ait dinlenme ve mesire alanları ve köpek ve kedilerin dışkılarını bıraktıkları toprak alanların, insanlara bulaşabilen zoonoz helmintler açısından dikkat edilmesi gereken bölgeler olduğu anlaşılmaktadır. Bu hastalıkların bazıları geri dönüşümü olmayan olumsuz sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle hastalıkların ya da olumsuzlukların önüne geçilmesi açısından bazı önlemlerin alınmasının son derece faydalı olacağı düşünülmektedir. Sahipli köpeklerin veya çeşitli barınaklarda bulunan kedi ve köpeklerin parazitolojik kontrolleri periyodik olarak Veteriner Hekimler tarafından veya Veteriner Hekim uygun gördüğü takdirde yetkili laboratuvar/kliniklerde yaptırılmalıdır. Sahipli kedi ve köpekler için yapılan uygulamaları gösteren bir “sağlık karnesi” zorunluluğu getirilmelidir. Köpeklerin gezdirilirken dışkılamaları halinde bunların uygun şekilde toplanması konusunda hayvan sahipleri bilinçlendirilmeli, bunu yerine getirmeyenler için cezai yaptırımlar düzenlenmelidir. Parklarda “dışkı poşetleri” ve “özel dışkı kutuları” bulundurulmalı ve birçok ülkede var olan “köpek tuvaletleri” de bu gibi yerlerde düşünülmelidir. Park ve bahçelerin etrafı sadece sınırları belirleme açısından değil kedi ve köpeklerin girişini engelleyecek tarzda çevrelenmelidir. Sahipsiz kedi ve köpek popülasyonu kontrol altına alınmalıdır. Uzun dönemde kısırlaştırma sonrası, kulak numarası/mikroçip uygulamaları ile hayvanların izlenmesi, gerektiğinde ulaşılarak çeşitli uygulamaların yapılabilmesi mümkün olabilecektir.

Türkiye’de, çocuk oyun alanları, parklar ve halka açık alanların kedi ve köpek helmint yumurtaları ile kontaminasyonu ile ilgili yapılmış çalışmalar bulunmasına karşın sadece ikisinde (Bozkurt ve diğerleri, 2012; Erol ve diğerleri, 2021) moleküler yöntemlerden yararlanılmıştır. Bu açıdan baktığımızda yaptığımız bu çalışmanın Türkiye’de konu ile ilgili yapılacak yeni moleküler araştırmalara destek vereceği öngörülmektedir. Sonuç olarak eğitim, kültür ve ekonomik boyutları olan bu önemli sorunun çözülmesinde bireylere, eğitimcilere, medyaya, yerel ve genel yönetimlere çok büyük görevler düşmektedir.

KAYNAKLAR

- Abe, N., Yasukawa, A. (1997). Prevalence of *Toxocara* spp. eggs in sandpits of parks in Osaka city, Japan, with notes on the prevention of egg contamination by fence construction. *Journal of Veterinary Medical Science*, 59(1), 79-80. doi:10.1292/jvms.59.79
- Abo-Shehada, M.N. (1989). Prevalence of *Toxocara ova* in some schools and public grounds in northern and central Jordan. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 83(1), 73-75. doi:10.1080/00034983.1989.11812313
- Acıöz, M., Çeliksöz, A., Özçelik, S., Değerli, S., Malatyalı, E.: *Muş ve yöresinde Echinococcus granulosus yaygınlığının PCR yöntemi ile araştırılması*. 15. Ulusal Parazitoloji Kongresi, 18-23 Kasım 2007, Kayseri ve Ürgüp. Bildiri Özetleri., s. 180.
- Acıöz, M. (2008). *Muş yöresinde Echinococcus granulosus yaygınlığının PCR yöntemi ile araştırılması*. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Sivas.
- Acıöz, M., Göksu, A., Erez, M.S. (2018). Isparta İlinde Sahipli Köpeklerde Dışkı Bakısı ile Tespit Edilen Gastrointestinal Helmin Enfeksiyonları. *Kocatepe Veterinary Journal*, 11 (2), 194-198. doi:10.30607/kvj.405044
- Adanır, R. ve Köse, O. (2012). Kedi ve köpeklerde Ancylostomatidosis. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9(2), 141-147.
- Afshar, M.T., Yıldız, R., Cengiz, Z.T., Aydemir, S., ve Şahin, M. (2022). Ağrı İli ve İlçelerinde Sokak Köpeklerinde Saptanan Gastrointestinal Helminler ve Zoonotik Önemi. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 46(1), 34-38. doi:10.4274/tpd.galenos.2021.63835
- Akarsu, G.A. ve Güngör, Ç. (2007). Kistik Ekinokokoz Ön Tanılı Hastalarda Serolojik Değerlendirme Sonuçları. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 60(4), 148-151. doi:10.1501/Tipfak_0000000576
- Akyol, Ç.V. (2004). *Echinococ türlerinin epidemiyolojisi*. N. Altıntaş, R. Tınar, A. Çoker (Ed.), *Echinococcosis içinde* (1 bs., ss. 259-283). İzmir: Hidatidoloji Derneği.

- Alonso, J.M., Stein, M., Chamorro, M.C., Bojanich, M.V. (2001). Contamination of soils with eggs of *Toxocara* in a subtropical city in Argentina. *Journal of Helminthology*, 75(2), 165-168. doi:10.1079/JOH200146
- Altaş, M.G. ve İriadam, M. (2003). Helmintozoonozlar. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(3-4), 45-53.
- Altıntaş, N. (2003). Past to present: echinococcosis in Turkey. *Acta Tropica*, 85(2), 105-112. doi:10.1016/S0001-706X(02)00213-9
- Anderson, R.C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission* (2nd ed.). Cabi.
- Anderson, T.C., Foster, G.W., Forrester, D.J. (2003). Hookworms of feral cats in Florida. *Veterinary Parasitology*, 115(1), 19-24. doi:10.1016/S0304-4017(03)00162-6
- Anonim (2022a). The life cycle of *Echinococcus granulosus* sensu lato. https://www.cdc.gov/dpdx/echinococcosis/modules/Echinococcus_gran_LifeCycle_lg.jpg adresinden erişildi.
- Anonim (2022b). The life cycle of *Echinococcus multilocularis*. https://www.cdc.gov/dpdx/echinococcosis/modules/Echinococcus_multi_LifeCycle_lg.jpg adresinden erişildi.
- Anonim (2022c). The Life Cycle of Human Infection with Zoonotic *Ancylostoma* spp. https://www.cdc.gov/dpdx/zoonotichookworm/modules/CLM_LifeCycle_lg.jpg adresinden erişildi.
- Anonim (2022d). The Life Cycle of Human Infection with *Toxocara cati*. <https://newsteadvets.co.nz/roundworms-in-cats-kittens/> adresinden erişildi.
- Anonim (2022e). The *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs. https://www.ksvdl.org/resources/news/diagnostic_insights_for_technicians/august2019/common-intestinal-parasites-pt1.html adresinden erişildi.
- Antolová, D., Reiterová, K., Miterpáková, M., Stanko, M., Dubinský, P. (2004). Circulation of *Toxocara* spp. in suburban and rural ecosystems in the Slovak Republic. *Veterinary Parasitology*, 126(3), 317-324. doi:10.1016/j.vetpar.2004.08.005

- Asano, K., Suzuki, K., Matsumoto, T., Sakai, T., Asano, R. (2004). Prevalence of dogs with intestinal parasites in Tochigi, Japan in 1979, 1991 and 2002. *Veterinary Parasitology*, 120(3), 243-248. doi:10.1016/j.vetpar.2004.01.009
- Ataş, A.D., Özçelik, S., Saygı, G. (1997). Sivas sokak köpeklerinde görülen helmint türleri bunların yayılışı ve halk sağlığı yönünden önemi. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 21(3).
- Avcioğlu, H. (2007). *Ankara parklarındaki oyun alanlarının kedi ve köpek helmint yumurtaları ile kontaminasyonu*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Avcioğlu, H., Burgu, A. (2008). Seasonal prevalence of *Toxocara ova* in soil samples from public parks in Ankara, Turkey. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 8(3), 345-350. doi:10.1089/vbz.2007.0212
- Avcioğlu, H., Balkaya, I. (2011). The relationship of public park accessibility to dogs to the presence of *Toxocara* species ova in the soil. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 11(2), 177-180. doi: 10.1089/vbz.2009.0244
- Avcioğlu, H., Güven, E., Balkaya, İ., Kurt, A., Oral, A., Kirman, R., ..., Akyurt, M. (2018a). *Molecular epidemiology of cystic and alveolar echinococcosis in Erzurum, Turkey*. 27. In World Congress on Echinococcosis, Algiers, Algeria.
- Avcioğlu, H., Güven, E., Balkaya, I., Kirman, R. (2018b). *Echinococcus multilocularis* in a Eurasian lynx (*Lynx lynx*) in Turkey. *Parasitology*, 145(9), 1147-1150.
- Ayaz, E., Değer, M.S., Gül, A. (2001). Van ilinde bir tilkide (*Vulpes vulpes*) bulunan helmintler. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 25(2), 163-165. Record Number: 19670802627
- Ayaz, E., Yaman, M., Gül, A. (2003). Prevalence of *Toxocara* spp. eggs in soil of public parks in Van, Turkey. *Indian Veterinary Journal*, 80, 574-576.
- Ayçiçek, H., Sarımeahmetoğlu, H.O., Tanyüksel, M., Özyurt, M., Gün, H. (1998). Distribution and public health importance of intestinal helminths in stray pups in Keçiören area, Ankara. *Acta Parasitol Turcica*, 22, 156-8.
- Aydenizöz, M. (1997). Konya yöresi köpeklerinde helmintolojik araştırmalar. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 21, 429-434.
- Aydenizöz-Özkayhan, M. (2006). Soil contamination with ascarid eggs in playgrounds in Kirikkale, Turkey. *Journal of Helminthology*, 80(1), 15-18. doi:10.1079/JOH2005311

- Aydenizöz-Özkayhan, M., Yağcı, B.B., Erat, S. (2008). The investigation of *Toxocara canis* eggs in coats of different dog breeds as a potential transmission route in human toxocariasis. *Veterinary Parasitology*, 152(1-2), 94-100. doi:10.1016/j.vetpar.2007.12.002
- Aydın, M. F. (2020). Presence of *Toxocara* spp. and other zoonotic parasites ova in children's playground in Karaman, Turkey. *Türkiye Parazitolojii Dergisi*, 44(1), 17. doi:10.4274/tpd.galenos.2020.6256
- Balkaya, İ., Avcıoğlu, H. (2011). Gastro-intestinal helminths detected by coprological examination in stray dogs in the Erzurum province Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17(Suppl A), 43-46. doi:10.9775/kvfd.2010.3105
- Barutzki, D., Schaper, R. (2003). Endoparasites in dogs and cats in Germany 1999–2002. *Parasitology Research*, 90(3), S148-S150. doi:10.1007/s00436-003-0922-6
- Belhage, A.A., Hosni, M.M., El Maghrbi, A.A. (2016). Soil contamination with *Toxocara* spp. Eggs in the Public Parks of Tripoli City, Libya. *Libyan Journal of Veterinary and Medical Sciences*, 2(2), 9-12.
- Boğa, B. (2012). *Aydın yöresindeki köpeklerde Echinococcus granulosus yaygınlığının polimeraz zincir reaksiyonu ile belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Bojar, H., Klapac, T. (2012). Contamination of soil with eggs of geohelminths in recreational areas in the Lublin region of Poland. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 19(2).
- Borecka, A. (2004). Differentiation of *Toxocara* spp. eggs isolated from the soil by the PCR-linked RFLP method. *Helminthologia*, 41(4), 185-187.
- Borecka, A., Gawor, J. (2008). Modification of gDNA extraction from soil for PCR designed for the routine examination of soil samples contaminated with *Toxocara* spp. eggs. *Journal of Helminthology*, 82(2), 119-122. doi:10.1017/S0022149X07877522
- Bowles, J., Blair, D., McManus, D.P. (1992). Genetic variants within the genus *Echinococcus* identified by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular and Biochemical Parasitology*, 54(2), 165-173. doi:10.1016/0166-6851(92)90109-W

- Bozkurt, Ö., Yildirim, A., İnci, A. (2012). Kayseri ili parklarında bulunan oyun alanlarının askarit türleri ile kontaminasyonunun parazitolojik ve moleküler yöntemlerle araştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18, A175-180. doi:10.9775/kvfd.2012.6104
- Bächli, H., Minet, J. C., Gratzl, O. (2004). Cerebral toxocariasis: a possible cause of epileptic seizure in children. *Child's Nervous System*, 20(7), 468-472. doi:10.1007/s00381-004-0963-x
- Burgu, A. (1985). Ankara'da Sokak Kedilerinin Ekto-Ve Endoparazitleri Üzerinde Bir Araştırma. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(02). doi:10.1501/Vetfak_00000000961
- Bystrianska, J., Papajová, I., Šoltys, J., Sasáková, N. (2019). Contamination of sandpits with soil-transmitted helminths eggs in an urban environment. *Folia Veterinaria*, 63(1), 60-63. doi:10.2478/fv-2019-0009
- Calvete, C., Lucientes, J., Castillo, J.A., Estrada, R., Gracia, M.J., Peribáñez, M.A., Ferrer, M. (1998). Gastrointestinal helminth parasites in stray cats from the mid-Ebro Valley, Spain. *Veterinary Parasitology*, 75(2-3), 235-240. doi:10.1016/S0304-4017(97)00182-9
- Carden, S.M., Meusemann, R., Walker, J., Stawell, R.J., MacKinnon, J.R., Smith, D., ... Hall, A.J. (2003). *Toxocara canis*: egg presence in Melbourne parks and disease incidence in Victoria. *Clinical and Experimental Ophthalmology*, 31(2), 143-146. doi:10.1046/j.1442-9071.2003.00622.x
- Chattha, M.A., Aslam, A., Rehman, Z.U., Khan, J.A., Avais, M. (2009). Prevalence of *Toxocara canis* infection in dogs and its effects on various blood parameters in Lahore (Pakistan). *Journal Of Plant Science*, 19(2), 71-73.
- Chen, J., Liu, Q., Liu, G.H., Zheng, W.B., Hong, S.J., Sugiyama, H., ..., Elsheikha, H.M. (2018). Toxocariasis: a silent threat with a progressive public health impact. *Infectious Diseases of Poverty*, 7(1), 1-13. doi:10.1186/s40249-018-0437-0
- Childs, J.E. (1985). The prevalence of *Toxocara* species ova in backyards and gardens of Baltimore, Maryland. *American Journal of Public Health*, 75(9), 1092-1094. doi:10.2105/AJPH.75.9.1092

- Chorazy, M.L., Richardson, D.J. (2005). A survey of environmental contamination with ascarid ova, Wallingford, Connecticut. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 5(1), 33-39. doi:10.1089/vbz.2005.5.33
- Choobineh, M., Mikaeili, F., Sadjjadi, S.M., Ebrahimi, S., Iranmanesh, S. (2019). Molecular characterization of *Toxocara* spp. eggs isolated from public parks and playgrounds in Shiraz, Iran. *Journal of Helminthology*, 93(3), 306-312. doi:10.1017/S0022149X18000354
- Cianferoni, A., Schneider, L., Schantz, P.M., Brown, D., Fox, L.M. (2006). Visceral larva migrans associated with earthworm ingestion: clinical evolution in an adolescent patient. *Pediatrics*, 117(2), e336-e339. doi:10.1542/peds.2005-1596
- Craig, P.S., McManus, D.P., Lightowers, M.W., Chabalgoity, J.A., Garcia, H.H., Gavidia, C.M., ...Schantz, P.M. (2007). Prevention and control of cystic echinococcosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 7(6), 385-394. doi:10.1016/S1473-3099(07)70134-2
- Crompton, D.W.T. (1999). How much human helminthiasis is there in the world? *The Journal of Parasitology*, 397-403. doi:10.2307/3285768
- Cunningham, A.A. (2005). A walk on the wild side—emerging wildlife diseases. *Bmj*, 331(7527), 1214-1215. doi:10.1136/bmj.331.7527.1214
- Çerçi, H. (1990). *Ankara İli Elmadağ İlçesi Kırsal Yöre Köpeklerinde Görülen Mide-Bağırsak Helmintlerinin Yayılışı ve İnsan Sağlığı Yönünden Önemi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çiçek, M. ve Yılmaz, H. (2012). Van yöresinde insan ve köpeklerde toxocariasis' in yayılışı. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 18(4), 531-536. doi:10.9775/kvfd.2011.5211
- da Cunha Amaral, H.L., Rassier, G.L., Pepe, M.S., Gallina, T., Villela, M.M., de Oliveira Nobre, M., ...Berne, M.E.A. (2010). Presence of *Toxocara canis* eggs on the hair of dogs: a risk factor for Visceral Larva Migrans. *Veterinary Parasitology*, 174(1-2), 115-118. doi:10.1016/j.vetpar.2010.07.016
- Da Silva, A. M., Bastien, M., Umhang, G., Boué, F., Bastid, V., Boucher, J.M., ... Poulle, M.L. (2021). Soil contamination by *Echinococcus multilocularis* in rural and urban vegetable gardens in relation to fox, cat and dog faecal deposits. *Parasite*, 28. doi:10.1051/parasite/2021073

- Dada, B.J.O. (1979). A new technique for the recovery of *Toxocara* eggs from soil. *Journal of Helminthology*, 53(2), 141-144. doi:10.1017/S0022149X00005873
- Dada, B.J., Lindquist, W.D. (1979). Studies on flotation techniques for the recovery of helminth eggs from soil and the prevalence of eggs of *Toxocara* spp in some Kansas public places. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 174(11), 1208-1210. PMID: 571425
- Dado, D., Izquierdo, F., Vera, O., Montoya, A., Mateo, M., Fenoy, S., ... Miró, G. (2012). Detection of zoonotic intestinal parasites in public parks of Spain. Potential epidemiological role of microsporidia. *Zoonoses and Public Health*, 59(1), 23-28. doi:10.1111/j.1863-2378.2011.01411.x
- Daryani, A., Sharif, M., Amouei, A., Gholami, S. (2009). Prevalence of *Toxocara canis* in stray dogs, northern Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12(14), 1031. doi:10.1016/j.ijid.2008.05.1002
- Daszak, P., Cunningham, A.A., Hyatt, A.D. (2000). Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. *Science*, 287(5452), 443-449. doi:10.1126/science.287.5452.443
- Dayıoğlu, H. ve Kaleli, M.A. (2017). Kütahya Belediyesi Hayvan Barınağı'ndaki Köpeklerin Dışkılarında Bulunan Başlıca Parazitler. *Journal of Science and Technology of Dumlupınar University*, (038), 39-44.
- de Ybxcáñez, M.R., Garijo, M.M., Alonso, F.D. (2001). Prevalence and viability of eggs of *Toxocara* spp. and *Toxascaris leonina* in public parks in eastern Spain. *Journal of Helminthology*, 75(2), 169-173. doi:10.1079/JOH200164
- Demirkazık, M., Koltaş, İ.S., Aktaş, H., Kocaçiftçi, İ. (2007). *Adana ili sokak köpekleri dışkısında Echinococcus granulosus antijen varlığının araştırılması*. 15. Ulusal Parazitoloji Kongresi, 18-23.
- Deplazes, P., van Knapen, F., Schweiger, A., Overgaauw, P.A. (2011). Role of pet dogs and cats in the transmission of helminthic zoonoses in Europe, with a focus on echinococcosis and toxocarosis. *Veterinary Parasitology*, 182(1), 41-53. doi:10.1016/j.vetpar.2011.07.014

- Deplazes, P., Rinaldi, L., Rojas, C.A., Torgerson, P.R., Harandi, M.F., Romig, T., ... Jenkins, E.J. (2017). Global distribution of alveolar and cystic echinococcosis. *Advances in parasitology*, 95, 315-493. doi:10.1016/bs.apar.2016.11.001
- Deumer, J.W. (1984). *Untersuchungen über den Endoparasitenbefall von Hunden in München, die Kontamination von öffentlichen Sandspielplätzen mit parasitären Entwicklungsstadien und ihr Verhalten gegenüber Umwelteinflüssen*. Doctoral dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Dinçer, Ş., Cantoray, R., Taşan, E. (1980). Elazığ sokak kedilerinde görülen iç ve dış parazitler ile bunların yayılış oranları üzerinde araştırmalar. *Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 5, 7-15.
- Doğanay, A. (1983). Ankara Köpeklerinde Görülen Helmint Türleri, Bunların Yayılışı Ve Halk Sağlığı Yönünden Önemi. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 30(04). doi:10.1501/Vetfak_0000000188
- Doğanay, A. (1992). Türkiye'de kedi ve köpeklerde görülen parazitler. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 39(01.02). doi:10.1501/Vetfak_0000001448
- Dunn A.M. (1978). *Veterinary Helminthology* In (pp. 119-121). Second ed. London: William Heineman Medical Books Ltd.
- Dunsmore, J.D., Thompson, R.C.A., Bates, I.A. (1984). Prevalence and survival of *Toxocara canis* eggs in the urban environment of Perth, Australia. *Veterinary Parasitology*, 16(3-4), 303-311. doi:10.1016/0304-4017(84)90048-7
- Durant, J.F., Ireng, L.M., Fogt-Wyrwas, R., Dumont, C., Doucet, J.P., Mignon, B., ... Gala, J.L. (2012). Duplex quantitative real-time PCR assay for the detection and discrimination of the eggs of *Toxocara canis* and *Toxocara cati* (Nematoda, Ascaridoidea) in soil and fecal samples. *Parasites and Vectors*, 5(1), 1-9. doi:10.1186/1756-3305-5-288
- Duwell, D. (1984). The prevalence of *Toxocara* eggs in the sand in children's playgrounds in Frankfurt/M. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 78(6), 633-636. doi:0.1080/00034983.1984.11811875
- Eckert, J., Gemmell, M.A., Meslin, F.X., Pawlowski, Z.S., World Health Organization. (2001). *WHO/OIE manual on echinococcosis in humans and animals: a public health problem of global concern*. World Organisation for Animal Health.

- Eguia-Aguilar, P., Cruz-Reyes, A., Martinez-Maya, J.J. (2005). Ecological analysis and description of the intestinal helminths present in dogs in Mexico City. *Veterinary Parasitology*, 127(2), 139-146. doi:10.1016/j.vetpar.2004.10.004
- Epe, C., Coati, N., Schnieder, T. (2004). Results of parasitological examinations of faecal samples from horses, ruminants, pigs, dogs, cats, hedgehogs and rabbits between 1998 and 2002. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 111(6), 243-247. PMID: 15287577
- Erol, U., Altay, K., Şahin, Ö.F., Urhan, O.F. (2021). Investigation of Zoonotic Helminths in Children Playgrounds in Sivas Province. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 32(2), 124-129. doi:10.35864/evmd.999894
- Fogt-Wyrwas, R., Jarosz, W., Mizgajska-Wiktor, H. (2007). Utilizing a polymerase chain reaction method for the detection of *Toxocara canis* and *T. cati* eggs in soil. *Journal of Helminthology*, 81(1), 75-78. doi:10.1017/S0022149X07241872
- Fok, E., Szatmari, V., Busak, K., Rozgonyi, F. (2001). Epidemiology: prevalence of intestinal parasites in dogs in some urban and rural areas of Hungary. *Veterinary Quarterly*, 23(2), 96-98. doi:10.1080/01652176.2001.9695091
- Fu, Y., Huang, Y., Abuzeid, A.M., Hang, J., Yan, X., Wang, M., ... Li, G. (2019). Prevalence and potential zoonotic risk of hookworms from stray dogs and cats in Guangdong, China. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 17, 100316. doi:10.1016/j.vprsr.2019.100316
- Gates, M.C., Nolan, T.J. (2011). Efficacy of heartworm preventatives against ascarids and hookworms in client-owned dogs: a retrospective case control study. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, 34(2), 116-119. doi:10.1111/j.1365-2885.2010.01197.x
- Gawor, J., Borecka, A., Żarnowska, H., Marczyńska, M., Dobosz, S. (2008). Environmental and personal risk factors for toxocariasis in children with diagnosed disease in urban and rural areas of central Poland. *Veterinary Parasitology*, 155(3-4), 217-222. doi:10.1016/j.vetpar.2008.05.016
- George, S., Levecke, B., Kattula, D., Velusamy, V., Roy, S., Geldhof, P., ... Kang, G. (2016). Molecular identification of hookworm isolates in humans, dogs and soil in a tribal area in Tamil Nadu, India. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(8), e0004891. doi:10.1371/journal.pntd.0004891

- Gıcık, Y., Kara, M., Sarı, B., Kılıç, K., Arslan, M.Ö. (2009). Intestinal parasites of red foxes (*Vulpes vulpes*) and their zoonotic importance for humans in Kars province. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(1), 135-140. doi:10.9775/kvfd.2008.109-A
- Giacometti, A., Cirioni, O., Fortuna, M., Osimani, P., Antonicelli, L., Del Prete, M.S., ... Scalise, G. (2000). Environmental and serological evidence for the presence of toxocariasis in the urban area of Ancona, Italy. *European Journal of Epidemiology*, 16(11), 1023-1026. doi:10.1023/A:1010853124085
- Gillespie, S.H., Pereira, M., Ramsay, A. (1991). The prevalence of *Toxocara canis* ova in soil samples from parks and gardens in the London area. *Public Health*, 105(4), 335-339. doi:10.1016/S0033-3506(05)80219-7
- Glickman, L.T., Schantz, P.M., Cypess, R.H. (1979). Canine and human toxocariasis: review of transmission, pathogenesis, and clinical disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 175(12), 1265-1269.
- Glickman, L.T., Shofer, F.S. (1987). Zoonotic visceral and ocular larva migrans. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 17(1), 39-53. doi:10.1016/S0195-5616(87)50604-0
- Gualazzi, D.A., Embil, J.A., Pereira, L.H. (1986). Prevalence of helminth ova in recreational areas of peninsular Halifax, Nova Scotia. *Canadian Journal of Public Health*, 77(2), 147-151.
- Guimarães, A.M., Alves, E.G.L., Rezende, G.F.D., Rodrigues, M.C. (2005). *Toxocara* sp. eggs and *Ancylostoma* sp. larva in public parks, Brazil. *Revista de Saúde Pública*, 39, 293-295. doi:10.1590/S0034-89102005000200022
- Güçlü, F. ve Aydenizöz, M. (1995). Konya’da köpeklerde dışkı bakılarına göre parazitlerin yayılışı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 19(4), 550-556.
- Güçlü, F. ve Aydenizöz, M. (1998). Çocuk parklarındaki kumların köpek ve kedi helminti yumurtaları ile kontaminasyonunun tespiti. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 22, 194-198.
- Güllülü, G., Salman, İ.A., Özbek, A., Astam, N., Levent, A. (2001). Ocular toxocariasis with bilateral virtually symmetrical optic nerve head granulomas. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 31(5), 455-458. Article file: 129621

- Güralp, N., Dinçer, Ş., Kemer, R., Cantoray, R., Taşan, E. (1977). Elazığ yöresi köpeklerinde görülen gastro-intestinal helmint türleriyle bunların yayılış oranı ve halk sağlığı yönünden önemleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24(02), 241-249.
- Güralp, N. (1981). *Helminтологи* (2. baskı, 1981) içinde (ss. 221-239) Ankara. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, 368/266.
- Gurel, F.S., Ertug, S., Okyay, P. (2005). Aydın il merkezindeki parklarda *Toxocara* spp yumurta görülme sıklığının araştırılması. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 29, 177-179.
- Gürler, A.T., Gori, F., Bölükbaş, C.S., Umur, Ş., Açııcı, M., Deplazes, P. (2018). Investigation of *Echinococcus multilocularis* in environmental definitive host feces in the Asian and the European parts of Turkey. *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 48. doi:10.3389/fvets.2018.00048
- Gürler, A.T., Bölükbaş, C.S., Açııcı, M., Umur, Ş. (2019). Türkiye ve Dünya'da *Echinococcus multilocularis*'in Yayılışına Genel Bakış. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 43(1), 18-35. doi:10.4274/tpd.galenos.2019.6300, PMID: 31591874
- Gürler, A.T., Bölükbaş, C.S., Akçay, A., Pekmezci, G.Z., Açııcı, M., Umur, Ş. (2020). Role of cat and dog faeces in the contamination of sand playgrounds in public parks by *Toxocara* spp. *Medycyna Weterynaryjna*, 76(08). doi:10.21521/mw.6436
- Güzel, M., Yaman, M., Koltaş, I.S., Demirkazık, M., Aktaş, H. (2008). Detection of *Echinococcus granulosus* coproantigens in dogs from Antakya Province, Turkey. *Helminthologia*, 45(3), 150-153. doi:10.2478/s11687-008-0030-3
- Gyawali, P., Sidhu, J.P.S., Ahmed, W., Jagals, P., Toze, S. (2017). Comparison of culture-based, vital stain and PMA-qPCR methods for the quantitative detection of viable hookworm ova. *Water Science and Technology*, 75(11), 2615-2621. doi:10.2166/wst.2017.142
- Habluetzel, A., Traldi, G., Ruggieri, S., Attili, A. R., Scuppa, P., Marchetti, R., ... Esposito, F. (2003). An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental egg contamination and risk of human infection in the Marche region of Italy. *Veterinary Parasitology*, 113(3-4), 243-252. doi:10.1016/S0304-4017(03)00082-7
- Hackett, T., Lappin, M.R. (2003). Prevalence of enteric pathogens in dogs of north-central Colorado. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 39(1), 52-56. doi:10.5326/0390052

- Heukelbach, J., Wilcke, T., Feldmeier, H. (2004). Cutaneous larva migrans (creeping eruption) in an urban slum in Brazil. *International Journal of Dermatology*, 43(7), 511-515. doi:10.1111/j.1365-4632.2004.02152.x
- Hotez, P.J., Wilkins, P.P. (2009). Toxocariasis: America's most common neglected infection of poverty and a helminthiasis of global importance?. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 3(3), e400. doi:10.1371/journal.pntd.0000400
- Işık, N., Ekici, Ö.D., Köse, S.İ. (2014). Gastro-intestinal helminths detected by fecal examination in stray dogs in the Konya province. *Eurasian Journal of Veterinary Sciences*, 30(3), 162-165. doi:10.15312/EurasianJVetSci.201436517
- İnan, M., Sakru, N., Vatansever, U., Bilgi, S. (2006). Visceral larva migrans presenting as acute abdomen in a child. *Journal of Pediatric Surgery*, 41(3), e7-e9. doi:10.1016/j.jpedsurg.2005.11.081
- Jacobs, D.E., Zhu, X., Gasser, R.B., Chilton, N.B. (1997). PCR-based methods for identification of potentially zoonotic ascaridoid parasites of the dog, fox and cat. *Acta Tropica*, 68(2), 191-200. doi:10.1016/S0001-706X(97)00093-4
- Jones 2nd, W.B. (1993). Cutaneous larva migrans. *Southern Medical Journal*, 86(11), 1311-1313. doi:10.1097/00007611-199311000-00032, PMID: 8235796
- Jong, E. (2002). Intestinal parasites. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 29(4), 857-877. doi:10.1016/S0095-4543(02)00047-7
- Jarosz, W., Durant, J.F., Ireng, L.M.W.B., Fogt-Wyrwas, R., Mizgajska-Wiktor, H., Gala, J.L. (2021). Optimized DNA-based identification of *Toxocara* spp. eggs in soil and sand samples. *Parasites and Vectors*, 14(1), 1-7. doi:10.1186/s13071-021-04904-1
- Kabaalioğlu, A., Çeken, K., Alimoğlu, E., Saba, R., Apaydın, A. (2005). Hepatic toxocariasis: US, CT and MRI findings. *Ultraschall in der Medizin-European Journal of Ultrasound*, 26(04), 329-332. doi:10.1055/s-2005-857868
- Kagialis-Girard, S., Mialou, V., Ffrench, M., Dupuis-Girod, S., Pages, M.P., Bertrand, Y. (2005). Thrombocytosis and toxocariasis: report of two pediatric cases. *Pediatric Blood and Cancer*, 44(2), 190-192. doi:10.1002/pbc.20222
- Kang, S., Jang, H., Jeong, W. (2000). Prevalence of intestinal parasites from dogs in Korea. *Korean Journal of Veterinary Public Health*, 24(3), 195-202.

- Kaplan, M., Kuk, S., Kalkan, A. (2002). Elazığ'daki çocuk parkları ve oyun sahalarında *Toxocara* spp. araştırılması. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 16, 277-279.
- Kaplan, M., Kalkan, A., Hosoglu, S., Kuk, S., Özden, M., Demirdag, K., Ozdarendeli, A. (2004). The frequency of *Toxocara* infection in mental retarded children. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 99, 121-125.
- Karakuş, A. ve Denizhan, V. (2019). Prevalence of gastrointestinal helminths in stray dogs in Van province. *Turkish Journal of Veterinary Research*, 3(1), 27-32.
- Karakuş, A. ve Denizhan, V. (2021). Gastrointestinal Parasite Infections in Cats in Van Province. *Van Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(2), 191-198. doi:10.52976/vansaglik.866570
- Kazacos, K.R. (1983). Improved method for recovering ascarid and other helminth eggs from soil associated with epizootics and during survey studies. *American Journal of Veterinary Research*, 44(5), 896-900. PMID: 6683477
- Kazemi, F., Arjmand, R., Fallahizadeh, S., Tavalla, M. (2021). Comparison of the detection of *Toxocara* spp. in the soils of public parks of Ahvaz (southwest of Iran) by PCR and Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP). *Infectious Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Infectious Disorders)*, 21(3), 375-383. doi:10.2174/1871526520666200715100433
- Khademvatan, S., Abdizadeh, R., Tavalla, M. (2014). Molecular characterization of *Toxocara* spp. from soil of public areas in Ahvaz southwestern Iran. *Acta Tropica*, 135, 50-54. doi:10.1016/j.actatropica.2014.03.016
- Kim, Y.H., Huh, S. (2005). Prevalence of *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina* and *Dirofilaria immitis* in dogs in Chuncheon, Korea (2004). *The Korean Journal of Parasitology*, 43(2), 65. doi:10.3347/kjp.2005.43.2.65
- Kleine, A., Janecek, E., Waindok, P., Strube, C. (2016). Flotation and adherence characteristics of *Toxocara canis* and *T. cati* and a reliable method for recovering *Toxocara* eggs from soil. *Veterinary Parasitology*, 227, 35-41. doi:10.1016/j.vetpar.2016.07.023
- Kleine, A., Springer, A., Strube, C. (2017). Seasonal variation in the prevalence of *Toxocara* eggs on children's playgrounds in the city of Hanover, Germany. *Parasites and Vectors*, 10(1), 1-8. doi:10.1186/s13071-017-2193-6
- Kocademir, S. ve Yıldız, K. (2022). *Toxocara canis* ve Visceral Larva Migrans. *Veteriner Farmakoloji ve Toksikoloji Derneği Bülteni*, 13(1), 47-54. doi:10.38137/vftd.1084693

- Korkmaz, M. (2006). Barsak helmintleri. *ANKEM Dergisi*, 20(2), 170-176.
- Korkmaz, U.F., Gökpınar, S., Yıldız, K. (2016). Kedilerde Bağırsak Parazitlerinin Yaygınlığı ve Halk Sağlığı Bakımından Önemi. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 40, 194-8. doi:10.5152/tpd.2016.4841
- Köchle, B.R., Garijo-Toledo, M.M., Llobat, L., Sansano-Maestre, J. (2022). Prevalence of Toxocara Eggs in Public Parks in the City of Valencia (Eastern Spain). *Veterinary Sciences*, 9(5), 232. doi:10.3390/vetsci9050232
- Kuru, B.B., Aypak, S., Aysul, N. (2013). Prevalence of Echinococcus granulosus determined with polymerase chain reaction in dogs in Aydın district. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 37(2), 78. doi:10.5152/tpd.2013.20
- Labarthe, N., Serrão, M.L., Ferreira, A.M.R., Almeida, N.K., Guerrero, J. (2004). A survey of gastrointestinal helminths in cats of the metropolitan region of Rio de Janeiro, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 123(1-2), 133-139. doi:10.1016/j.vetpar.2004.06.002
- Little, S.E., Johnson, E.M., Lewis, D., Jaklitsch, R.P., Payton, M.E., Blagburn, B.L., ... Aucoin, D. (2009). Prevalence of intestinal parasites in pet dogs in the United States. *Veterinary Parasitology*, 166(1-2), 144-152. doi:10.1016/j.vetpar.2009.07.044
- Ludlam, K.E., Platt, T.R. (1989). The relationship of park maintenance and accessibility to dogs to the presence of Toxocara spp. ova in the soil. *American Journal of Public Health*, 79(5), 633-634. doi:10.2105/AJPH.79.5.633
- Macarie, S., Călugăru, M., Kaucsar, E., Bințințan, R. (2005). *Toxocara canis* central chorioretinitis. *Oftalmologia (Bucharest, Romania: 1990)*, 49(3), 22-24. PMID:16408670
- Macuhova, K., Akao, N., Fujinami, Y., Kumagai, T., Ohta, N. (2013). Contamination, distribution and pathogenicity of *Toxocara canis* and *T. cati* eggs from sandpits in Tokyo, Japan. *Journal of Helminthology*, 87(3), 271-276. doi:10.1017/S0022149X12000314
- Mahdi, N.K., Ali, H.A. (1993). Toxocara eggs in the soil of public places and schools in Basrah, Iraq. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 87(2), 201-205. doi:10.1080/00034983.1993.11812755
- Maikai, B.V., Umoh, J.U., Ajanusi, O.J., Ajogi, I. (2008). Public health implications of soil contaminated with helminth eggs in the metropolis of Kaduna, Nigeria. *Journal of Helminthology*, 82(2), 113-118. doi:10.1017/S0022149X07874220

- Malgor, R., Oku, Y., Gallardo, R., Yarzabal, L. (1996). High prevalence of *Ancylostoma* spp. infection in dogs, associated with endemic focus of human cutaneous larva migrans, in Tacuarembó, Uruguay. *Parasite*, 3(2), 131-134. doi:10.1051/parasite/1996032131
- Martínez-Barbabosa, I., Tsuji, O.V., Cabello, R.R., Cárdenas, E.M.G., Chasin, O.A. (2003). The prevalence of *Toxocara cati* in domestic cats in Mexico City. *Veterinary Parasitology*, 114(1), 43-49. doi:10.1016/S0304-4017(03)00038-4
- Matsuo, J., Nakashio, S. (2005). Prevalence of fecal contamination in sandpits in public parks in Sapporo City, Japan. *Veterinary Parasitology*, 128(1-2), 115-119. doi:10.1016/j.vetpar.2004.11.008
- Marques, J.P., Guimarães, C.D.R., Boas, A.V., Carnáuba, P.U., Moraes, J.D. (2012). Contamination of public parks and squares from Guarulhos (São Paulo State, Brazil) by *Toxocara* spp. and *Ancylostoma* spp. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 54, 267-271. doi:10.1590/S0036-46652012000500006
- McCarthy, J., Moore, T.A. (2000). Emerging helminth zoonoses. *International Journal for Parasitology*, 30(12-13), 1351-1359. doi: 10.1016/S0020-7519(00)00122-3
- McHugh, M.L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia Medica*, 22(3), 276-282. PMID:23092060
- Menelaos, L.A., Smaragda, K.E. (2006). Prevalence of Hookworm Parasites in Dog From The Area of Thessaloniki and Their Zoonotic Importance. *Buletin USAMV-CN*, 63, 297-303.
- Merdivenci, A. (1962). İstanbulda larva migrans rezervuarları üzerine araştırmalar. *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi*, 32(190/191).
- Merdivenci, A. (1963). Türkiyede tilki (*Vulpes vulpes*) lerde ilk helmintolojik araştırma ve ilk *Echinococcus multilocularis* (Leuckart, 1864) Vogel, 1955 olayı. *Türk Veteriner Hekimleri Derneği Dergisi*, 33(7/8).
- Min, H.K. (1981). An epidemiological study on zoonoses in Korea. *The Korean Journal of Parasitology*, 19(1), 60-75. doi:10.3347/kjp.1981.19.1.60
- Minnaar, W.N., Krecek, R.C., Fourie, L.J. (2002). Helminths in dogs from a peri-urban resource-limited community in Free State Province, South Africa. *Veterinary Parasitology*, 107(4), 343-349. doi:10.1016/S0304-4017(02)00155-3

- Mizgajska, H. (2001). Eggs of *Toxocara* spp. in the environment and their public health implications. *Journal of Helminthology*, 75(2), 147-151. doi:10.1079/JOH200170
- Mizgajska-Wiktor, H. (2005). Recommended method for recovery of *Toxocara* and other geohelminth eggs from soil. *Wiadomości Parazytologiczne*, 51(1). PMID: 16841685
- Mizgajska-Wiktor, H., Jarosz, W., Fogt-Wyrwas, R., Drzewiecka, A. (2017). Distribution and dynamics of soil contamination with *Toxocara canis* and *Toxocara cati* eggs in Poland and prevention measures proposed after 20 years of study. *Veterinary Parasitology*, 234, 1-9. doi:10.1016/j.vetpar.2016.12.011
- Mulinge, E., Njenga, S.M., Odongo, D., Magambo, J., Zeyhle, E., Mbae, C., ... Romig, T. (2020). Molecular identification of zoonotic hookworms in dogs from four counties of Kenya. *Journal of Helminthology*, 94. doi:10.1017/S0022149X1900018X
- Nas, İ. ve Biçek, K. (2018). Siirt Yöresinde Dışkı Muayenesine Göre Köpeklerde Bulunan Sindirim Sistemi Helmintleri. *Doğu Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 41-51.
- Ng-Nguyen, D., Hii, S.F., Nguyen, V.A.T., Van Nguyen, T., Van Nguyen, D., Traub, R.J. (2015). Re-evaluation of the species of hookworms infecting dogs in Central Vietnam. *Parasites and Vectors*, 8(1), 1-6. doi:10.1186/s13071-015-1015-y
- Nooraldeen, K. (2015). Contamination of public squares and parks with parasites in Erbil city, Iraq. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 22(3). doi:10.5604/12321966.1167705
- Nunes, C.M., Sinhorini, I.L., Ogassawara, S. (1994). Influence of soil texture in the recovery of *Toxocara canis* eggs by a flotation method. *Veterinary Parasitology*, 53(3-4), 269-274. doi:10.1016/0304-4017(94)90190-2
- Oğuz-Akbaş, C. (2019). *Burdur ili parklarında bulunan oyun alanlarının kedi ve köpek helmint yumurtaları ile kontaminasyonunun araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Oğuz, B., Özdal, N., Değer, M.S. (2018). Genetic analysis of spp. in stray cats and dogs in Van province, Eastern Turkey. *Journal of Veterinary Research*, 62(3), 291-295. doi:10.2478/jvetres-2018-0042
- Oktar, N., Barcın, E., Kazandı, A.C., Korkmaz, M. (2002). Cerebral *Toxocara* mimicking a malignant glioma. *Norolojik Bilimler Dergisi*, 19(2).

- Okulewicz, A., Lonc, E., Borgsteede, F.H. (2002). Ascarid nematodes in domestic and wild terrestrial mammals. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 5(4), 277-281. PMID:12512563
- Orhun, R. ve Ayaz, E. (2006). Van yöresi köpeklerinde bulunan endoparazitler ve halk sağlığı yönünden önemi. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30, 103-107.
- Otero, D., Alho, A.M., Nijse, R., Roelfsema, J., Overgaaauw, P., de Carvalho, L.M. (2018). Environmental contamination with *Toxocara* spp. eggs in public parks and playground sandpits of Greater Lisbon, Portugal. *Journal of Infection and Public Health*, 11(1), 94-98. doi:10.1016/j.jiph.2017.05.002
- Overgaaauw, P.A., Nederland, V. (1997). Aspects of *Toxocara* epidemiology: human toxocarosis. *Critical Reviews in Microbiology*, 23(3), 215-231. doi:10.3109/10408419709115137
- Ozlati, M., Spotin, A., Shahbazi, A., Mahami-Oskouei, M., Hazratian, T., Adibpor, M., ... Khoshakhlagh, P. (2016). Genetic variability and discrimination of low doses of *Toxocara* spp. from public areas soil inferred by loop-mediated isothermal amplification assay as a field-friendly molecular tool. *Veterinary World*, 9(12), 1471. doi:10.14202/vetworld.2016.1471-1477
- Öge, H. ve Öge, S. (2000a). Quantitative comparison of various methods for detecting eggs of *Toxocara canis* in samples of sand. *Veterinary Parasitology*, 92(1), 75-79. doi:10.1016/S0304-4017(00)00276-4
- Öge, S. ve Öge, H. (2000b). Prevalence of *Toxocara* spp. eggs in the soil of public parks in Ankara, Turkey. *DTW. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 107(2), 72-75. PMID: 10743338
- Öge, H., Öge, S., Özbakış, G., Gürcan, İ.S. (2017a). Çoban köpeklerinde dışkı bakışına göre helmint enfeksiyonları ve zoonoz önemi. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 41, 22-7. doi:10.5152/tpd.2017.5123
- Öge, H., Öge, S., Gönenç, B., Sarımehmetoğlu, O., Özbakış, G. (2017b). Coprodiagnosis of *Echinococcus granulosus* infection in dogs from Ankara, Turkey. *Veterinary Parasitology*, 242, 44-46. doi:10.1016/j.vetpar.2017.05.016

- Öge, H., Öge, S., Özbakiş-Beceriklisoy, G. (2019). Detection and identification of *Toxocara canis* in infected dogs using PCR. *Helminthologia*, 56(2), 118. doi:10.2478/helm-2019-0008
- Öncel, T. (2004). İstanbul'da evlerde beslenen köpeklerde *Toxocariosis canis*. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10(2), 151-153.
- Öter, K., Bilgin, Z., Tınar, R., Tüzer, E. (2011). Tapeworm infections in stray dogs and cats in İstanbul, Turkey. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 17, 595-9. doi:10.9775/kvfd.2011.4275
- Pamukçu, M. (1961). 1933—1960 Yılları Arasında Ankara ve Yöresinde Köpeklerde Görülen Hastalıklara Toplu Bir Bakış. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 8(04), 323-346.
- Papajová, I., Pipiková, J., Papaj, J., Čižmár, A. (2014). Parasitic contamination of urban and rural environments in the Slovak Republic: dog's excrements as a source. *Helminthologia*, 51(4), 273-280. doi:10.2478/s11687-014-0241-8
- Papini, R., Campisi, E., Faggi, E., Pini, G., Mancianti, F. (2012). Prevalence of *Toxocara canis* eggs in dog faeces from public places of Florence, Italy. *Helminthologia*, 49(3), 154-158. doi:10.2478/s11687-012-0031-0
- Paul, A.J., Todd Jr, K.S., Dipietro, J.A. (1988). Environmental contamination by eggs of *Toxocara* species. *Veterinary Parasitology*, 26(3-4), 339-342. doi:10.1016/0304-4017(88)90102-1
- Phasuk, N., Kache, R., Thongtup, K., Boonmuang, S., Punsawad, C. (2020). Soil contamination with *Toxocara* eggs in public schools in rural areas of southern Thailand. *Journal of Tropical Medicine*. doi:10.1155/2020/9659640
- Phoosangwalthong, P., Luong, N.H., Wongwigkan, J., Kamyngkird, K., Phasuk, J., Pattanatanang, K., ..., Inpankaew, T. (2022). *Toxocara canis* and *Toxocara cati* in Stray Dogs and Cats in Bangkok, Thailand: Molecular Prevalence and Risk Factors. *Parasitologia*, 2(2), 88-94. doi:10.3390/parasitologia2020009
- Raissi, V., Saber, V., Bahadory, S., Akhlaghi, E., Raiesi, O., Aslani, R., ... Ibrahim, A. (2020). Comparison of the prevalence of *Toxocara* spp. eggs in public parks soils in different seasons, from 2017 to 2018, Tehran Province, Iran. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 8(2), 450-454. doi:10.1016/j.cegh.2019.10.007

- Raissi, V., taqi Masoumi, M., Ibrahim, A., Etemadi, S., Getso, M., Jalali, P., ... Raiesi, O. (2021). Spatial analysis of *Toxocara* spp. eggs in soil as a potential for serious human infection. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 75, 101619. doi:10.1016/j.cimid.2021.101619
- Ramírez-Barrios, R.A., Barboza-Mena, G., Muñoz, J., Angulo-Cubillán, F., Hernández, E., González, F., Escalona, F. (2004). Prevalence of intestinal parasites in dogs under veterinary care in Maracaibo, Venezuela. *Veterinary Parasitology*, 121(1-2), 11-20. doi:10.1016/j.vetpar.2004.02.024
- Ristić, M., Miladinović-Tasić, N., Dimitrijević, S., Nenadović, K., Bogunović, D., Stepanović, P., Ilić, T. (2020). Soil and sand contamination with canine intestinal parasite eggs as a risk factor for human health in public parks in Niš (Serbia). *Helminthologia*, 57(2), 109-119. doi:10.2478/helm-2020-0018
- Robinson, M.W., Dalton, J.P. (2009). Zoonotic helminth infections with particular emphasis on fasciolosis and other trematodiasis. *Philosophical Transactions of The Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1530), 2763-2776. doi:10.1098/rstb.2009.0089
- Robben, S. R., Le Nobel, W.E., Döpfer, D., Hendriks, W.M., Boersema, J.H., Fransen, F., Eysker, M.E. (2004). Infections with helminths and/or protozoa in cats in animal shelters in the Netherlands. *Tijdschrift Voor Diergeneeskunde*, 129(1), 2-6. PMID: 14737808
- Rocha, S., Pinto, R.M.F., Floriano, A.P., Teixeira, L.H., Bassili, B., Martinez, A., ... Caseiro, M.M. (2011). Environmental analyses of the parasitic profile found in the sandy soil from the Santos municipality beaches, SP, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 53, 277-281. doi:10.1590/S0036-46652011000500007
- Romig, T., Deplazes, P., Jenkins, D., Giraudoux, P., Massolo, A., Craig, P.S., ... De La Rue, M. (2017). Ecology and life cycle patterns of *Echinococcus* species. *Advances in Parasitology*, 95, 213-314. doi:10.1016/bs.apar.2016.11.002
- Quinn, R., Smith, H.V., Bruce, R.G., Girdwood, R.W.A. (1980). Studies on the incidence of *Toxocara* and *Toxascaris* spp. ova in the environment. 1. A comparison of flotation procedures for recovering *Toxocara* spp. ova from soil. *Epidemiology and Infection*, 84(1), 83-89. doi:10.1017/S0022172400026553
- Saari, S., Nareaho, A., Nikander, S. (2018). *Canine parasites and parasitic diseases*. Academic Press.

- Sarımehmetoğlu, H.O. (2006). *Kist hidatik-echinococcosis*. I. Türkiye Zoonotik Hastalıklar Sempozyumu, Ankara.
- Saygı, G., Özçelik, S., Temizkan, N. (1990). Sivas sokak köpeklerinin ince bağırsaklarında bulduğumuz helmintler. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 14, 81-93.
- Sayın İpek, D.N. ve Koçhan, A. (2017). Diyarbakır İlinde Sokak Köpeklerinde Görülen Mide Bağırsak Helmintleri. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 6(2), 133-137. doi:10.31196/huvfd.384244
- Schnieder, T., Laabs, E.M., Welz, C. (2011). Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary Parasitology*, 175(3-4), 193-206. doi:10.1016/j.vetpar.2010.10.027
- Schuster, R., Kaufmann, A., Hering, S. (1997). Investigations on the endoparasitic fauna of domestic cats in eastern Brandenburg. *Berliner und munchener Tierärztliche Wochenschrift*, 110(2), 48-50. PMID:9139627
- Serra, E., Masu, G., Chisu, V., Cappai, S., Masala, G., Loi, F., Piseddu, T. (2022). Environmental Contamination by Echinococcus spp. Eggs as a Risk for Human Health in Educational Farms of Sardinia, Italy. *Veterinary Sciences*, 9(3), 143. doi:10.3390/vetsci9030143
- Shaikenov, B., Rysmukhambetova, A.T., Massenov, B., Deplazes, P., Mathis, A., Torgerson, P.R. (2004). The use of a polymerase chain reaction to detect Echinococcus granulosus (G1 strain) eggs in soil samples. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 71(4), 441-443. doi:10.4269/ajtmh.2004.71.441 PMID:15516640
- Singh, R.P., Roy, B.C., Begum, N., Talukder, M.H. (2022). Prevalence of hookworm infections among stray dogs and molecular identification of hookworm species for the first time in Bangladesh. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 30, 100719. doi:10.1016/j.vprsr.2022.100719
- Srivichayakul, C., Pojjaroen-Anant, C., Wisetsing, P., Praevanit, R., Chanthavanich, P., Limkittikul, K. (2003). The effectiveness of 3, 5 or 7 days of albendazole for the treatment of Trichuris trichiura infection. *Annals of Tropical Medicine & Parasitology*, 97(8), 847-853. doi:10.1179/000349803225002480
- Sommerfelt, I.E., Cardillo, N., López, C., Ribicich, M., Gallo, C. Franco, A. (2006). Prevalence of Toxocara cati and other parasites in cats' faeces collected from the open spaces of

- public institutions: Buenos Aires, Argentina. *Veterinary Parasitology*, 140(3-4), 296-301. doi:10.1016/j.vetpar.2006.03.022
- Sowemimo, O.A. (2007). Prevalence and intensity of *Toxocara canis* (Werner, 1782) in dogs and its potential public health significance in Ile-Ife, Nigeria. *Journal of Helminthology*, 81(4), 433-438. doi:10.1017/S0022149X07850267
- Štrkolcová, G., Mravcová, K., Mucha, R., Mulinge, E., Schreiberová, A. (2022). Occurrence of Hookworm and the First Molecular and Morphometric Identification of *Uncinaria stenocephala* in Dogs in Central Europe. *Acta Parasitologica*, 67(2), 764-772. doi:10.1007/s11686-021-00509-x
- Sudhakar, N.R., Samanta, S., Sahu, S., Raina, O.K., Gupta, S.C., Madhu, D.N., Kumar, A. (2013). Prevalence of *Toxocara* species eggs in soil samples of public health importance in and around Bareilly, Uttar Pradesh, India. *Veterinary World*, 6(2), 87. doi:10.5455/vetworld.2013.87-90
- Swetha, C.S., Supriya, R.A., Babu, A.J., Sudhanthiramani, T.R.T., Rao, T.M. (2017). Prevalence of zoonotic important *Toxocara* eggs in soil samples of public places in and around Tirupati, Andhra Pradesh, India. *The Journal of Pharmaceutical Innovation*, 6(9), 330-333.
- Şahin, İ., Ekinci, N., Şen, İ., Özcan, M., Gödekmerdan, A. (1993). Kayseri yöresi köpeklerinde *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786) ve diğer parazitlerin yayılışı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 17(3-4), 69-76.
- Şengür, G. ve Öner, Y.A. (2005). Köpeklerde Barsak Florasının, Barsak Parazitlerinin Araştırılması ve Çocuk Parklarındaki Kumların Dışkı ile Kontaminasyonundaki Rollerinin İncelenmesi. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*, 35, 57-66.
- Şenlik B, Diker Aİ. (2004) *Echinococcus* türlerinin epidemiyolojisi. N. Altıntaş, R. Tınar, A. Çoker (Ed.), *Echinococcosis* içinde (1 bs., ss. 13-30). İzmir: Hidatidoloji Derneği.
- Şimşek, S., Ütük, A.E., Köroğlu, E. (2005). Elazığ'daki bazı okul bahçelerinde *Toxocara* spp. yumurtalarının yaygınlığı. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 19(2), 133-136.
- Taşan, E. (1982). *Elazığ Kırsal Yöre Köpeklerinde Görülen Helmintlerinin Yayılışı ve İnsan Sağlığı Yönünden Önemi*. Doçentlik Tezi, Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Elazığ.
- Taşan, E. (1984). Elazığ kırsal yöre köpeklerinde helmintlerin yayılışı ve insan sağlığı yönünden önemi. *Doğa Bilim Dergisi*, 8(2), 160.

- Thienpont, D., Rochette, F., Vanparijs, O.F.J. (1986). *Diagnosing helminthiasis by coprological examination* (Vol. 1986, pp. 35-36). Beerse, Belgium: Janssen Research Foundation.
- Thomas, D., Jeyathilakan, N. (2014). Detection of *Toxocara* eggs in contaminated soil from various public places of Chennai city and detailed correlation with literature. *Journal of Parasitic Diseases*, 38(2), 174-180. doi:10.1007/s12639-012-0217-x
- Thompson, R.C.A. (2017). Biology and systematics of *Echinococcus*. *Advances in Parasitology*, 95, 65-109. doi:10.1016/bs.apar.2016.07.001
- Thompson, R.C.A. (2020). The molecular epidemiology of *Echinococcus* infections. *Pathogens*, 9(6), 453. doi: 10.3390/pathogens9060453
- Tınar, R., Coşkun, Ş.Z., Doğan, H., Demir, S., Akyol, Ç.V., Aydın, L. (1989). Bursa yöresi köpeklerinde görülen helmint türleri ve bunların yayılışı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 13, 113-120.
- Toparlak M. ve Tüzer E. (2000). Veteriner Helmintoloji. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı.
- Toparlak, M., Gargili, A., Tüzer, E., Keleş, V., Esatgil, M.U. Cetinkaya, H. (2002). Contamination of children's playground sandpits with *Toxocara* eggs in İstanbul, Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 26(2), 317-320.
- Torgerson, P.R., Budke, C.M. (2003). *Echinococcosis—an international public health challenge*. *Research in Veterinary Science*, 74(3), 191-202. doi:10.1016/S0034-5288(03)00006-7
- Torgerson, P.R., Macpherson, C.N. (2011). The socioeconomic burden of parasitic zoonoses: global trends. *Veterinary Parasitology*, 182(1), 79-95. doi:10.1016/j.vetpar.2011.07.017
- Torkan, S., Ghandehari-Alavijeh, M.R., Khamesipour, F. (2017). Survey of the prevalence of *Toxocara cati* in stray cats in Isfahan city, Iran by PCR method. *Tropical Biomedicine*, 34, 550-555. PMID:33592923
- Trachsel, D., Deplazes, P., Mathis, A. (2007). Identification of taeniid eggs in the faeces from carnivores based on multiplex PCR using targets in mitochondrial DNA. *Parasitology*, 134(6), 911-920. doi:10.1017/S0031182007002235

- Traub, R.J., Hobbs, R.P., Adams, P.J., Behnke, J.M., Harris, P.D., Thompson, R.C.A. (2007). A case of mistaken identity—reappraisal of the species of canid and felid hookworms (*Ancylostoma*) present in Australia and India. *Parasitology*, *134*(1), 113-119. doi:10.1017/S0031182006001211
- Tremblay, A., MacLean, J.D., Gyorkos, T., Macpherson, D.W. (2000). Outbreak of cutaneous larva migrans in a group of travellers. *Tropical Medicine & International Health*, *5*(5), 330-334. doi:10.1046/j.1365-3156.2000.00557.x
- Tsuji, O.V., Hernández, A.R., Barbabosa, I.M., Marín, P.M., Zavala, J.T., Torres, A.P. (1996). Soil contamination with *Toxocara* sp. eggs in public parks and home gardens from Mexico City. *Boletín Chileno de Parasitología*, *51*(3-4), 54-58. PMID:9302775
- Tyungu, D.L., McCormick, D., Lau, C.L., Chang, M., Murphy, J.R., Hotez, P.J., ... Pollack, H. (2020). *Toxocara* species environmental contamination of public spaces in New York City. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *14*(5), e0008249. doi:10.1371/journal.pntd.0008249
- Uga, S., Kataoka, N. (1995). Measures to control *Toxocara* egg contamination in sandpits of public parks. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, *52*(1), 21-24. doi:10.4269/ajtmh.1995.52.21 PMID: 7856821
- Vanhee, M., Dalemans, A.C., Viaene, J., Depuydt, L., Claerebout, E. (2015). *Toxocara* in sandpits of public playgrounds and kindergartens in Flanders (Belgium). *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, *1*, 51-54. doi:10.1016/j.vprsr.2016.03.002
- Umeche, N. (1989). Helminth ova in soil from children's playgrounds in Calabar, Nigeria. *Central African Journal of Medicine*, *35*(7), 432-434. doi:10520/AJA00089176_546
- Umhang, G., Bastien, M., Renault, C., Faisse, M., Caillot, C., Boucher, J. M., ... Boué, F. (2017). A flotation/sieving method to detect *Echinococcus multilocularis* and *Toxocara* spp. eggs in soil by real-time PCR. *Parasite*, *24*. doi:10.1051/parasite/2017029
- Umur, Ş. ve Arslan, M.Ö. (1998). Kars yöresi sokak köpeklerinde görülen helmint türlerinin yayılışı. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, *22*(2), 188-193.
- Unat, E.K. (1991). Ekinokok'ların ve enfeksiyonlarının tarihçesi. *Unat ve ark., yazarlar. İnsanlarda ve hayvanlarda kist hidatik (Echinococcosis). İzmir: Türkiye Parazitoloji Derneği*, 1-12.

- Urquhart, G.M., Armour, A.J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W. (1987). *Veterinary Parasitology*. Longman Sci Tech, Essex, England.
- Üner, A. (1989). İzmir ve civarında köpeklerde *E. granulosus* (Batsch 1786) üzerindeki araştırmalar. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 1, 103-112.
- Ünlü, H., Eren, H. (2007). Aydın yöresi sokak köpeklerinde dışkı bakısına göre saptanan mide bağırsak helmintleri. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 31(1), 46-5.
- Valkounova, J. (1982). Parasitological investigation of children's sand boxes and dog faeces from public areas in old housing districts of Prague. *Folia Parasitologica*, 29(1), 25-32. PMID: 7061019
- Vicente, J., Palomares, F., de Ibañez, A.R., Ortiz, J. (2004). Epidemiology of *Ancylostoma* spp. in the endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*) in the Doñana National Park, south-west Spain. *Journal of Helminthology*, 78(2), 179-183. doi:10.1079/JOH2003216
- Wael, F., Holt, H.R., Tayel, A.A. (2011). Risk of *Toxocara canis* eggs in stray and domestic dog hair in Egypt. *Veterinary Parasitology*, 178(3-4), 319-323. doi:10.1016/j.vetpar.2010.12.051
- Wiwanitkit, V., Waenlor, W. (2004). The frequency rate of *Toxocara* species contamination in soil samples from public yards in a urban area" Payathai", Bangkok, Thailand. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 46, 113-114. doi:10.1590/S0036-46652004000200011
- Wolfe, A., Wright, I.P. (2003). Human toxocariasis and direct contact with dogs. *Veterinary Record*, 152(14), 419-422. doi:10.1136/vr.152.14.419
- Won, K.Y., Kruszon-Moran, D., Schantz, P.M., Jones, J.L. (2008). National seroprevalence and risk factors for zoonotic *Toxocara* spp. infection. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 79(4), 552-557. PMID: 23305138
- World Health Organization [WHO]. (2010). *Working To Overcome The Global Impact Of Neglected Tropical Diseases: First WHO Report On Neglected Tropical Diseases* (No. WHO/HTM/NTD/2010.1). World Health Organization, sf:110. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44440/9789241564090_eng.pdf adresinden erişildi.
- Yaman, M., Ayaz, E., Gül, A., Muz, M.N. (2006). Hatay ilinde bakısı yapılan kedi ve köpeklerde helmint enfeksiyonları. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 30(3), 200-204.

- Yıldırım, A., İa, A., Düzlü, Ö., Yavuz, A., İnci, A. (2007). Kayseri yöresinde dışkı muayenesine göre köpeklerde bulunan sindirim sistemi helmintleri ve bunların yaygınlığı. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 4(2), 65-71.
- Yılmaz, A.B., Kılınç, Ö.O., Yaşar, G., Denizhan, V. (2017). Van İlinde Dışkı Muayenesine Göre Sokak Köpeklerinde Görülen Mide-Bağırsak Parazitleri. *Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(2), 425-429. doi:10.18586/msufbd.315356
- Zain, S.M., Rahman, R., Lewis, J.W. (2015). Stray animal and human defecation as sources of soil-transmitted helminth eggs in playgrounds of Peninsular Malaysia. *Journal of Helminthology*, 89(6), 740-747. doi:10.1017/S0022149X14000716
- Zeybek, H. ve Tokay, A. (1990). Ankara Yöresinde Evcil ve Yabani Canıdelerde Echinococcus Türlerinin Yayılışı, Cyst Şekillerinin Ensidansı ve Kontrol Olanaklarının Araştırılması. *Etlık Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 6(6), 1-19.
- Zeybek, H., Tatar, N., Tokay, A. (1992). Ankara yöresi kırsal alan köpeklerinde görülen parazitler ve bunların yayılışı. *Etlık Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi*, 7(2), 17-26.
- Zibaei, M., Sadjjadi, S.M., Sarkari, B. (2007). Prevalence of *Toxocara cati* and other intestinal helminths in stray cats in Shiraz, Iran. *Tropical Biomedicine*, 24(2), 39-43. PMID:18209706
- Zibaei, M., Abdollahpour, F., Birjandi, M., Firoozeh, F. (2010). Soil contamination with *Toxocara* spp. eggs in the public parks from three areas of Khorram Abad, Iran. *Nepal Medical College Journal*, 12(2), 63-65.
- Zunino, M.G., de Francesco, M.V., Kuruc, J.A., Schweigmann, N., Wisnivesky-Colli, M.C., Jensen, O. (2000). Contamination of public places by helminths in the province of Chubut, Argentina. *Boletín Chileno de Parasitología*, 55(3/4), 78-83. Record Number:20013061139

EKLER

Ek 1. Kum/toprak ve dışkı örneği toplanan parklarda mikroskobik bakı ve PZR ile elde edilen sonuçlar.

ÖRNEK TOPLANAN İLÇE	ÖRNEK TOPLANAN PARK	MİKROSKOBİK BAKI SONUÇLARI	KUM/TOPRAK ÖRNEKLERİ				DIŞKI ÖRNEKLERİ	
			<i>E.groenulosus</i>	<i>E.multilocularis</i>	<i>T.canis</i>	<i>T.cati</i>	ÖRNEK SAYISI	DIŞKI SONUÇLARI
EFELELER (Merkez)	Aytepe Parkı	+ (Strongyl tip)	+	-	-	-	-	-
	M. Doğan Uluergüven Parkı	+ (Ascaridoid tip)	+	-	-	-	2	-
	Piraye Levent Parkı	-	+	-	-	-	-	-
	Şehit Ahmet Bursa Parkı	-	-	-	-	-	1	-
	Şehit Ahmet Emin Akay Parkı	-	+	-	-	-	2	-
	Güven Önüt Parkı	-	+	-	-	-	2	-
	Şehit Önder Ayıklar Parkı	+ (Ascaridoid tip)	+	-	-	-	2	-
	Tralleis Parkı	-	+	-	-	-	1	<i>Toxocara</i> spp.
	Türkan Saylan Parkı	-	-	-	-	-	3	1 <i>Toxocara</i> spp. 2 <i>Taenia</i> spp.
	BOZDOĞAN	Atatürk Parkı	+ (Ascaridoid tip +Strongyl tip)	-	-	-	+	1
Madran Parkı		+ (Ascaridoid tip +Strongyl tip)	-	-	-	+	3	1 <i>Toxocara</i> spp.
TOKİ Park-1		-	-	-	-	-	2	1 Strongyl tip
Akçay Parkı		+ (Strongyl tip)	-	-	-	+	-	-
Sanayi Parkı		-	-	-	-	+	-	-
Tepe Park-(İsimsiz)		+ (Ascaridoid tip +Strongyl tip)	-	-	-	+	1	-

Ek 1. Kum/toprak ve dışkı örneği toplanan parklarda mikroskopik bakı ve PZR ile elde edilen sonuçlar, *devamı.*

ÖRNEK TOPLANAN İLÇE	ÖRNEK TOPLANAN PARK	KUM/TOPRAK ÖRNEKLERİ				DIŞKI ÖRNEKLERİ	
		MİKROSKOBİK BAKI SONUÇLARI	PZR SONUÇLARI			ÖRNEK SAYISI	DIŞKI SONUÇLARI
			<i>E. granulosus</i>	<i>E. multilocularis</i>	<i>T. canis</i>	<i>T. cati</i>	
ÇİNE	Çine 1 Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-	-
	Çine 2 Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-	-
	Çine 3 Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-	-
	Çine 4 Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-	1
	Atatürk Parkı	-	-	-	-	-	1
	Gölbaşı Parkı	-	-	-	-	-	-
	Bahçelievler Sosyal Tesis Parkı	-	-	-	-	-	3
	Trafo Park (İsimsiz)	-	-	-	-	-	1
	Yedi Eylül İlkokul Parkı	-	-	-	-	-	1
	Hıdırbeyli Merkez Parkı	-	-	-	-	-	1
GERMENCİK	Belediye Parkı	-	-	-	-	-	1 <i>Toxocara</i> spp.
	Aşağı Mahalle Parkı (İsimsiz)	-	-	-	-	-	3 1 <i>Toxocara</i> spp. 1 <i>A. lumbricoides</i>
	Özlem Sitesi Parkı	-	-	-	-	-	1
	Yakup Ziya Tan Parkı	-	+	-	-	+	5
	Behice Boran Parkı	-	-	-	-	+	3
	Güven İnönü Çocuk Parkı	-	-	-	-	+	3
	Güvercin Park	+	-	-	-	+	4
	Ölmezler Parkı	-	-	-	-	+	4
	Polis Lojmanları Parkı	+	-	-	-	+	2

Ek 1. Kum/toprak ve dışkı örneği toplanan parklarda mikroskobik bakı ve PZR ile elde edilen sonuçlar, *devamı.*

ÖRNEK TOPLANAN İLÇE	ÖRNEK TOPLANAN PARK	KUM/TOPRAK ÖRNEKLERİ						DIŞKI ÖRNEKLERİ	
		MİKROSKOBİK BAKI SONUÇLARI	PZR SONUÇLARI			ÖRNEK SAYISI	DIŞKI SONUÇLARI		
			<i>E. granulosus</i>	<i>E. multilocularis</i>	<i>T. canis</i>			<i>T. cati</i>	
NAZİLLİ	Sümer Parkı	-	-	-	-	-	+	2	-
	Cumhuriyet Parkı	-	-	-	-	-	+	-	-
	Yeni Mh. Sağlık Ocağı Parkı	-	-	-	-	-	+	2	-
	Şehit Ahmet Bursa Parkı	-	-	-	-	-	+	3	-
	Ahmet Şensan Parkı	-	-	-	-	-	+	1	-
	Hüsnü Kutsal Parkı	-	-	-	-	-	+	-	-
	23 Nisan Parkı	-	-	-	-	-	+	-	-
	İsimsiz Park (Zafer Mh.)	-	-	-	-	-	+	1	-
	Barış Manço Parkı	-	-	-	-	-	+	4	1 <i>Toxocara</i> spp.
	Etap Blokları Parkı	-	-	-	-	-	+	2	-
SÖKE	Anadolu Sokak Cumhuriyet Parkı	-	+	-	-	-	+	4	1 <i>Toxocara</i> spp.
	Uğur Mumcu Parkı	-	-	-	-	-	+	1	-
	Başkan Adil Azbazdar Çocuk Parkı	-	-	-	-	-	-	3	-
	Şehit Tufan Aydın Parkı	-	-	-	-	-	-	2	-
	Akçay Sokak Çocuk Parkı	-	-	-	-	-	-	1	-
	Kemalpaşa Parkı	-	-	-	-	-	-	1	-

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“Aydın Bölgesinde Kum Havuzu Bulunan Parklarda Zoonoz Helmintlerin Yaygınlığının Belirlenmesi” başlıklı Doktora tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Tayfun ŞAHİN

... / ... / ...

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı : ŞAHİN Tayfun
Uyruk : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : İzmir / 05.03.1979
Telefon : 0 505 700 79 32
E-mail : tayfun@adu.edu.tr
Yabancı Dil : İngilizce

1. EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Yüksek Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Zootečni (Veteriner) Anabilim Dalı	2007
Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi	2004

2. İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2012-	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Bozdoğan Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Laborant ve Veteriner Sağlık Pr.	Öğretim Görevlisi
2012-	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Bozdoğan Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Laborant ve Veteriner Sağlık Pr. (İ.Ö.)	Öğretim Görevlisi
2007-2012	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Bozdoğan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Büyük ve Küçük Baş Hayvan Yetiştiriciliği Pr.	Öğretim Görevlisi

3. AKADEMİK YAYINLAR

3.1. MAKALELER

3.2. PROJELER

1. Aydın Bölgesinde Kum Havuzu Bulunana Parklarda Zoonoz Helmintlerin Yaygınlığının Belirlenmesi, Yükseköğretim Kurumları tarafından destekli bilimsel araştırma projesi, Araştırmacı, , 05/05/2015 (Devam Ediyor) (ULUSAL).
2. Bozdoğan Meslek Yüksek Okulu Öğrenci Uygulaması Laboratuvarının Düzenlenmesi, Yükseköğretim Kurumları tarafından destekli bilimsel araştırma projesi, Yürütücü: AYSUL NURAN, Araştırmacı: ERTOSLUK OKAN, Araştırmacı: ŞAHİN TAYFUN, Araştırmacı: ÖZTÜRK AYDIN MELTEM, 01/02/2016 - 18/03/2016 (ULUSAL).
3. ADÜ BAP VZO YL 2007 0001-Broyler Yetiştiriciliğinde Tutma Yakalama Alıştırmalarının ve Çeşitli Taşıma Şekillerinin Kesim Öncesi Stres Oluşumu Üzerine Etkileri, BAP, Araştırmacı, 2005-2007

3.3. BİLDİRİLER

A. Uluslararası Kongrelerde Yapılan Bildiriler

1. ŞAHİN TAYFUN,AYPAK SÜLEYMAN,BİLGİÇ HÜSEYİN BİLGİN (2019). Aydın Bölgesindeki Parklarda Mikroskobik ve Moleküler Yöntemlerle Zoonoz Helmintlerin Yaygınlığının Belirlenmesi. Uluslararası 21. Parazitoloji Kongresi, Çeşme, İZMİR. 200-201. (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:5393947).
2. ŞAHİN TAYFUN,AYPAK SÜLEYMAN (2017). Aydın ilinde kum havuzu bulunan parklarda zoonoz helmintlerin yaygınlığının belirlenmesi. 20. Ulusal Parazitoloji Kongresi (Uluslararası Katılımlı), Eskişehir, 625-626. (Özet Bildiri/Poster)(Yayın No:3599326).

B. Ulusal Kongrelerde Sunulan Bildiriler

1. Mehmet DAŞKIRAN, Ahmet Gökhan ÖNOL, Mustafa SARI, Onur TATLI, Tayfun ŞAHİN (2005). Farklı düzeylerde metiyonin içeren yumurta tavuğu rasyonlarına L karnitin katılmasının geç yumurtlama dönemindeki yumurta tavuklarının performans ve yumurta kalitesi üzerine etkileri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi (Tam Metin Bildiri/)(Yayın No:111949).

C. Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

1. Mehmet Kenan TÜRKYILMAZ, Evrim DERELİ, Tayfun ŞAHİN (2005). Effects of Shell Thickness Shell Porosity Shape Index and Egg Weight Loss on Hatchability in Japanese Quail *Coturnix coturnix Japonica* . Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 11(2), 147-150. (Kontrol No: 111876).
2. Mehmet Kenan TÜRKYILMAZ, Evrim DERELİ, Tayfun ŞAHİN (2005). Denizli Tavuklarında Yumurta Verim Özellikleri ile Yumurta Kuluçka İşlemi Sırasındaki Ağırlık Kaybı Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 16(2), 89-92. (Kontrol No: 111833)