

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

79380

**BAZI KANATLILARDAKİ SARCOCYSTİS
TÜRLERİ VE BUNLARIN YAYILIŞLARI**

DOKTORA TEZİ

Murat SEVGİLİ

F.Ü. VETERİNER FAKÜLTESİ
PARAZİTOLOJİ ANABİLİMDALI

DANIŞMAN
Prof. Dr. Edip ÖZER

79380

T.C.

ELAZIĞ - 1997

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	I
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOT.....	31
3. BULGULAR.....	33
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	37
5. ÖZET.....	43
6. SUMMARY.....	45
7. KAYNAKLAR.....	47
8. ŞEKİLLER.....	55
9. ÖZGEÇMİŞ.....	61
10. TEŞEKKÜR.....	62

ÖNSÖZ

Hayvancılık, insanların sosyo-ekonomik hayatında önemli yeri olan bir sektördür. Bu sektör, pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de özellikle kırsal kesimlerde yaşayanların en önemli geçim kaynağıdır.

Türkiye hayvan varlığı açısından dünyada ön sıralarda yer almaktadır. Ancak, yıllık et, süt, yapağı, tiftik, deri ve yumurta üretimi gelişmiş ülkelere göre oldukça geridir. Bunda, bakım ve besleme hataları ile hastalıklar gibi birçok faktörün etkisi vardır.

Hayvancılık sektörü içerisinde tavukçuluğun önemi birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de günden güne artmaktadır. Son yıllarda tavuk, ördek, bıldırcın ve hindiciliğin ayrı birer sektör olarak faaliyet gösterdiği gözlenmektedir. Hayvansal üretimde kanatlıların önemli yerinin olduğu bazı ülkelere, taze et ve yumurta hem iç pazarda bol miktarda tüketime sunulmakta hem de dış pazarlara ihraç edilmektedir. Bu gelişmelere paralel olarak son yıllarda ülkemiz tavukçuluğunda da kayda değer gelişmeler görülmekte ve Devlet İstatistik Enstitüsünün 1994 yılı verilerinde 183.684.000 adet tavuğun bulunduğu ülkemizde üretilen yumurta miktarının 9.845.407.000 adet olduğu bildirilmektedir (2).

Ülkemizin içinde bulunduğu iklim kuşağı ve insanlarımızın sosyo-ekonomik yapısı, parazitlerin yayılmalarına imkan sağlamaktadır. Bu nedenle, hayvanlarımızda parazitlerin yaygın olarak bulunduğu ve bunlardan özellikle **Sporozoa** sınıfına bağlı türlerin oluşturduğu hastalıkların daha çok görüldüğü bilinmektedir.

Sarcosporidiosis, konakçılarının kaslarında kistler meydana getiren protozoer bir enfeksiyondur. Memeli hayvanlarda yeterince bilgi bulunmasına rağmen, kanatlılarda hastalık hakkında bilgiler yetersizdir. Bunun yanı sıra ekonomik önemi de tam olarak bilinmemektedir.

Bazı ülkelerde evcil ve yabani kanatlılarda **Sarcocystis** türlerinin yaygın olarak bulunduğunun bildirilmiş olmasına rağmen (4,16,17,31,36,50), bugüne kadar ülkemiz kanatlılarında parazitin varlığı hakkında yapılmış sadece bir çalışmaya rastlanmıştır (46).

Son yıllarda beyaz ete olan talebin oldukça arttığı ülkemizde kanatlılarda hastalığın varlığının bilinmesi gerektiği düşüncesinden Elazığ yöresinde bazı kanatlılarda parazitin varlığı ve yaygınlığı belirlenmeye çalışılmıştır.



1. GİRİŞ

1.1. Sarcocystis Türlerinin Tarihçesi

Miescher ilk defa 1843 yılında ev faresinin iskelet kaslarında bulduğu **Sarcocystis** kistlerini, Miescher'in tüpleri olarak isimlendirmiş ve bunların olgunlaştığı zaman çok sayıda spor veya Rainey cisimcikleri olarak isimlendirilen organizmaları içerdiğini belirtmiştir. Kühn, 1865 yılında evcil domuzların kaslarında bulduğu kistleri **Synchytrium miescherianum** olarak adlandırmıştır (43). Daha sonra Lankester, 1882 yılında soyun adını **Sarcocystis** olarak teklif etmiş, Labbé ise 1899 yılında soyun tipik olan bu türünü **Sarcocystis miescheriana** olarak isimlendirmiştir (19,33,39).

Kühn, 1865 yılında Almanya'da ev tavuklarında ilk defa **Sarcocystis** kistlerini bulmuş, daha sonra Ratz, 1909 yılında bu türü **S. horvathi** olarak isimlendirmiştir. Krause ve Goranoff, 1932 yılında Macaristan'da 1.5 yaşından büyük tavukların baş, boyun ve bacak kaslarında **Sarcocystis** kistleri bulduklarını belirtmişlerdir. Stiles, 1893 yılında ördeklerin kaslarında bulduğu kistleri önce **Balbiana rileyi** olarak daha sonraları ise **S.rileyi** olarak isimlendirmiştir. Darling, 1915 yılında ilk defa Panama'da bir kuşda **Sarcocystis** enfeksiyonunu bildirmiş ve bu türü **Leucopternis sp.** olarak adlandırmıştır. Clark, 1920 yılında yabani hindilerde **Sarcocystis** kistlerini bulunduğunu belirtmiştir. Clapham ise 1957 yılında bir sülünde bulduğu kistlerde muz dilimi şeklindeki oluşumların bulunduğunu ve kist duvarlarının birden fazla tabakaya sahip olduğunu bildirmiştir (66,68).

Sarcocystis türlerinin gelişmeleri Fayer'in 1972 yılında yaptığı bir çalışmaya kadar olduğu gibi kalmıştır. Araştırmacı (25), bir sığırcığın

(*Quiscalus quiscula*) bacak kaslarında bulunduğu **Sarcocystis** kistlerinden elde ettiği bradizoitleri, embriyonik sığır böbreği hücre kültürüne inoküle etmiş, inokülasyondan 30 ile 42 saat sonra parazitin mikrogametlerini, makrogametlerini ve ookistlerini bulmuş ve parazitin muhtemelen bir **Coccidia** olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca, Rommel ve Heydorn'un 1972 yılında yaptıkları çalışmalarla parazitin iki konakçılı bir yaşam siklusuna sahip olduğu açığa çıkarılmıştır (42,43,62).

Sarcocystis soyunda birçok türün bulunduğu ve bunların dünyanın her tarafında çok yaygın (%70-100) oldukları bildirilmiştir (18,20,21,41,48).

Memeli hayvanlarda enfeksiyon hakkında oldukça yeterli bilgiler mevcuttur. Kanatlılardaki **Sarcocystis** türlerinin gelişmelerinin ve yayılışlarının bazı araştırmacılar (31,44,50,53,54,68) tarafından çalışılmış olmasına rağmen, konu hakkındaki bilgiler oldukça sınırlı kalmıştır. Kanatlılarda **Sarcocystis**'in varlığı uzun yıllardan beri bilinmekle beraber ilgili türlerin, sayısı ve sınıflandırılmaları hakkında önemli karışıklıklar mevcuttur.

1.2. **Sarcocystis** Türlerinin Sınıflandırılması

Sarcocystis türlerinin isimlendirilmesi uzun zaman şüpheli kalmış, ilk defa 1885 yılında Blanchard tarafından yapılan isimlendirmede kist duvarının yapısı ve kistin konakçıda bulunduğu yer kriter olarak alınmıştır. Heydorn ve ark. (33), ise 1975 yılında **Sarcocystis** türlerinin ara ve sonkonakçılarının bilimsel adlarını kullanarak isimlendirme yapmışlardır.

Levine, (40), ookistlerinin iki sporokist ve her sporokistinin de dört sporozoit içerdiği **Toxoplasma**, **Hammondia**, **Levineia**, **Besnoitia**,

Frenkelia ve **Sarcocystis** soylarını **İsospora** soyu içinde toplamıştır. Frenkel, (28), bu soyları gelişme sikluslarına göre üç aileye ayırmıştır. İki konakçılı bir yaşam siklusuna sahip olan **Toxoplasma** ve **Besnoitia**'yı **Toxoplasmatidae** (Biocca, 1956) ailesine, **Sarcocystis**, **Frenkelia** ve **Hammondia**'yı **Sarcocystidae** (Poche,1913) ailesine, tek konakçılı olan **İsospora**'yı ise **Eimeridae** (Minchin,1903) ailesine dahil etmiştir. Tadros ve Laarman (65) ise sporogoni gelişme dönemini konakçı dışında geçiren **Toxoplasma**, **Hammondia** ve **İsospora**'yı **İsospora** soyuna, sporogoni dönemini konakçı bünyesinde geçiren **Sarcocystis** ve **Frenkelia**'yı ise **Endorimospora** soyuna almıştır.

Son olarak, **Sarcocystis** soyunun taksonimideki yeri aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir (42).

Anaç Bölümü	Apicomplexa Levine, 1970
Sınıf	Sporozoasida Leuckart, 1879
Alt Sınıf	Coccidiasina Leuckart, 1879
Takım	Eucoccidiorida Léger and Dubosq, 1910
Alt Takım	Eimeriorina Léger, 1911
Aile	Sarcocystidae Poche, 1913
Aile Altı.....	Sarcocystinae Poche, 1913
Soy	Sarcocystis Lankester, 1882

Sarcocystidae ailesi iki konakçılı bir yaşam siklusuna sahip olduğundan **Eimeridae** ailesinden ayrılmaktadır (43,58). **Sarcocystis**'in sığır, koyun, keçi, manda, at, domuz, maymun, tavşan, sürüngen, rodent, ördek, tavuk ve birçok hayvanla insanda enfeksiyona sebep olan 122 türünün varlığı bildirilmiştir (18,19,39,43).

Önceleri her arakonakçıda tek bir türün varlığı düşünüldüğünden literatürlerde önemli karışıklıklar bulunmaktadır. Yeni çalışmalar,

arakonakçılarda birden fazla türün bulunabileceğini ve bir türün birkaç sonkonakçıda gelişebileceğini göstermiştir (18,19,57).

Dubey ve ark. (21) ve Levine (42), kanatlılarda bulunan **Sarcocystis** türlerini, aşağıda verildiği şekliyle bildirmişlerdir.

S. horvathi, Ratz, 1908.

Sinonimleri: **Sarcocystis gallinarum**, Krause ve Goranoff, 1933 ve **Sarcocystis horvathi**, Ratz, 1908.

Arakonakçı : Tavuk (*Gallus gallus*)

Sonkonakçı : Bilinmiyor

Sarcocystis rileyi, Stiles, 1893, Minchin, 1903.

Sinonimleri : **Balbiania rileyi**, Stiles, 1893 ve **Sarcocystis anatina**, Krause ve Goranoff, 1933.

Arakonakçı : Evcil ve yabani ördek (*Anas platyhynchos*)

Sonkonakçı : Çizgili kokarca (*Mephitis mephitis*) ve opossum (*Didelphis virginiana*)

Sarcocystis jacarinae, Barreto, 1940.

Arakonakçı : Püsküllü kuş (*Volatinia jacarina*).

Sonkonakçı : Bilinmiyor

Sarcocystis falcatula, Stiles, 1893.

Sinonimleri : **Balbiania falcatula**, Stiles, 1893., **Isospora boughtoni**, Volk, 1938., **Sarcocystis corderoi**, **Sarcocystis corderi**, **Sarcocystis debonei**, Vogelsang, 1929.

Arakonakçı : Tabii arakonakçıları; ispinoz (*Grosbeak*) ve sığırcık kuşu (*Molothrus ater*, *Quiscalus mexicanus*), deneysel arakonakçıları; güvercin, muhabbet kuşu, serçe ve kanarya.

Sonkonakçı : Opossum (*Didelphis virginiana*).

Sarcocystis kirmsei, Garnham, Duggan and Sinden, 1979.

Arakonakçı : Sülün (*Lophura diardi*)

Sonkonakçı : Bilinmiyor.

Sarcocystis oliverioi, Pessoa, 1935.

Arakonakçı : Serçe

Sonkonakçı : Bilinmiyor.

Sarcocystis setophagae, Crawley, 1914.

Sinonimi : **Sarcocystis setophaga**, Crawley ve Stiles, 1894.

Arakonakçı : Amerika'ya mahsus bir çeşit sinek yiyen kuş
(Setophaga ruticilla).

Sonkonakçı : Bilinmiyor.

Sarcocystis turdi, Brumpt, 1913.

Arakonakçı : Avrupa siyah kuşu (Turdus merula).

Sonkonakçı : Bilinmiyor.

Sarcocystis ammodrami, (Spendore,1907), Babudieri,1932.

Arakonakçı : Püsküllü kuş (Pheucticus ludovicianus)

Sonkonakçı : Bilinmiyor.

Sarcocystis aramidis, Spendore, 1907.

Arakonakçı : Su kuşu (Aramides saracura).

Sonkonakçı : Bilinmiyor.

Sarcocystis colii, Fantham, 1913.

Arakonakçı : Afrika fare kuşu (Colius ertramelan).

Sonkonakçı : Bilinmiyor.

Sarcocystis nontenella, (Eble,1961) Levine ve Tadros,1980.

Arakonakçı : Şahin (Buteo buteo).

Sonkonakçı : Bilinmiyor.

Bu türlerin dışında Wenzel ve ark. (68), 1982 yılında tavuklarda

Sarcocystis sp. türünü, Murata (51) ise 1986 yılında küçük filamingo kuşlarında **S. phoeniconaii sp.** türünü tanımlamışlardır. Bunlardan

başka, sığırcık kuşları (Grackles, cowbirds), kazlar (Anatidae) ve pek çok kuş türünde de parazitin bulunduğu bildirilmiştir (21).

Diğer taraftan, akbabanın impaladaki **Sarcocystis** türünün sonkonakçısı olduğunun belirlenmesinden sonra bazı yırtıcı kuşların küçük memelilerdeki belirli **Sarcocystis** türleri için sonkonakçı olabilecekleri ifade edilmiştir. Bunlardan, yaban sıçanında (*Dicrostonyx richardsoni*) bulunan **S. rauschorum**'a beyaz baykuş, tarla faresinde (*Microtus arvalis*) bulunan **S. cernae**'ye kerkenez ve ev faresinde (*Mus musculus*) bulunan **S. dispersa**'ya peçeli baykuş sonkonakçılık yapmaktadır (21).

1.3. **Sarcocystis** Türlerinin Yayılışı

Birçok hayvan türünde ve nadiren de insanda bulunan **Sarcocystis** türleri dünyada oldukça yaygın olarak bulunmaktadır (39,48,57,63).

Cawthorn ve ark. (9), Minnesota Üniversitesinde 1931-1939 yılları arasında muayene ettikleri 279 ördeğin 8(%2.8)'inde **S. rileyi** kistlerini bulduklarını belirtmişler, 1933-1939 yılları arasında inceledikleri otopsi kayıtlarında ise 43 ördeğin 3(%6.97)'ünde **S. rileyi** kistlerinin varlığından bahsetmişlerdir.

Erickson, (24), 1940 yılında Kuzey Amerika'da kıl kuyruk, çamurcun, çulluk ve boz ördekte **Sarcocystis rileyi** kistlerini tespit etmiştir.

Hoppe, (34), Kuzey Dakota'da 1969-1972 yılları arasında avcılar tarafından vurulan 632 yaşlı ördeğin 57(%9.02)'sinin, 420 genç ördeğin birinin (%0.24) kaslarında makroskopik **Sarcocystis** kistlerini bulmuştur.

Broderson ve ark. (8), Texas'da Rio Grande vadisinde 20 ördekten ikisinin kaslarında **S. rileyi** kistlerini tespit etmişlerdir.

Wobeser ve Cawthorn, (70), 1982 yılında Kanada'nın Saskatchewan bölgesinde 205 adet yabancı ördeğin 18'inin kaslarında makroskopik **Sarcocystis** kistlerini görmüşlerdir.

Moorman ve ark. (49), 1987-1989 yılları arasında Louisiana'nın güney-batı kesiminden topladıkları 70 genç benekli ördeğin (*Anas fulvigula*) 6 (%8.6)'sında ve 241 yetişkin ördeğin 34 (%14)'ünde makroskopik **Sarcocystis sp.** kistlerini bulmuşlardır.

Costanzo, (16), New Jersey'in güney sahil şeridinde 1984-1986 yıllarının kış mevsimleri süresince muayene ettiği 80 genç Amerikan siyah ördeğinde makroskopik kistleri görmediğini, 173 yaşlı ördeğin 28'inde ise makroskopik kistleri gördüğünü bildirmiş ve bu türü **Sarcocystis sp.** olarak tanımlamıştır. Diğer taraftan, yetişkin ördeklerde makroskopik kistlerin 1984-1985 kışında %3, 1985-1986 kışında %36 ve 1986-1987 kışında ise %65 oranında görüldüğünü belirtmiştir.

Mason ve Clark, (47), 33 Amerikan siyah ördeğin birinde, yabancı ördek ile Amerikan siyah ördeğinin özelliklerini taşıyan 11 hibritin beşinde makroskopik kistleri görmüşlerdir.

Fedynich ve Pence, (27), Texas'ın yüksek kesimlerinde bulunan 200 yabancı ördeğin sekizinde makroskopik **Sarcocystis** kistlerini bulmuşlardır.

Amerika'da Cornwel, (15), ördeklerde %40, Fayer ve Kocan, (26) ise sığırcık kuşlarında %93 oranında enfeksiyonun görüldüğünü bildirmişlerdir.

Drouin ve Mahrt, (17), Kanada'da birçok kuşda nadir olarak **Sarcocystis sp.** enfeksiyonunun görüldüğünü yabancı ördek ve kılkuşta makroskopik ve mikroskopik kistlerin ayrı bireylerde bulunduğunu ve bataklık tavuğu ile orman tavuğunda sadece makroskopik kistlerin tespit edildiğini bildirmişlerdir.

Wobeser ve ark. (71), 88 yabancı kazın 42'sinin iskelet kaslarında, ayrıca 186 kazın 11'inin kalp kasında **Sarcocystis sp.**'nin mikroskopik kistlerini tespit etmişlerdir.

Munday ve ark. (50), 1977 yılında Avustralya ve Papua Yeni Gine'de muayene ettikleri 78 ev tavuğunun 35 (%45)'inde **Sarcocystis** kistlerinin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Golubkov, (30,31), 1979 yılında Rusya'da ev tavuklarında **S. horvathi**, ördek ve kazlarda **S. rileyi** kistlerinin varlığını rapor etmiştir.

Wenzel ve ark. (68), 1982 yılında Almanya'nın Freiland bölgesinde birçok kanatlı türünden sadece 241 ev tavuğunun 45 (%18.6)'inde, 118 su tavuğunun (*Fulica atra*) 15 (%12.7)'inde ve 36 sülünün 3(%8.3)'ünde enfeksiyonu tespit etmişler ve ev tavuklarında **S. horvathi** ile **Sarcocystis sp.** olmak üzere iki türün bulunduğunu bildirmişlerdir.

Abidzhanov ve ark. (1), 1982 yılında Özbekistan'da yaptıkları bir araştırmada, muayene ettikleri kümes tavuklarında % 0.9 oranında **S. horvathi** kistlerini tespit etmişlerdir.

Mao ve Zuo, (44), Çin'de üç farklı bölgede serbest olarak yetiştirilen 284 tavuğun %2.1'inin boyun ve bud kaslarında iç şeklinde kistleri bulduklarını belirtmişlerdir.

Woldemeskel ve Gebreab, (72), Etiyopya'da 1996 yılında yaptıkları bir araştırmada histolojik muayeneler sonucunda, tavukların %6.6 oranında enfekte olduklarını tespit etmişlerdir.

Pecka, (53), 1988 yılında Çekoslovakya'nın Hradec bölgesindeki 63 sülünün 21 (%33.3)'inde, Trebon bölgesinde 27 sülünün 25 (%92.6)'inde **Sarcocystis sp.**, 30 tavuğun ikisinde **S.horvathi**, birinde **Sarcocystis sp.**, dört karganın ikisinde **Sarcocytis sp.** kistlerini tespit etmiş olup,

yedi martı ile bir ardıç kuşunun kaslarında kistlere rastlamadığını bildirmiştir.

Cerna ve Pecka, (13), 1984 yılında Çekoslovakya'da 41 sülünün 15 (%36.5)'inde kistleri bulduklarını belirtmişlerdir.

Kaiser ve Markus, (36), Güney Afrika'da 24 değişik kuş türünden toplam 279 kuşa ait 1511 adet iskelet kası örneğinin muayenesi sonucunda sekiz kekliğin üçünde, iki martının birinde, 70 güvercinin üçünde, dört guguk kuşunun birinde, 13 baykuş ve 10 sığırcığın birinde ve Güney Afrika'ya mahsus birçok yabancı kuşa mikroskopik **Sarcocystis** kistlerini tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, morfolojik olarak genelde birbirine benzeyen kistlerde kist duvarının yapısını esas aldıklarında bunların altı farklı tür olduklarını ortaya koymuşlardır.

Takos, (66), 1957 yılında Panama'da, guguk kuşu, tukan ve aricari gibi üç kanatlı türünün çizgili kaslarında, mikroskopik kistleri, bir aricari kuşunun göğüs, bud ve boyun kaslarında da makroskopik kistleri bulunduğunu bildirmiştir.

Reece ve ark. (56) Avustralya'da bir muhabbet kuşunun kaslarında uzun yapılı kistleri bulduklarını bildirmişlerdir.

Murata, (51), Japonya'da bir filamingonun göğüs kaslarında **Sarcocystis phoeniconaii sp.** kistlerini tespit etmiştir.

Spalding ve ark. (63) Florida'da makroskopik olarak baktıkları 145 yabancı kuşun (Ciconiiformes) 21'inin çizgili kaslarında **Sarcocystis sp.** kistlerini bulmuşlardır.

Tsai ve ark. (67), Japonya'da dört papağanın göğüs, bud, kalp ve kloaka kaslarında, bir muhabbet kuşunun göğüs ve bud kaslarında **Sarcocystis falcatula**'nın kistlerini bulmuşlardır.

Box ve Duszynski, (5), Amerika'da muayene ettikleri 253 sığırcık kuşunun 53 (% 21)'ünde makroskopik kistler bulmuşlardır.

Maskar ve ark. (46), Türkiye'de yaptıkları bir araştırmada histolojik muayeneler sonucunda tavuklarda % 45, hindilerde % 45 ve kazlarda %50 oranında enfeksiyonun varlığını bildirmişlerdir.

1.4. *Sarcocystis* Türlerinin Morfolojisi

Sarcocystis'in sonkonakçıda bulunan ookistleri **İsospora**'lara benzemektedir. Her ookistin içinde iki adet sporokist, sporokistlerde de dörder adet sporozoit bulunmaktadır (19,42,44,48). Genellikle yuvarlak şekilde olan ookistlerde ookist duvarı nazik ve incedir (0.1 mikron). Bundan dolayı duvar genellikle parçalanmakta ve çoğunlukla sporokistler serbest kalarak dışkı ile dışarı atılmaktadır. Ookistlerde mikropil, polar granül ve artık madde bulunmamaktadır. Elipsoidal olan sporokistler nispeten düz ve kalın bir duvara sahiptir. Stieda cisimciği yoktur ancak, yerinde bir kalıntı mevcuttur (18,19,42).

Munday ve ark. (50), *Sarcocystis sp.* ile enfekte tavuk etlerini yedirdikleri köpeklerin, içinde dört sporozoit, artık cisimcik veya artık granüllerin bulunduğu ortalama 8.25 x 11.50 mikron büyüklüğindeki sporokistleri çıkardıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca, köpeklerin jejunumundan aldıkları kazıntılarda ise yaklaşık 11 x 15 mikron büyüklüğünde birkaç ookistin görüldüğünü, bunların ince bir duvarla çevrili oldukları ve içlerinde dışkıda görülenlere benzer özellikte iki adet sporokistin bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Wenzel ve ark. (68), 1982 yılında *Sarcocystis sp.* kistleri ile enfekte tavukların etlerini yedirdikleri bir kedinin, ince barsak kazıntısından hazırladıkları süspansiyonda ortalama 8.91 x 11.72 mikron, bir köpekte ise 9.26 x 11.60 mikron büyüklüğünde sporokistlerin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Dubey ve ark. (21), evcil ve yabani ördeklerin iskelet kaslarında kısmende göğüs kaslarında bulunan **S. rileyi**'nin sonkonakçısı olan çizgili kokarcaların (*Mephitis mephitis*) dışkılarındaki sporokistlerin 5.5-9.5 x 10.0-14.0 mikron büyüklüğünde olduğunu bildirmişlerdir.

Cawthorn ve ark. (9), **Sarcocystis** kistleri ihtiva eden ördek etlerini yedirdikleri kokarcanın, dışkısı ile 7.9 x 12.4 mikron büyüklüğünde sporokistleri çıkardığını belirtmişlerdir.

Wicht, (69), ördeklerde bulunan **Sarcocystis rileyi**'nin sonkonakçısının kokarca, opossum, köpek veya kedi olabileceğini ifade etmiş, ancak yaptığı deneysel çalışmalarda sadece kokarcanın 9.0 x 13.5 mikron büyüklüğünde ve granüler kalıntı içeren sporokistleri çıkardığını bildirmiştir.

Sonkonakçıların dışkısı ile dışarı atıldıktan sonra bulaşık gıda ve sularla arakonakçılar tarafından alınan sporlanmış sporokistler ince barsaklara giderler. Burada, sporozoitler sporokistleri terkederler. Serbest kalan sporozoitler birçok dokuya göç ederek organların kan damarlarının endotelial hücrelerinde şizogoni safhasını geçirirler. Daha sonra şizontlardan serbest kalan merozoitler çizgili kaslara giderek orada tipik kistleri oluştururlar (3,19,41,48,62).

Pecka, (53), köpeklerin barsaklarından elde ettiği ookistlerle deneysel olarak enfekte ettiği sülünlerin, kalp kaslarının kapillar damarlarında 5.2-6.0 x 7.1-7.8 mikron büyüklüğünde şizontları tespit ettiğini bildirmiştir.

Dubey ve ark. (20), bir kaya kartalında damarların endotelial hücrelerinde çok sayıda, 6-15 x 10-20 mikron büyüklüğünde ve yaklaşık 20 merozoit içeren şizontları bulmuşlardır.

Sarcocystis kistlerinin uzunluğu, konakçı ve parazitin türüne bağlı olarak birkaç milimetreden birkaç santimetreye kadar değişmektedir.

Nitekim, ördeklerde bulunan makroskopik kistler 1-2 mm. veya 1 cm. hatta daha fazla büyüklükte olabilirler. Makroskopik kistlerin dışında mikroskopik kistler de mevcuttur. Kistler genellikle uzamış ve kompartmanlara ayrılmıştır. Genellikle silindir veya iç şeklinde, nadiren elipsoidal veya düzensiz şekillerde olan kistler kaslarda uzunlamasına seyrediler (18,39,41,48).

Olgunlaşmış kistler bir duvarla çevrilidir. Kist duvarının yapısı ve kalınlığı *Sarcocystis* türüne göre değişiklik göstermektedir (18,41,48,58). Kist duvarı, bir dış tabaka ile onun altında bulunan az çok homojen ikinci bir tabakadan oluşmaktadır. Kistin birinci duvarı tek bir membrandan oluşur. Düz, ince veya kalın olabilen bu membranı alttan osmiofilik materyalden oluşmuş bir tabaka desteklemektedir. (19,41). Kist duvarı, birbirinden hücre duvarlarıyla ayrılamayan çok sayıda nükleus içeren parazite ait bir stoplazma tabakasıyla sınırlanmıştır. Kist duvarının dış yüzünde konakçının bağ dokusu bulunur. Bunun iç kısmında orjini bilinmeyen gözenekli, fibröz ve değişken bir tabaka mevcuttur (39). Kistin dış yüzü sünger ya da bal peteği yapısındadır. Kist duvarında bulunan küçük gözenekler kist içeriği ile konakçı hücresi içeriği arasında gıda alışverişini sağlamaktadır. Buradan etraftaki kas dokusuna doğru parmak şeklinde sığ ve paralel uzantılar veya villuslar uzanır. Bunlar, fibrilli veya fibrilsiz olabilirler. Bazı türlerde bu çıkıntılar mikrotübüller içerirler. Kistin dış yüzüne doğru olan bu çıkıntılar "cytophaner" olarak bilinir. Bu villiler yaklaşık 8-10 mikron boyundadır. Çıkıntılarının büyüklüğü ve yapısı her *Sarcocystis* türüne göre değişiklik gösterir (19,37,41,48,58). Kistin ikinci tabakası kistin iç kısmını "trabeculae" denilen stoplazmik bölmelerle düzensiz kompartmanlara ayırmıştır. Birinci kist duvarının altında bulunan ince granüler bölge kistin içine doğru yayılarak kompartmanları şekillendirir. Kist duvarının parazit veya

konakçı hücresi tarafından yapıldığı hususunda araştırmacılar arasında fikir ayrılıkları vardır (39,41,58,62). Kist duvarının yapısı türlere göre değişmekle beraber, başlıca üç tiptir. Birinci tip, farelerde bulunan **S. muris**'deki gibi düzenlidir. İkinci tip, kertenkelelerde bulunan **S. platydactylis**'deki gibi ışınsal dikenli veya fibrillidir (cytophaneres). Üçüncü tip, koyunların **S. tenella**'sındaki gibi kist duvarı genç kistlerde muntazam, gelişmekte olan kistlerde ise fibrillidir. Yaşlı kistlerde cytophaneresli tabaka kaybolur (48).

Olgun bir kist içinde iki farklı bölge mevcuttur. Perifer bölgede, metrokist adı verilen globuler formlar, kistin iç kısmında ise enfektif bradizoitler bulunur. Her metrokistin içinde endodiyogeni yoluyla iki kız hücre teşekkül eder. Birkaç müteakip üremeden sonra globuler metrokistler muz dilimi şeklindeki bradizoitleri oluştururlar. Bradizoitler yaklaşık 2-4 mikron eninde ve 10-15 mikron boyunda olup, **Toxoplasma** ve **Besnoitia** bradizoitlerinin genel şekil ve yapılarını andırırlar. Fakat, onlardan daha büyüktürler. **Sarcocystis** bradizoitleri, çok fazla sayıda (yaklaşık 400 adet) mikronem içermelerinin dışında **Coccidia** merozoitlerine benzerler. Metrokistler yapısal olarak bradizoitlere benzerlerse de rhoptrie ve micronemden yoksundurlar. Bradizoitler; subpellicular mikrotübül, mikronem, rhoptrie, polar ring ve konoid bulunan bir apical complexden ibarettir. Bunun dışında bradizoitlerde bir veya daha fazla mikropor, bir nükleus, bir nükleolus, bir veya daha fazla mitokondria, amylopectin granüller, çeşitli vakuoller ve endoplasmic reticulum bulunmaktadır. Bradizoitlerin sivri olan anterior ucunda konoid ve rhoptrieler, yuvarlak olan posterior ucuna doğru ise nükleus, birkaç PAS pozitif stoplazmik granül ve mitokondria bulunur. Ayrıca, bradizoitler üç bölgeye ayrılabilir. Ön üçte biri fibriller bölge adını alır. Bu bölgeyi eşit aralıklarla birbirine paralel olarak seyreden her biri 50

mikron çapındaki 300-350 adet fibril (sarconem) doldurmuştur. Orta kısımda 0,4-0,5 mikron çapında, yuvarlak çok sayıda merkezi granül bulunur. Zoitin arka kısmında ise nükleus yer alır. Nükleus az sayıda kromatin ve endosome ihtiva eder. Ayrıca, birçoğunun glikojen taşıdığı çok sayıda küçük vakuol ve granül, zoitin arka nihayetine kadar uzanmaktadır (19,39,41,48,58,62).

Evcil ve yabani ördeklerde bulunan özellikle göğüs, boyun ve bacak kaslarında kas fibrilleri boyunca paralel olarak seyreden **S. rileyi** kistleri beyaz renkte, düz, silindirik veya iğ şeklindedir. İki katlı bir duvara sahip olan bu kistler 0.48 - 1.00 mm. genişliğinde ve 1.0 - 6.5 mm. boyundadırlar. Kist duvarının dış yüzü düzensiz olup, karnabahar görünümündedir. Kist duvarı içte fibröz bir tabaka ile dışta kalın bir tabakadan oluşmuştur. Kompartmanlara ayrılmış olan kistlerin içinde çok sayıda muz dilimi şeklinde, 2-3 x 8-15 mikron büyüklüğünde bradizoitler bulunur (41,48,58,64).

Wobeser ve ark. (71), yabani kazlarda iki türün bulunduğunu, kistlerden birinin duvarının düz, diğerinin parmak benzeri çıkıntılara sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Ev tavuklarında iki **Sarcocystis** türünün varlığı bildirilmiş olup, genelde yaygın türün **S. horvathi** olduğu belirtilmiştir. Baş, boyun ve bacak kaslarında bulunan bu tür 0.5-1.0 mm büyüklüğündedir. Localı olmayan kistlerinin içinde 2.5-3.0 x 9.0-12.5 mikron büyüklüğünde bradizoitler bulunmaktadır. Yaklaşık üç mikron kalınlığında olan kist duvarının üzerinde çıkıntılar mevcuttur. Diğer tür ise henüz tanımlanamayan **Sarcocystis sp.**'dir. Bu tür özellikle göğüs kasında bulunmakta olup, kistlerinin büyüklüğü **S. horvathi** kistleri kadardır. Ancak, kistlerinin localı, bradizoitlerinin lanset şeklinde ve 2.0-2.5 x

14.0-17.5 mikron büyüklüğünde ve kist duvarının ortalama 1.8 mikron kalınlığında olması ile ondan ayrılır (3).

Munday ve ark. (50), ev tavuklarında buldukları en büyükleri 2 mm. boyunda ve 45 mikron genişliğinde olan **Sarcocystis sp.** kistlerinin duvarlarının çizgili ve 1.5 mikron kalınlığında olduğunu bildirmişlerdir.

Wenzel ve ark. (68) ise yaptıkları araştırmalarında ev tavuklarında iki, sülün ve ördeklerde birer **Sarcocystis** türünün bulunduğunu bildirmişlerdir. Tavukların bud ve boyun kaslarında 2.5-3.0 x 9.0-12.5 mikron büyüklüğünde ve muz dilimi şeklinde bir ucu küt olan bradizoitleri ihtiva eden kistleri **S. horvathi** olarak tanımlamışlardır. Belirgin locaları olmayan ve 36-154 x 460-980 mikron büyüklüğünde olan kistlerin üzerinde yoğun, sabit ve 2.5-3.0 mikron uzunluğunda çıkıntılarının bulunduğu bir kist duvarına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle göğüs, nadiren boyun ve bud kaslarında uzun, lanset şeklinde ve 2.0-2.5 x 14.0-17.5 mikron büyüklüğünde ve bir ucu hafif sivrilmiş bradizoitleri ihtiva eden kistleri de **Sarcocystis sp.** olarak tanımlamışlardır. Localara ayrılmış kistlerde 1.5-2.0 mikron uzunluğunda çıkıntılara sahip bir kist duvarının bulunduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar (68), üç sülünün bud, boyun ve göğüs kaslarında 3-4 mikron kalınlığında duvarı bulunan, localara ayrılmış, 25-42 x 100-360 mikron büyüklüğünde **Sarcocystis sp.** kistlerinde lanset formunda ve 2.0-2.3 x 12.5-17.0 mikron büyüklüğünde bradizoitleri tespit etmişlerdir. Ayrıca, 15 su tavuğunun (*Fulica atra*) kaslarında belirgin olarak localara ayrılmış, düz bir kist duvarına sahip ve 750 x 1750 mikron büyüklüğündeki kistlerde 1.5-2.0 x 7.5-8.0 mikron büyüklüğünde ve muz dilimi şeklindeki bradizoitleri görmüşlerdir.

Pecka, (54), Çekoslovakya'da iki tavukta 0.8 x 3.0-3.6 mikron kalınlıkta ve parmak benzeri çıkıntıları bulunan **S. horvathi** kistlerini gormuştur. Muz dilimi şeklinde ve 3.5 x 10.0-12.0 mikron büyüklüğünde olan bradizoitlerinin, bir nükleus ile iyi boyanabilen bir apical complexe sahip olduğunu belirtmiştir. Diğer bir tavukta bulduğu **Sarcocystis sp.** kistlerinin ise lanset şeklinde, 3 x 12-14 mikron büyüklüğünde bradizoitler içerdiğini ve kist duvarında 0.8-0.9 x 1.8-2.3 mikron büyüklüğünde parmak benzeri çıkıntıların bulunduğunu bildirmiştir. Diğer taraftan, slnlerde 80 x 2000 mikron büyüklüğünde ve parmak benzeri çıkıntılı, 3.2 mikron kalınlıkta kist duvarı bulunan **Sarcocystis sp.** olarak değerlendirdiği kistlerde lanset şeklinde ve 2-3 x 14-16 mikron büyüklüğünde bradizoitleri tespit etmiştir. Ayrıca, bu türün kalp kası kapillar damarlarında bulunan şizontlarının 5.2-6.0 x 7.1-7.8 mikron büyüklükte olduklarını bildirmiştir. Ayrıca, incelediği kargalarda 770 mikron uzunluğundaki **Sarcocystis sp.** kistlerinde, muz dilimi şeklinde ve 2.5 x 8.0-10.5 mikron büyüklüğündeki bradizoitlerin bulunduğunu belirtmiştir.

Borst ve Zwart, (4), Amsterdam'da bir hayvanat bahçesinde ölen iki papağanın iskelet kaslarında buldukları beyaz renkte ve birkaç mm. büyüklüğündeki localı kistlerde ortalama 2.3 x 6.2 mikron büyüklüğünde bradizoitlerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Cerna ve Pecka, (13),  slnde buldukları 2 x 6 mikron büyüklüğündeki bradizoitlerle 2 x 3-4 mikron büyüklüğündeki merozoitleri bulunan türü tanımlayamadıklarını, ancak diğer enfekte 12 slnde gördükleri lanset şeklinde ve 2-3 x 16 mikron büyüklüğündeki bradizoitleri bulunan türü ise **Sarcocystis sp.** olarak belirlediklerini ifade etmişlerdir.

Garnham ve ark. (29), Londra hayvanat bahçesinde ölen bir sülünün beyinde buldukları 1100 mikron uzunluğunda ve duvarında 3 x 4 mikron büyüklüğünde diken benzeri çıkıntıları bulunan **S. kirmsei** kistlerinin, orta kısımlarının boş, perifer kısımlarının ise binlerce silindir şeklindeki bradizoitlerle dolu olduğunu belirtmişlerdir.

Murata (51), bir filamingonun göğüs kaslarında bulunduğu 1.00-1.10 x 2.35-3.10 mm. büyüklüğündeki **Sarcocystis phoeniconii sp.** kistlerinin bradizoitlerinin ve 2.5 x 14.2 mikron büyüklüğünde olduğunu bildirmiştir.

Göbel ve ark. (32), filamingoların iskelet kaslarında derin veya subfascial olarak yerleşmiş küçük pirinç tanesi benzeri, 1 x 3-5 mm. büyüklüğünde **Sarcocystis phoeniconii sp.** kistlerini bulmuşlardır. Kist duvarının 1.70 x 4.25 mikron büyüklüğünde, dikey veya az meyilli çıkıntılar içerdiğini ve kistlerin içinde 1.8-2.5 x 15.0-20.0 mikron büyüklüğünde ve lanset şeklinde bradizoitlerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bunların dışında bazı kanatlıların **Sarcocystis**'e sonkonakçılık yaptıkları da ifade edilmiştir (10,11,12,15). Cerna, (10), baykuşların barsaklarında 10-14 x 17 mikron büyüklüğünde ookistlerle, dışkılarında stieda cisimciğinden yoksun, granüllü ve 8-12 x 11-14 mikron büyüklüğünde sporokistlerin bulunduğunu belirtmiştir. Bu sporokistlerin inoküle edildiği farelerden 4-7 gün sonra öldürülenlerin karaciğerlerinde 14-19 mikron büyüklüğünde şizontlarla 2 x 5-6 mikron büyüklüğünde merozoitler, 10 gün sonra öldürülenlerin iskelet kaslarında zoitler, 20 gün sonra öldürülenlerin ise kaslarında 20-30 x 80-90 mikron büyüklüğünde kistler ve bunların içerisinde muz dilimi şeklinde 4 x 8-9 mikron büyüklüğünde bradizoitler bulunmuştur.

Cerna ve Kvasnovska, (12), atmacaların dışkılarında buldukları 13-15 x 15-17 mikron büyüklüğündeki **S. falcatula** sporokistlerini inoküle ettikleri civciv ve farelerde kistlerin oluşmadığını, kanaryaların iskelet kaslarında ise üç ay sonra 600-900 mikron boyunda, çok ince bir duvarı olan kistlerin bulunduğunu bildirmişler ve kistlerdeki bradizoitlerin hilal şeklinde ve 1.5-2.0 x 5.0-7.5 mikron büyüklüğünde olduklarını belirtmişlerdir. Sonuç olarak, arakonakçı kuşları yiyen atmacaların parazite sonkonakçılık yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Kolaravo, (38), bir atmacanın dışkısından elde ettiği 8.2-9.0 x 12.0-13.5 mikron büyüklüğündeki sporokistleri 16 laboratuvar faresine inoküle etmiş ve 20 gün sonra öldürdüğü farenin iskelet kaslarında 1.5-2.8 x 2.8-4.3 mikron büyüklüğünde metrokistlerle, 2.0-3.8 x 6.0-8.0 mikron büyüklüğünde bradizoitleri bulunan ve 0.7-2.8 mikron kalınlığında kist duvarına sahip **Sarcocystis dispersa** kistlerini bulmuştur. Sonuçta, **S. dispersa**'ya atmacaların da sonkonakçılık yapabildiğini bildirmiştir.

1.5. **Sarcocystis** Türlerinin Biyolojisi

Bütün **Sarcocystis** türleri zorunlu iki konakçılı bir yaşam siklusuna sahiptirler. Parazitin şizogoni ve kist safhası arakonakçada, gametogoni ve sporogoni safhası ise sonkonakçada geçmektedir. Şizontlarının parazitoforus vakuol tarafından kuşatılmaması **Sarcocystis** soyunun karakteristik bir özelliğidir (26,57). Arakonakçılar sonkonakçıların (carnivorlar) dışkılarıyla çıkardığı ookist veya sporokistleri ağız yoluyla alarak, sonkonakçılar ise arakonakçıların kistli kaslarını yemek suretiyle enfekte olurlar. Bilindiği kadarıyla **Sarcocystis**'in ara ve sonkonakçıların her ikisi de omurgalıdır (19,41,43,58,62).

Arakonakçının barsaklarında serbest kalan sporozoitler barsak duvarından kan dolaşımına geçerek çeşitli organların küçük kan damarlarının endotelial veya subendotelial hücrelerine yerleşip birinci nesil şizontları (merontlar) oluştururlar. Bunlardan değişik sayıda (muhtemelen 200'den az) merozoit meydana gelir. Konakçı hücresinin parçalanmasından sonra duvarı bulunmayan şizontlardan ayrılan merozoitler yeni endotelial veya subendotelial hücrelerine girerek ikinci nesil şizontları meydana getirirler. Bu şizontların parçalanmasıyla serbest kalan ikinci nesil merozoitler kas hücrelerine girerek üçüncü nesil şizontları oluştururlar. Bu son nesil şizontlardan serbest kalan merozoitler, çizgili kas fibrillerinde gelişerek başlangıçta yuvarlak metrokistler ihtiva eden ince duvarlı kistleri meydana getirirler. **Sarcocystis** türlerinin çoğunun asexüel nesil sayısı bilinmemektedir. Metrokistler birçok defa endodiyogeni ile bölünerek muz dilimi şeklindeki bradizoitleri oluştururlar. Kistler sürüngen, kuş, rodent ve herbivor gibi arakonakçılarının kaslarında nadiren de beyinlerinde bulunur. Arakonakçılar için merozoitler enfektif oldukları halde, bradizoitler enfektif değildirler. Kistin periferinde metrokistler iç kısımlarında ise bradizoitler bulunur. Kistler uzun süre kaslarda kalarak büyür ve olgunlaşırlar (18,39,41,42).

Sonkonakçılar tarafından alınan kistlerin duvarları ince barsaklarda proteolitik enzimlerle parçalandıktan sonra içlerindeki bradizoitler serbest kalırlar. Bunlar, ince barsaklarda lamina propriaya girerek gamontları oluştururlar. Gamontlardan erkek ve dişi gametler meydana gelir. Erkek gametlerin dişi gametleri döllemesi sonucunda lamina propriada zigot teşekkül eder. Zigotlardan sporlanmamış ookistler gelişir. Bu ookistlerde mikropil, polar granül ve artık madde yoktur. Daha sonra sporlanan ookistlerde, iki adet sporokist ve her sporokistde de dörder adet sporozoit

meydana gelir. İki sporokisti çevreleyen ookist duvarının ince ve dayanıksız olmasından dolayı çoğunlukla parçalanan ookistten serbest kalan sporlanmış sporokistler dışkıya geçerler. Sporokistler arakonakçılar için enfeksiyöz oldukları halde sonkonakçılar için enfeksiyöz değildirler. Prepatent süre 7-14 gün, patent süre ise bir haftadan birkaç aya kadar değişebilir. Sporokistlerin alınmasından arakonakçının kaslarında enfektif bradizoitlerin oluşumuna kadar genellikle 2-3 aylık bir süre gereklidir. Fakat, bazı türlerde bu süre 12 aya kadar uzayabilir (18,41,42,48,58).

Kanatlılarda birçok türün gelişmesi tamamen aydınlığa kavuşturulmamıştır. Nitekim, karışık durumda olan türlerin yaşam siklusunu açıklamak maksadıyla Cawthorn ve ark. (9), yaban ördeklerinde (*Anas clypeata*) tespit ettikleri makroskopik **Sarcocystis sp.** kistlerini yedirdikleri kokarcaların 19-22 gün sonra dışkılarında sporokistleri gördüklerini ve 51.-63. güne kadar az sayıda sporokist atılımının devam ettiğini bildirmişlerdir. Daha sonra sporokistlerin inoküle edildiği dört ördekte 85. günde kesilende birkaç tane, 154. günde kesilende ise içinde metrokistlerin bulunduğu kistler tespit edilmiştir. Bu ördeğin etlerinin yedirildiği kokarcanın 18 günden sonra sporokistleri çıkardığı görülmüştür. Wicht, (69) ise ördeklerde bulunan makroskopik **S. rileyi** kistlerini yedirdiği bir kokarcanın 15. günden itibaren 50. güne kadar ookist ve sporokistleri çıkardığını bildirmiştir.

Tavuklarda bulunan **Sarcocystis** türlerinin özellikle sonkonakçıdaki gelişmeleri, ilk olarak Munday ve ark. (50) tarafından 1977 yılında araştırılmıştır. Araştırmada (50), süten kesilmiş ve **Coccidia**'dan arındırılmış altı aylık köpek yavrusuna **Sarcocystis** kistleri ile enfekte tavuk etleri yedirilmiştir. Kistlerin yedirilmesinden yedi gün sonra dışkıda birkaç sporokist, 10. günde köpeğin öldürülmesinden sonra barsaklarından alınan kazıntılarda birkaç ookist ile

sporokistler bulunmuştur. Elde edilen az sayıdaki sporokist üç adet bir günlük civcive ağız yoluyla verilmiş ve 90. günde bu hayvanların kaslarında kistler tesbit edilmiştir.

Ev tavuklarında görülen **S. horvathi**'nin sonkonakçısının henüz bilinmemesine rağmen, **Sarcocystis sp.** 'nin, kedi ve köpeklerin ince barsak duvarında sexüel çoğalma gösterdiği ortaya konmuş, prepatent sürenin köpeklerde 7-9 gün, kedilerde 6 gün, patent sürenin ise kedi ve köpeklerde 3 - 4 hafta olduğu bildirilmiştir (50,68).

Wenzel ve ark. (68), ev tavuklarında tespit ettikleri **S. horvathi**'nin sonkonakçısını belirlemek amacıyla, kistli tavuk etlerini yedirdikleri köpek, kedi, sansar, atmaca ve kokarcadan sadece atmacanın sporokist çıkardığını ve sporokist atılımının 36. güne kadar devam ettiğini bildirmişlerdir. Yine, **Sarcocystis sp.** kistleri ile enfekte tavuk etlerini yedirdikleri bir köpek ve bir kedinin 15. güne kadar sporokist çıkarmadıklarını, ancak aynı gün öldürülen köpekte ince barsaklardan hazırladıkları barsak süspansiyonunun ml.'sinde 16000, kedide ise 32000 adet sporokistin bulunduğunu belirtmişlerdir. Diğer taraftan, bu sporokistlerle inoküle ettikleri 90 civcivden 15. güne kadar kesilenlerin beyin, akciğer, kalp, karaciğer, dalak ve böbreklerinde şizontların, 23. günde kesilenlerde olgunlaşmamış, 40. günde kesilenlerde metrokist ve bradizoit içeren yarı olgunlaşmış ve 71. günde kesilenlerde ise olgun kistlerin bulunduğunu, enfeksiyonun 108. gününde ise dejenere olmuş kistlerin görüldüğünü bildirmişlerdir. **Sarcocystis sp.** içeren sülün kası yedirdikleri bir köpek ve bir kedinin 18. güne kadar sporokist çıkarmadıklarını, 20. günde öldürülen hayvanların ince barsaklarından hazırlanan barsak süspansiyonlarından sadece köpeğinkinde ml.'de 36000 adet sporokist bulunduğunu belirtmişlerdir. Elde ettikleri 9-11 x 13-15 mikron büyüklüğündeki sporokistleri verdikleri 11 tavuk civcivinde

enfeksiyonun oluşmadığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan, 18000 adet sporokist verdikleri yaklaşık üç haftalık 10 sülün civcivinden inokülasyondan sonraki 15. günde kesilenlerde metrokist ihtiva eden olgunlaşmamış, daha sonra kesilenlerde ise bradizoit içeren ve çıkıntılı bir kist duvarı bulunan olgun kistleri bulmuşlardır. Enfeksiyondan sonraki 107. günde kesilenlerin kaslarında bulunan olgun kistlerin yedirildiği kedilerin sporokist çıkarmadıklarını belirtmişlerdir.

Duszynski ve Box, (22), ördek ve sığırcıkların enfekte kaslarını yedirdikleri kedi, köpek, opossum ve ratlardan sadece opossumların sporokistleri çıkardığını, enfekte sığırcıkların kaslarını yedirdikleri opossumların 5-10 gün sonra dışkılarında sporokistlerin bulunduğunu ve sporokist atılımının 105 gün devam ettiğini ve enfekte ördek kasları yedirdiklerinin ise 13-18 gün sonra sporokistleri çıkardıklarını bildirmişlerdir.

Box ve Smith, (7), tabii olarak enfekte sığırcıkların kaslarını bir opossumaya yedirmişler ve bu opossumun dışkısından elde ettikleri sporokistleri kanarya, ispinoz, muhabbet kuşu, güvercin ve tavuğa inoküle etmişlerdir. Bu sporokistlerin inoküle edildiği kanarya, ispinoz, muhabbet kuşu ve güvercinlerde inokülasyondan 10 hafta sonra kistleri görmüşlerdir. Kist duvarında 1-5 mikron boyunda çıkıntılıların bulunduğunu ve kistlerin içinde ince duvarla çevrili kompartmanlar içinde 1.2-2.9 x 4.8-9.3 mikron büyüklüğünde bradizoitlerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Pecka, (53), *Sarcocystis sp.* kistleri ile enfekte sülün etlerini yedirdiği bir köpeğin altı gün sonra sporokistleri çıkardığını, bu sporokistlerle enfekte ettiği yedi sülünün sekiz gün sonra kalp kası kapillar damarlarında şizontların bulunduğunu bildirmiştir. Ayrıca, enfekte edilen sülünlerin kaslarında oluşan kistlerin, morfolojik olarak tabii enfekte

bulunanlardaki kistlere benzer olduğunu ve bu kistlerle enfekte edilen köpeklerin 6-8 günden başlayıp 50. güne kadar sporokist çıkardıklarını belirtmiştir.

Güney Florida'da yabani kuşlarla birlikte aynı bölgede bulunan opossumların dışkılarında **S.falcatula** sporokistlerine benzer sporokistler bulunmuştur. Bu sporokistleri alan hamam böceklerini yiyen kuşlarda enfeksiyonunun geliştiği görülmüştür (14).

Sarcocystis sporokistleri ve **İsospora** ookistlerinin sineklerle taşındığına dair raporlar mevcuttur. Tabii şartlar altında koprofilik sineklerin en az 12 helmint türünün yumurtası ile değişik protozoon kistlerini taşıdıkları bilinmektedir. Güney İngiltere'de koprofilik sineklerin köpek dışkısından sığırlara **Sarcocystis** sporokistlerini taşıdıkları belirtilmiştir. Burun ve ağız çevresine konan sinekler tarafından bulaştırılan sporokistler hayvanın yalanmasıyla yutulmaktadır. Bu şekilde taşıyıcılık yapan başta **Hydrotaea irritans**, **Morellia simplex**, **Morellia sp.**, **Musca autumnalis**, **Polietes albolineatus**, **Polietes sp.**, ve **Stomoxys calcitrans** olmak üzere diğer teşhis edilemeyen birçok sinek türü saptanmıştır. Bu durum, kaprofilik sineklerin **Coccidia** etkenlerinin yayılmasında rol oynayabileceğini göstermiştir. Diğer taraftan, **Sarcocystis**'i laboratuvar farelerine hamam böceklerinin taşıdığı ortaya konmuştur. Çeşitli ülkelerde bu yollarla taşınan **Sarcocystis**'in dikkate değer derecede yüksek bir oranda yayılış gösterdiği kaydedilmiş ve bu konuda yeni saha çalışmalarına ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (45).

Bazı türlerin gelişmeleri 10-20 yıl gibi uzun bir zamanda ancak belirlenebilmiştir. Türlerin birçoğunun henüz sonkonakçıları bilinmemektedir. Ancak, son yıllarda yırtıcı kuşlarla yılanların da sonkonakçı olabildikleri ortaya konmuştur. Bunlardan; **Sarcocystis**

cernae'nin sonkonakçısının kerkenez, *S.scotti* ve *S.sebekei*'nin baykuş, *S. roudabushi* ve *S. idahoensis*'in sincap yılanı, *S. lampropeltis*'in kral yılanı, *S. singaporensis*'in piton ve *S. gallotiae*'nin ise kertenkele olduğu, bunların hem ara ve hem de sonkonakçı gibi davrandıkları ve taşınmanın cannibalism yoluyla gerçekleştiği bildirilmiştir (19,39).

1.6. Sarcocystis Türlerinin Patojenitesi

Önceleri patojen etkilerinin olmadığı bilinen *Sarcocystis* türlerinden birçoğunun son zamanlarda arakonakçılar için patojen olup, çeşitli semptomlara ve ölümlere sebep oldukları, en patojen olanların bile sonkonakçılar için patojen olmayıp, bazen hafif diyareye sebep olabildikleri belirtilmiştir (41).

Arakonakçıların damar endotellerindeki ikinci şizogoni safhası, kalp, sinir ve iskelet kasında bulunan kist safhasından daha patojendir. Bazı türlerin şizontları oldukça patojendir. Doza bağlı oluşan akut hastalık ölüme kadar gidebilmektedir (18,19,39). Aynı hayvanda bulunan farklı türlerden biri diğerlerine göre daha patojendir. Kistlerin sayısının hastalığın şiddeti ile herhangi bir ilgisi yoktur (41,43).

Kistler etkili bir endotoxin olan sarcocystin içerirler. Bu toksin tavşan, fare ve serçeler için çok toksik, rat, koyun ve diğer bazı hayvanlar için daha az toksiktir (43,48).

Kistlerin gelişmeleri yavaş olduğundan konakçı bunlara karşı ekseriye hafif bir reaksiyon gösterir. Hayvanlardaki kistler parçalanınca myocarditis ve myositis gelişir. Kistler istila ettikleri kas fibrillerini tahrip ederler. Büyümeleri esnasında yakınlarındaki hücrelerde basınç atrofisine sebep olurlar. Canlı kaldıkları süre içinde kas ipliklerinde bozukluk meydana getirmeyen parazitlerin ölmeleri sonucu serbest kalan

sarcocystin kas ipliklerinde dejeneratif bozukluklara, interstisiyal dokularda ise yangıya sebep olur. Yaşlanmış kistler çevreden başlayarak tamamen kalsifikasyona uğrarlar. Bu gibi kistler normal olanlara nazaran 2-3 misli daha büyük olurlar. Kalp kası ve solunumla görevli kaslarda etkenler fazla oranda buldukları zaman, sebep oldukları fonksiyon bozuklukları sonucu konakçı ölebilir. Isıtıldığında tahrip olan toksinin küçük dozları tavşanlarda vücut ısısının artışına sebep olur. Sarcocystinin fazlası sinir, dolaşım ve sindirim sistemi üzerine etki ederek diyare, kollaps ve ölüme sebep olmaktadır. Toksin tavuk fibroblast kültüründe gelişmekte olan hücrelerin üremesini durdurur. Ancak, toksine adaptasyon gösteren hücrelere ise böyle bir etkisi yoktur (48).

Sarcosporidiosisin kanatlılardaki patojenitesi tam olarak bilinmemektedir. Kanatlılarda enfeksiyona bağlı olarak kaslarda yağ dejenerasyonu ve yangı, kas liflerinde ise büyüme ve yer yer kopmaların görüldüğü bildirilmiştir (64).

Box ve Duszynski, (6), deneysel olarak enfekte ettikleri 12 serçeden dördünün ve altı kanaryadan üçünün ölümünü sarcosporidiosisle bağlamışlar, fakat sonkonakçı opossumlarda enfeksiyonun etkilerini gözleyememişlerdir.

Tabii enfeksiyonlarda ev tavuklarında kaslarda zayıflama, fokal granulomatöz myositis ve lokal myonekrozisin görüldüğü, deneysel olarak enfekte edilenlerde hiçbir klinik semptomun görülmediği belirtilmiştir (3,50).

Dubey ve ark. (21), ördeklerde **S. rileyi**'nin orta şiddette patojen olduğunu, deneysel olarak enfekte edilenlerde klinik belirtilerin gözlenmediğini, tabii enfekte 18 ördeğin ikisinde granulomatöz myositisin görüldüğünü ve makroskopik kistlerin yaşlılarda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Wobeser ve Cawthorn, (70), yabancı ördeklerin kaslarında **Sarcocystis** kistleri ile birlikte şiddetli myositis, kistlerin duvarlarında dejenerasyon sonucunda granuloma ve buna bağlı olarak kaslarda yangının bulunduğunu bildirmişlerdir.

Rao ve ark. (55), Staphylococcal artritiden ölen 7-10 haftalık ördek palazlarında, bölünmüş Staphylococların saldığı toksin ve enzimlerin muhtemelen kistleri parçaladıklarını, kistlerden serbest kalan sarcocystinin de yangıya sebep olabildiğini belirtmişlerdir.

Oposumlardan elde edilen **S. falcatula** sporokistlerinin inoküle edildiği 41 muhabbet kuşunda parazitin şizogoni safhasında, akciğer endotelial hücrelerinde görülen hipertrofi ile kapillar damarlarda görülen phlebitisin pulmoner vasküler sistemi engelleyerek intertisyal subpnömositik ödem ve atelektazi oluşturduğu, sonuçta kuşların akciğerlerinde akut intertisyal pnömonitis meydana geldiği ifade edilmiştir (60).

Diğer bir çalışmada, (61), oposumlardan elde edilen **S. falcatula** sporokistlerinin inoküle edildiği altı haftalık kanaryalar ile 3-5 aylık güvercinlerin ince barsaklarının lamina propriasının vena ve kapillarlarında, akciğer, karaciğer, beyin, diğer iç organlar ve iskelet kaslarında şizontlar bulunmuştur. Şizontların varlığına bağlı olarak organlarda lezyonlar gelişmiştir. Şizontlar ilk olarak arterlerin sonra kapillar damarlarla venlerin endotelial hücrelerinde görülmüştür. Kanatlılarda akciğerde endotelial şizogoni sonucunda öldürücü akut interstitial pnömonitis, akut enfeksiyondan kurtulanlarda ise atelektazi ve amfizem tespit edilmiştir. Karaciğer paransimi ve hepatik venlerin kollarında inflamatuvar ve dejeneratif değişikliklere az da olsa rastlanmıştır. Bağırsaklardan karaciğere kan nakleden portal damarda endophlebitis ve periphlebitis bulunmuştur. Makroskopik olarak gözlenen

kistler en çok bacak kaslarında nadiren dil, karın ve bud kaslarında bulunmuştur.

Sarcocystis'e bağlı encephalitis teşhis edilen tavuklarda sinirsel semptomlar görülmüş olup, lezyonların mononükleer hücreler ile heterofil ve multinükleer dev hücreler tarafından kuşatılmış olduğu, büyük fokal nekrozisin bulunduğu görülmüş, lezyonlarda şizontlar ve merozoitler bulunmuştur (52).

Yırtıcı bir kuş olan bir kaya kartalına yapılan otopside, ilk defa **Sarcocystis**'e bağlı encephalitis tespit edilmiş, histopatolojik muayenede ise vazkulitis ve mononükleer hücre infiltrasyonu görülmüştür (20).

Moorman ve ark. (49), **Sarcocystis sp.**'nin kışın ördeklerde enerji stoklarını tükettiğini, makrokistlerin ise kuşlarda protein seviyesini düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Hafif olaylarda kuşlarda hiçbir semptomun görülmediği, ağır olaylarda ise hastalık belirtilerinin görülebildiği, bununla birlikte tabii enfekte ördeklerde hastalığın hafif olarak seyretmesine rağmen, deneysel olarak enfekte edilenlerde semptomların görülmediği bildirilmiştir (3,64).

Munday ve ark. (50), tavuklarda ırk, cinsiyet ve yaş faktörlerinin enfeksiyon oranı ile önemli hiçbir ilgilerinin bulunmadığını, enfekte olanlarla olmayanlar arasında kondüsyon ve vücut ağırlığı bakımından gözle görülebilir bir farkın tesbit edilmediğini, sadece klinik olarak kaslarda zayıflama ile ince beyaz çizgilerin görüldüğünü ve hastalığın sonuna doğru tavukların ördek oturuşu tarzında bir pozisyon aldıklarını bildirmişlerdir.

Makroskopik **Sarcocystis** kistlerinin buldukları hayvanlarda etin kalitesi düşmektedir. Bu yüzden etler değerlerini kaybederler. Kistli etlerin insan sağlığına verdiği zarar kesin olarak bilinmemekle beraber, birçok ülkede insan yiyeceği olarak kullanılmalarına izin

verilmemektedir. Kistli, bozuk renkli ve kaşektik etler, yağlar hariç olmak üzere müsadere edilirler. Kistler lokal olarak bulunuyorsa, sadece bu kısımların yenmesine müsadere edilmez. Kistlerin bulunmadığı kısımların yenilmesinde hiçbir sakınca yoktur (48,64).

1.7. Sarcocystis Türlerinin Teşhisi

Teşhiste kaslardaki kistlerle bradizoitlerin varlığı esas alınır. Makroskopik kistler çıplak gözle kolaylıkla görülebilir. Mikroskopik kistler, Bouin's veya diğer fiksatiflerle fikse edilip, 10 mikron kalınlığında kesilen ve haemotoxilen-eosin ile boyanan doku kesitlerinin muayenesi ile, arakonakçıda asexüel gelişme formları ise organların yakınındaki kan damarlarının endotelial hücrelerinde şizontların görülmesi ile sporokistler ise sonkonakçıda dışkıının muayenesiyle teşhis edilir (64).

Mikroskopik kistlerin varlığını ortaya çıkarmak için birçok digestion tekniği de kullanılmaktadır. Bunlardan Jacobs ve Melton (35) tarafından 1957 yılında ilk olarak tarif edilen digestion tekniği (1.3 gr pepsin, 3.5 ml hydrochloric asit, 2.5 gr sodium chloride ve 500ml distile su) **Toxoplasma** çalışmaları için tasarlanmış, sonraları **Sarcocystis** kistlerinin teşhisine adapte edilmeye çalışılmıştır. Bir araştırmada (59), Jacobs ve Melton tarafından tarif edilen digestion teknikle mikroskopik kistler teşhis edilmiş, bu tekniğin basit, etkili ve doğru sonuçlar verdiği belirtilmiştir.

Box ve Duszynski, (5), bir lamba altında büyüteçle kaslardaki makroskopik kistleri, iki lam arasında sıkıştırmak suretiyle karın kaslarındaki mikroskopik kistleri, ayrıca kullandıkları digestion teknikle

de (Pepsin %0.75 w/v , NaCl %0.75 w/v, HCl %1 w/v suda) iskelet kaslarındaki mikroskopik kistleri teşhis ettiklerini bildirmişlerdir.

Erber (23), yaptığı çalışmada kullandığı digestion tekniğinin diğer tekniklere göre mikroskopik kistleri teşhis etmede daha güvenilir olduğunu belirtmiştir.

Serolojik testler kanatlılardaki sarcosporidiosisin teşhisinde kullanılmamaktadır (64). **Sarcocystis**'le ilgili hali hazırdaki araştırmalar, akut sarcosporidiosisin teşhisi, tür tayin etmede yeni metodların (İsoenzim teknik, monoclonal antikor) geliştirilmesi ve kronik enfeksiyonlarda etin kalitesi üzerine olan etkileri konusunu belli bir noktaya getirmiştir (57).

1.8. Tedavi ve Korunma

Sarcosporidiosisin tedavisinde ilaç kullanımı oldukça sınırlıdır. Çiftlik hayvanlarında ilaç kullanımı uygun olmamakla beraber deneysel olarak denenmektedir. Enfektif ookist veya sporokistlerin atılımında ve yayılmasında kedi ve köpeklerin önemli rollerinin bulunmasından dolayı, son yıllarda bu hayvanların tedavisine dikkat çekilmektedir. Ancak, kedi ve köpeklerde de ilaç kullanımı yaygın değildir (43).

Sarcocystis'e bağlı encephalitis teşhis edilen tavuklarda amprolium, sulfamethazine (sulfadimidine) ve klortetrasiklinle yapılan tedavinin etkili olmadığı, hastalıktan korunmada sonkonakçılarla temasın kesilmesi gerektiği ileri sürülmüştür (52).

Hamam böcekleri ve koprofilik sineklerin sporokistleri taşıdıklarının ortaya konmasıyla, korunmada bunlarla mücadele edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (14,45).

Doğal enfeksiyonlarda sarcocystine karşı bağışıklığın varlığının

bilinmemesine rağmen, formaline maruz bırakılan sarcocystinin enjekte edildiği kanatlılarda bağışıklık sağlanmış ve bu hayvanların serumlarının verildiği kanatlıların da korunduğu belirtilmiştir (64).



2. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, 1995-1996 yıllarında Elazığ Merkez ile, Sivrice, Baskil ve Keban ilçe merkezlerinde ve buralara bağlı 25 köyde yürütülmüştür.

Kanatlılarda **Sarcocystis** türlerini tespit etmek amacıyla, tavuk kesimhanesinden alınan 400 kümes tavuğunun karkasları makroskopik kistler yönünden muayene edildikten sonra göğüs, bud ve boyun kaslarından alınan parçalar laboratuvara getirilmiştir. Ayrıca, halkın elinden satın alınan 100 ev tavuğu, 25 hindi ve 18 ördek ile avlanan 20 keklik ve 21 güvercinin laboratuvara getirilip kesildikten sonra derileri soyulmuş ve iskelet kaslarında gözle görülebilecek makroskopik kistlerin varlığı araştırılmıştır. Bu arada kanatlıların cinsiyetleri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca, mikroskopik **Sarcocystis** kistlerinin varlığını araştırmak amacıyla tüm kanatlıların göğüs, bud, boyun ve kalp kaslarından alınan 5 -10 gramlık parçalardan her biri önceden hazırlanmış 20 -25 ml digestion solüsyonu ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ - 17.8 gr, K_2HPO_4 - 1.36 gr, NaCl - 87.7 gr, 10 litre distile su) içinde 30 - 60 saniye süre ile mikserde parçalanmış ve elde edilen süspansiyon bir süzgeçten geçirilmiştir. Süzüntü bir tüpe konarak 5-15 dakika süre ile bekletilmiştir. Tüpün dibindeki tortudan ince bir pipetle bir miktar alınıp, lam üzerine bırakılmıştır. Daha sonra üzerine lamel kapatılıp önce 10'luk sonra 40'luk objektifle mikroskopta muayene edilmiştir (23).

Görülen kistlerin morfolojik özellikleri belirlenerek ilgili literatürlerin (3,50,53,54,68) ışığında tür tayinleri yapılmış ve kist, kist duvarı ile bradizoitlerin fotoğrafları çekilmiştir.

Diğer taraftan, mikroskopik kist bulunan kaslarda histopatolojik değişiklikleri belirlemek maksadıyla alınan kas örnekleri, içerisinde

%10'luk formaldehit solüsyonu bulunan şişelere bırakılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Tespit işleminden sonra örnekler parafine gömülerek, altı mikrona ayarlı mikrotomda kesilmiştir. Kesitler, Harris hematoxylini ve eosin ile boyanarak mikroskopta 100'lük objektifle incelenmiştir. Ayrıca, belirlenen lezyonlar resimlendirilmiştir.



3. BULGULAR

Muayene edilen kanatlılarda makroskopik kistlere rastlanmamış olup, ev tavukları, hindi ve kekliklerde görülen mikroskopik kistler en yüksek oranda ev tavuklarında (%38) tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Kanatlılarda Mikroskopik Kistlerin Dağılımı

Muayene Edilen		Enfekte Kanatlı	
Kanatlı	Adet	Adet	%
Ev tavuğu	100	38	38
Kümes tavuğu	400	-	-
Ördek	18	-	-
Hindi	25	5	20
Keklik	20	2	10
Güvercin	21	-	-

Mikroskopik kistlere ev tavuklarında en yoğun boyun kasları olmak üzere sırasıyla bud ve göğüs kaslarında, hindilerde en yoğun göğüs kasları olmak üzere boyun ve bud kaslarında, kekliklerde ise sadece boyun kaslarında rastlanmış olup, kanatlıların hiçbirinde kalp kasında kistler bulunamamıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Kanatlılarda Enfeksiyonun Kaslara Göre Dağılımı

	Göğüs		Boyun		Bud	
	Adet	%	Adet	%	Adet	%
Ev tavuğu	9	23.7	35	92.1	18	47.4
Hindi	4	80.0	2	40.0	1	20.0
Keklik	-	-	2	100.0	-	-

Ev tavuklarında iki **Sarcocystis** türü tespit edilmiştir. Bunlardan **S. horvathi** olduğu anlaşılan türün kistlerinin ortalama 68.5 x 652.5 mikron büyüklükte ve localı olmadıkları ve üzerinde parmak benzeri uzantılar bulunan kist duvarının ortalama 2.3-3.2 mikron kalınlığında olduğu görülmüştür. Bu türün bradizoitlerinin ise muz dilimi şeklinde ve ortalama 2.25 x 10.15 mikron büyüklükte oldukları tespit edilmiştir (Şekil 1,2,3). **Sarcocystis sp.** olduğu anlaşılan diğer türün kistlerinin ortalama 61.93 x 543.75 mikron büyüklükte ve localı olduğu ve üzerinde parmak benzeri uzantılar bulunan kist duvarının ortalama 1.0-2.2 mikron kalınlığında olduğu görülmüştür. Bu türün bradizoitlerinin ise lanset şeklinde ve ortalama 2.3 x 15.7 mikron büyüklükte oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4).

Hindi ve kekliklerde yapılan muayenelerde parçalanmamış kistlere rastlanmadığından, kistlerin büyüklükleri ölçülememiştir. Ancak, görüldüğü kadarıyla hindilerde localı ve üzerinde parmak benzeri uzantılar bulunan ve 2.0-2.5 mikron kalınlığında bir duvara sahip kistler **Sarcocystis sp.** olarak değerlendirilmiştir (Şekil 5).

Kekliklerde belirgin localı ve üzerinde parmak benzeri çıkıntılar bulunan 1.5 mikron kalınlığında bir duvara sahip kistler de **Sarcocystis sp.** olarak değerlendirilmiştir (Şekil 6).

Ev tavuklarında **S. horvathi**'nin **Sarcocystis sp.**'ye göre daha yaygın olduğu ve **S. horvathi**'nin en yüksek oranda (%65.8) boyun kaslarında bulunup, göğüs kaslarında bulunmadığı, **Sarcocystis sp.**'nin en yüksek oranda (%23.7) göğüs kaslarında bulunup boyun ve bud kaslarında eşit oranlarda bulunduğu tespit edilmiştir. Hindilerde **Sarcocystis sp.**'nin en yüksek oranda (%80.0) göğüs kaslarında, kekliklerde bulunan **Sarcocystis sp.**'nin ise sadece boyun kaslarında görüldüğü belirlenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Enfekte Kanatlılarda **Sarcocystis** Türlerinin Kaslara Göre Dağılımı

Kanatlı	Parazit Türü	Göğüs		Boyun		Bud	
		Adet	%	Adet	%	Adet	%
Ev tavuğu	S. horvathi	-	-	25	65.8	10	26.3
	S. sp.	9	23.7	5	13.2	5	13.2
Hindi	S. sp.	4	80.0	2	40.0	1	20.0
Keklik	S. sp.	-	-	2	100.0	-	-

Ayrıca, enfekte ev tavuklarında **S. horvathi** ile **Sarcocystis sp.** 5 (%13.15) boyun kasında ve 3 (%7.89) bud kasında birlikte görülmüştür.

Diğer taraftan, 78 ev tavuğunun %38.5'i, 22 horozun %36.4'ü, 11 dişi hindinin %18.2'si, 14 erkek hindinin %21.4'ü, 11 dişi kekliğin %9.1'i ve 9 erkek kekliğin %11.1'i kistlerle enfekte bulunmuştur. Bu sonuçlar,

farklı cinsiyetteki kanatlılarda enfeksiyon oranının birbirine çok yakın olduğunu göstermiştir.

Ev tavuklarının histopatolojik muayenelerinde intermyofibriller alanlarda **S. horvathi** ve **Sarcocystis sp.** kistlerine rastlanmıştır (Şekil 7,8,9,10). Kistlerin etrafındaki kas hücrelerinin çevresinde hafif şiddette fokal hyalin dejenerasyonu ile birlikte, lenfosit infiltrasyonu görülmüştür. Kist duvarının parçalandığı bölgelerde ise orta şiddette fokal hyalin dejenerasyonu ile birlikte kas ipliklerinde yer yer erimeler ve diffuz heterofil infiltrasyonları dikkat çekmiştir (Şekil 11). İntermyofibriller kapillar damarların duvarları kalınlaşmış olup, endothel hücrelerinde hafif şiddette proliferasyonlar gözlenmiştir. Genellikle konjesyone olan bu damarların çevresinde hafif şiddette hemorajiler tespit edilmiştir. Ev tavuklarında tespit edilen bu histopatolojik lezyonların hindi ve kekliklerde daha hafif olarak şekillendiği gözlenmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Sarcocystis türlerinin yaygın olarak evcil ve yabani hayvanlarda nadiren de insanda bulunduğu bilinmektedir (39,48,57,64).

Yapılan çalışmalar (1,4,7,24,30,50), çeşitli ülkelerde kanatlılarda sarcosporidiosisin bulunduğunu ortaya koymuştur. Munday ve ark. (50), Avustralya ve Papua Yeni Gine'de 78 ev tavuğunun 35(%45)'inde, Wenzel ve ark. (68), Almanya'da 241 ev tavuğunun 45(%18.6)'inde, Mao ve Zuo, (44), Çin'de 284 ev tavuğunun %2.1'inde, Pecka, (53), Çekoslovakya'da 20'si kümes ve 10'u ev tavuğu olmak üzere toplam 30 tavuğun ikisinde, Golubkov, (53), Rusya'da tavuk kesimhanesinde kesilen piliçlerde %0.95, Abidzhanov ve ark. (1), Özbekistan'da kümes tavuklarında %0.9 ve Woldemeskel ve Gebreab, (72) ise Etiyopya'da çiftlik tavuklarında %6.6 oranında mikroskopik **Sarcocystis** kistlerini tespit ettiklerini ve makroskopik kistlere rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Wenzel ve ark. (68) ise inceledikleri 207 kümes tavuğunda **Sarcocystis** kistlerini bulamamışlardır. Türkiye'de Maskar ve ark. (46), histolojik muayene sonucunda tavuklarda %45 oranında **Sarcocystis** kistlerine rastladıklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, 100 adet ev tavuğunun 38 (%38)'inde mikroskopik kistler tespit edilmiş olup, makroskopik kistlere rastlanmamıştır. Tavuk kesimhanesinden getirilen 400 adet kümes tavuğunda ise ne makroskopik ne de mikroskopik kistler görülmemiştir. Bu durumun, kümeslerde yaklaşık 41 gün süreyle besledikten sonra kesime sevk edilen tavukların, bu süre içinde parazitin muhtemel sonkonakçılığı ile temaslarının bulunmamasından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Ancak, kistlerin oluşması için yeterli sürenin bulunmadığı da dikkate alınması gereken önemli bir konudur.

Cawthorn ve ark. (9), Kuzey Amerika'da 279 ördeğin 8 (%2.8)'inde, Hoppe, (34), Kuzey Dakota'da 632 yaşlı ördeğin 57 (%9.02)'sinde, 420 genç ördeğin 1 (%0.24)'inde, Broderson ve ark. (8), Texas'da 20 ördeğin ikisinde, Wobeser ve Cawthorn, (70), Kanada'da 205 yabancı ördeğin 18'inde, Moorman ve ark. (49), Louisiana'da 311 yabancı ördeğin 40'ında, Costanzo, (16), New Jersey'de 173 yabancı ördeğin 28'inde, Mason ve Clark, (47), Amerika'da 44 ördeğin altısında ve Fedynich ve Pence, (27) ise Texas'da 200 yabancı ördeğinin sekizinde makroskopik **Sarcocystis** kistlerini tespit etmişlerdir. Cornwel, (15), Amerika'da ördeklerde makroskopik kistlerin %45 oranında bulunduğunu bildirmiştir. Bu araştırmada, muayene edilen 18 ördekte makroskopik ve mikroskopik kistler görülmemiştir.

Wenzel ve ark. (68), Almanya'da muayene ettikleri 173 hindi, 28 keklik ve 23 güvercinin kaslarında kistlere rastlamadıklarını belirtmişlerdir. Kaiser ve Markus, (36), Güney Afrika'da inceledikleri sekiz kekliğin ve 70 güvercinin üçer tanesinin kaslarında mikroskopik **Sarcocystis** kistlerini tespit etmişlerdir. Maskar ve ark. (46), Türkiye'de histolojik muayene sonucunda hindilerde % 45 oranında **Sarcocystis** kistlerine rastladıklarını bildirmişlerdir. Bu araştırmada, muayene edilen 25 hindinin beşinde, 20 kekliğin ikisinde kaslarda mikroskopik **Sarcocystis** kistleri bulunmuştur. Güvercinlerde ise kistler görülmemiştir.

Munday ve ark. (50), ev tavuklarında mikroskopik kistlerin bud ve göğüs kaslarında, Wenzel ve ark. (68), en fazla bud kaslarında olmak üzere, boyun ve göğüs kaslarında bulunduğunu bildirmişlerdir. Erickson, (24), bir kılkuyrugunda makroskopik kistleri ilk kez kalp kasında bulunduğunu belirtmiştir. Wobeser ve ark. (71) ise muayene ettikleri 186 yaşlı kazın 11'inin kalp kasında mikroskopik kistleri görmüşlerdir. Fayer

ve Kocan, (26), 91 sığırcık kuşunun, Kaiser ve Markus, (36), 279 yabancı kuşun, Munday ve ark. (50) 78 ev tavuğunun ve Drouin ve Mahrt, (17) ise 112 yabancı kanatlının iskelet kasında kistleri tespit etmelerine rağmen, hiçbirinin kalp kasında kistleri görmediklerini bildirmişlerdir. Bu araştırmada, ev tavuklarında en fazla boyun kaslarında olmak üzere, bud ve göğüs kaslarında, hindilerde sırasıyla göğüs, boyun ve bud kaslarında, kekliklerde ise sadece boyun kaslarında mikroskopik kistler bulunmuş olup, hiçbirinin kalp kasında mikroskopik kistlere rastlanmamıştır.

Wenzel ve ark. (68), ev tavuklarında boyun ve bud kaslarında bulunan **S. horvathi**'nin 36-154 x 460-980 mikron büyüklüğündeki kistlerinin içinin belirgin localı olmadığını, üzerinde parmak benzeri çıkıntılar bulunan kist duvarının 2.5-3.0 mikron kalınlığında olduğunu, kistlerin içinde 2.5-3.0 x 9.0-12.5 mikron büyüklüğünde ve muz dilimi şeklinde bradizoitlerin bulunduğunu belirtmişlerdir. **S. horvathi** ile aynı büyüklükte olan **Sarcocystis sp.**'nin kistlerinin ise 0.8 x 1.5-2.0 mikron büyüklüğünde parmak benzeri çıkıntılar içeren bir kist duvarına sahip olduğunu, localı olan kistlerin içinde uzun lanset şeklinde ve 2.0-2.5 x 14.0-17.5 mikron büyüklüğünde bir ucu hafif sivri bradizoitlerin bulunduğunu bildirmişlerdir.

Pecka, (53), kist buldukları iki tavukta 0.8 x 3.4-3.6 mikron büyüklüğünde belirgin parmak benzeri çıkıntılar içeren kist duvarına sahip olan **S. horvathi** kistlerinin , bradizoitlerinin muz dilimi şeklinde ve 3.5 x 10-12 mikron büyüklüğünde olduğunu belirtmiştir. Diğer bir tavukta ise 0.8-0.9 x 1.8-2.3 büyüklüğünde parmak benzeri çıkıntılara sahip kist duvarı bulunan **Sarcocystis sp.** kistlerinin bradizoitlerinin 3 x 12-14 mikron büyüklüğünde ve lanset şeklinde olduğunu bildirmiştir. Bu araştırmada da ev tavuklarında iki mikroskopik **Sarcocystis** kisti tespit edilmiştir. Tespit edilen 68.5 x 652.5 mikron büyüklüğünde ve

içeri localı olmayan **S. horvathi** kistlerinin 2.3-3.2 mikron kalınlığında ve parmak şeklinde çıkıntıları bulunan bir kist duvarına sahip olduğu görülmüştür. Bu türün muz dilimi şeklindeki olan bradizoitleri ise ortalama 2.25 x 10.15 mikron büyüklüğünde bulunmuştur. **Sarcocystis sp.** kistlerinin 61.93 x 543.75 mikron büyüklükte, kist duvarının 1.0-2.2 mikron kalınlıkta ve parmak benzeri çıkıntılar içerdiği, kistin içinin localı olduğu görülmüştür. Bradizoitlerinin ise ortalama 2.3 x 15.7 mikron büyüklüğünde ve uzun lanset şeklinde oldukları tespit edilmiştir.

Wenzel ve ark. (68), tavuklarda **Sarcocystis sp.** ve **S. horvathi** ile meydana gelen mix enfeksiyonlarda, göğüs kaslarında sadece **Sarcocystis sp.**, boyun ve bud kaslarında ise **S. horvathi** ve **Sarcocystis sp.**'yi birarada bulmuşlardır. Pecka, (53), **Sarcocystis sp.** ve **S. horvathi** kistlerini tavukların göğüs ve bud kaslarında tespit etmiştir. Mao ve Zuo, (44), tavukların boyun ve bud kaslarında **Sarcocystis sp.** kistlerini görmüşlerdir. Bu araştırmada, **S. horvathi** kistleri **Sarcocystis sp.** kistlerinden daha fazla sayıda görülmüştür. **S. horvathi** kistleri en çok (%65.8) boyun kaslarında görülmüş olup, göğüs kaslarında görülmemiştir. **Sarcocystis sp.** kistleri ise en fazla göğüs kaslarında olmak üzere, boyun ve bud kaslarında da görülmüştür. Diğer taraftan, ev tavuklarının beşinin boyun kasında ve üçünün de bud kasında **Sarcocystis sp.** ve **S. horvathi** kistleri birarada bulunmuştur.

Munday ve ark. (50), kanatlılardaki enfeksiyon oranının cinsiyetle önemli bir bağlantısı olmadığını bildirmişlerdir. Bu araştırmada da kanatlıların cinsiyeti ile enfeksiyon oranı arasında kayda değer bir ilişkinin olmadığı görülmüştür.

Tavuklarda görülen **S. horvathi**'nin sonkonakçısı bilinmemektedir (3). Bu türe kedi, köpek, sansar ve kokarcanın sonkonakçılık yapmadıkları (68), **Sarcocystis sp.**'nin sonkonakçısının ise köpek ve

kedi olduğu (50,53,68) bildirilmiştir. Parazitin sonkonakçılarının tespitine yönelik olmayan bu araştırmada, **Sarcocystis** türlerinin kümes tavuklarında görülmeyip, ev tavuklarında görülmelerinin sebebinin, ev tavuklarının serbest olarak yaşamalarından dolayı, gıda ve sularının muhtemel sonkonakçı olabilecek köpek, kedi ve diğer hayvanların ookistleri ile bulaşmasından olduğu ihtimali oldukça kuvvetlidir. Diğer taraftan, keklik gibi av hayvanlarına köpek ve kedilerin dışında diğer yırtıcı hayvanların da sonkonakçılık yapabileceği düşünülebilir. Nitekim, bazı yırtıcı kuşların **Sarcocystis**'e sonkonakçılık yaptıkları bazı çalışmalarla ortaya konmuştur (10,11,12,15).

Sarcosporidiosisin kanatlı hayvanlardaki patojenitesi tam olarak bilinmemektedir. Kanatlılardaki enfeksiyonlarda kaslarda yağ dejenerasyonu, parazitli kas liflerinin büyümesi ve kopması, fokal granulatöz myositis ile myonekrotik bölgelerin bulunması görülebilen önemli patolojik bozukluklardır (3,21,50,64,70). Bu araştırmada, kistlerin etrafındaki kas hücrelerinin çevresinde hafif şiddette fokal hyalin dejenerasyonu ile lenfosit infiltrasyonlarının varlığı dikkat çekmiştir. Kist duvarının parçalandığı bölgelerde orta şiddette fokal hyalin dejenerasyonu ile birlikte, kas ipliklerinde yer yer erimeler ve intermyofibriller diffuz heterofil infiltrasyonları görülmüştür. Ayrıca, kas fibrillerindeki kapillar damarların endotel hücrelerinde hafif şiddette proliferasyonlar gözlenmiştir.

Box ve Duszynski, (5), mikroskopik kistlerin tespit edilmesi maksadıyla iki lam arasında sıkıştırılmış kas örneklerinin mikroskopik muayenesinin fazla etkili olmadığını, makroskopik muayene ile kist tespit edilmediği durumlarda digestion tekniğin daha etkili olduğunu ve bu metodla makroskopik olarak kist bulunmayan 62 kuşun 7(%11.2)'sinde mikroskopik kistleri tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Drouin ve Mahrt,

(17), önceleri kanatlılarda yapılan çalışmaların çoğunun makroskopik kistlerin tespitine yönelik olmasından dolayı mikroskopik kistlerin göz ardı edildiğini ve böylece parazitin gerçek prevalansını tam olarak ortaya koymadığını belirtmişlerdir. Ayrıca, küçük kas örneklerinin mikroskopik muayenelerinde kistlerin görülemeyebileceğini bu sebeple histolojik teşhisin güvenilir olmadığını ifade etmişlerdir. Bu araştırmada, kasların değişik bölgelerinden alınan parçaların digestion tekniğiyle muayenelerinde kistlere oldukça fazla sayıda rastlanmıştır. Oysa, histolojik teşhis maksadıyla kasın bir bölgesinden alınan parçalarda ise kistler oldukça az sayıda bulunmuştur. Buradan, mikroskopik kistlerin ortaya çıkarılmasında digestion tekniğinin daha güvenilir olduğu kanaatine varılmıştır.

Farklı kanatlılarda **Sarcocystis** türlerinin varlığının ve bunların yayılışlarının belirlenmesi maksadıyla yapılan bu çalışmada, ev tavuklarında iki, hindi ve kekliklerde birer tür tespit edilmiş olup, enfeksiyonun ev tavuklarında %38, hindilerde %20 ve kekliklerde %10 oranında yaygın olduğu belirlenmiştir. Genellikle serbest olarak yaşayan ev tavuklarında mikroskopik kistlerin görülmesinin, çevrede bulunan muhtemel sonkonakçı kedi ve köpeklerin çıkardıkları sporokistlerle bulaşık gıda ve suların alınmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim, muhtemel sonkonakçılarla temasları olmayan kümes tavuklarında enfeksiyon tespit edilememiştir. Diğer taraftan, serbest olarak yaşayan keklik gibi av hayvanlarına, kedi ve köpeklerin dışında diğer yırtıcı hayvanların da sonkonakçı olabilecekleri düşünülmektedir.

Kanatlılarda sarcosporidiosis ile ilgili bugüne kadar ülkemizde yapılmış sadece bir araştırmaya rastlanmıştır. Bu nedenle, konunun açıklığa kavuşturulması maksadıyla yeni araştırmaların yapılmasına ihtiyaç olduğu kanısına varılmıştır.

5. ÖZET

Bu araştırmada, Elazığ Merkez, Sivrice, Baskil ve Keban ilçe merkezlerinden ve buralara bağlı köylerden satın alınan 100 ev tavuğu, 25 hindi, 18 ördeğin, tavuk mezbahanesinden temin edilen 400 kümes tavuğunun ve avlanan 20 keklik ile 21 güvercinin kas örnekleri **Sarcocystis** kistleri yönünden incelenmiştir.

Kanatlıların hiçbirinde makroskopik kistlere rastlanmamış olup, göğüs, boyun, bud ve kalp kaslarından alınan örneklerin digestion tekniği kullanılarak yapılan muayenelerinde 100 ev tavuğunun 38 (%38)'inde, 25 hindinin 5 (%20)'inde ve 20 kekliğin 2 (%10)'sinde görülen mikroskopik kistler kümes tavukları, ördek ve güvercinlerde bulunamamıştır.

Ev tavuklarında iki mikroskopik **Sarcocystis** kisti tespit edilmiştir. Bunlardan, 68.5 x 652.5 mikron büyüklüğünde ve içleri belirgin locaları olmayan **S. horvathi** kistlerinin, 2.3-3.2 mikron kalınlığında ve parmak şeklinde çıkıntıları bulunan bir kist duvarına sahip olduğu görülmüştür. Parazitin muz dilimi şeklindeki bradizoitleri ise ortalama 2.25 x 10.15 mikron büyüklüğünde bulunmuştur. Diğer, 61.93 x 543.75 mikron büyüklükte ve localı olan **Sarcocystis sp.** kistlerinin 1.0-2.2 mikron kalınlıkta ve parmak benzeri çıkıntıları bulunan bir kist duvarına sahip olduğu görülmüştür. Bu türün bradizoitlerinin ortalama 2.3 x 15.7 mikron büyüklüğünde ve uzun lanset şeklinde oldukları tespit edilmiştir.

Ev tavuklarında **Sarcocystis horvathi**'ye en fazla (%65.8) boyun kaslarında, **Sarcocystis sp.** kistlerine ise en fazla (%23.7) göğüs kaslarında rastlanmıştır.

Hindi ve kekliklerde yapılan muayenelerde parçalanmamış kistlere rastlanmadığından kistlerin büyüklükleri ölçülememiştir. Ancak, görüldüğü kadarıyla localı olan **Sarcocystis sp.** kistlerinin üzerinde

parmak benzeri uzantıları bulunan bir kist duvarına sahip oldukları belirlenmiş olup, kist duvarının hindilerde 2.0-2.5 mikron, kekliklerde 1.5 mikron kalınlıkta olduğu tespit edilmiştir. **Sarcocystis sp.** kistleri hindilerde boyun, bud ve göğüs kaslarında, kekliklerde ise sadece boyun kaslarında görülmüştür. Kanatlıların hiçbirinde kalp kasında mikroskopik kistlere rastlanmamıştır.

Diğer taraftan, mikroskopik kistlerle enfekte ev tavuklarında histopatolojik lezyonlar görülmüş olup, bu lezyonların hindi ve kekliklerde daha hafif olarak şekillendiği gözlenmiştir.



6. SUMMARY

In the current study, muscle samples purchased from 100 housed hens, 25 turkeys and 18 ducks in Elazığ and towns of Sivrice, Baskil and Keban as well as various villages in Elazığ province, and from 400 battery hens slaughtered, 20 hunted partridges together with 21 pigeons were examined for **Sarcocystis**.

No macrocyst was evident in any of fowls examined. In analyses of breast, neck, leg and heart muscle samples by digestion technique, microcysts were found in 38 out of 100 housed hens (38%), 5 out of 25 turkeys (20%) and 2 out of 20 partridges (10%) but none was detected in samples from battery hens, ducks and pigeons.

Two species of microscopic **Sarcocystis** cysts were observed in housed hens. The first, **S. horvathi** cysts were $68.5 \times 652.5 \mu\text{m}$ and found to be unclearly chambered. The cyst wall contained finger-like protrusions measuring $2.3\text{-}3.2 \mu\text{m}$. Bananashaped bradyzoites of the parasite were found to be $2.25 \times 10.15 \mu\text{m}$. The second **Sarcocystis sp.** cysts, which was chambered were $61.93 \times 543.75 \mu\text{m}$ and found to include a wall with finger-like protrusions measuring $1.0\text{-}2.2 \mu\text{m}$ thick. Bradyzoites of the species were $2.3 \times 15.7 \mu\text{m}$ and in a lancetshaped.

The most of **Sarcocystis horvathi** in housed hens were observed in neck muscles (65.8%), whereas **Sarcocystis sp.** were mostly found in breast muscles (23.7%).

In examinations of turkeys and partridges size of cysts could not be measured since no intact cysts were detected. But chambered **Sarcocystis sp.** cysts had a cyst wall with finger-like protrusions. The cyst wall was $2.0\text{-}2.5 \mu\text{m}$ thick in turkeys, $1.5 \mu\text{m}$ in partridges. **Sarcocystis sp.** cysts in turkeys were observed in neck, leg and breast muscles, whereas in

partridges being neck muscles only. No microscopic cysts were detected in heart muscles of fowles.

On the other hand, in housed hens infected with microscopic cysts, histopathologic lesions were observed, but the lesions were less prominent in turkeys and partridges.



7. KAYNAKLAR

1. Abidzhanov, A. A., Gadaev, A., and Khodzhaeva, L. F. (1982) Sarcosporidia of Domestic Animals in Uzbekistan. *Uzbekskii Biol.*, Z. 5, 50-52.
2. Anon. (1995). T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Türkiye İstatistik Yıllığı. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası-Ankara.
3. Boch, J. und Supperer, R. (1983). Parasitosen des Geflügels. 441-442. "Veterinärmedizinische Parasitologie". 3. Ausflug. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
4. Borst, G.H.A., and Zwart, P. (1973). Sarcosporidiosis in Psittaciformes. *Z. Parasitenk.*, 42, 293-298.
5. Box, E.D., and Duszynski, D.W. (1977). Survey for *Sarcocystis* in the Brown-Headed Cowbird (*Molothrus ater*) : A Comprasion of Macroscopic, Microscopic and Digestion Techniques. *J. Wildl. Dis.*, 13, 356-359.
6. Box, E.D., and Duszynski, D.W. (1978). Experimental Transmission of *Sarcocystis* from İcterid Birds to Sparrows and Canaries by Sporocysts from the Opossum. *J. Parasitol.*, 64, (4), 682-688.
7. Box, E.D. and Smith, J.H. (1982). The Intermedite Host Spectrum in a *Sarcocystis* Species of Birds. *J. Parasitol.*, 68, (4), 668-673.
8. Broderson, D., Canaris, A.G., and Bristol, J.R. (1977). Parasites of Waterfowl from Southwest Texas : II. The Shoveler, *Anas clypeata*. *J. Wildl. Dis.*, 13, (4), 435-439.
9. Cawthorn, R.J., Rainnie, D., and Wobeser, G. (1981). Experimental Transmission of *Sarcocystis* sp. (Protozoa: Sarcocystidae)

Between the Shoveler (*Anas cyyeyata*) Duck and the Striped Skunk (*Mephitis mephitis*). *J. Wildl. Dis.*, 17, (3), 389-394.

10. Cerna, Z. (1977). Cycle de Développement Sarcosporidien D'une Coccidie, Chez la Souris. Après Infestation des Animaux Par des Oocystes. Sporocystes Isolés de L'intestin de la Chouette Effraie (*Tyto alba*). *Protistologica*. 13, (3), 401-405.

11. Cerná, Z., and Kolarova, I. (1978). Contribution to the Problem of Cyst-forming Coccidians.. *Folia Parasitol.*, 25, (1), 9-16.

12. Cerna, Z. and Kvasnovska, Z. (1986). Life Cycle Involving Bird-Bird Relation in **Sarcocystis** Coccidia with the Description of **Sarcocystis accipitris** sp. n. *Folia Parasitol.*, 33, 305-309.

13. Cerna, Z., and Pecka, Z. (1984). Muscle Sarcocystosis in Pheasants and First Records of the Genus **Sarcocystis** in *Phasianus colchicus* Linne, 1758 in Czechoslovakia. *Folia Parasitol.*, 31, 85 - 88.

14. Clubb, S. L., and Frenkel, J. K. (1992). **Sarcocystis falcatula** of Opossums: Transmission by Cockroaches with Fatal Pulmonary Disease in Psittacine Birds. *J. Parasitol.*, 78,(1), 116-124.

15. Cornwell, G. (1963). New Waterfowl Host Records for **Sarcocystis rileyi** and a Review of Sarcosporidiosis in Birds. *Avian Dis.*, 7, 212-216.

16. Costanzo, G. R. (1990). **Sarcocystis** in American Black Ducks Wintering in New Jersey. *J. Wildl. Dis.*, 26, (3), 387-389.

17. Drouin, T. E. and Mahrt, J. L. (1979). The Prevalence of **Sarcocystis** Lankester, 1882, and some Bird Species in Western Canada, with Notes on its Life Cycle. *Can. J. Zool.*, 57, (10), 1915-1921.

18. Dubey, J. P. (1976). Review of **Sarcocystis** of Domestic Animals and of Other Coccidia of Cats and Dogs. *J.A.V.M.A.*, 169, (10), 1061-1079.

19. Dubey, J.P. (1977). **Toxoplasma, Hammondia, Besnoitia, Sarcocystis** and Other Tissue Cyst-Forming **Coccidia** of Man and Animals. 176-191. Ed. Kreier, J. P. "Parasitic Protozoa". III. Academic Press. London.

20. Dubey, J.P., Porter, S.L., Hattel, A.L., Kradel, D.C., Topper, M.J., and Johnson, L. (1991). Sarcocystosis Associated Clinical Encephalitis in a Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*). *J. Zoo. and Wildl. Med.*, 22, (2), 233-236.

21. Dubey, J.P., Speer, C.A. and Fayer, R. (1988). Sarcocystosis in Birds. 157-159. "**Sarcocystis** of Animals and Man". CRS Press, Boca Raton, Florida.

22. Duszynski, D.W. and Box, E.D. (1978). The Opossum (*Didelphis Virginiana*) as a Host for **Sarcocystis debonei** from Cowbirds (*Molothrus Ater*) and Grackles (*Cassidix Mexicanus, Quiscalus Quiscula*). *J. Parasitol.*, 64, 326-329.

23. Erber, M. (1977). Möglichkeiten des Nachweises und der Differenzierung von zwei **Sarcocystis**-Arten des Schweines, *Berl.Münch. Tierärztl. Wschr.*, 90, 480-482.

24. Erickson, A. B. (1940). **Sarcocystis** in Birds. *Auk*, 57, 514-519.

25. Fayer, R. (1972). Gametogony of **Sarcocystis** sp. in Cell Culture. *Sci.*, 175, 65-67.

26. Fayer, R. and Kocan, R.M. (1971). Prevalence of **Sarcocystis** in Grackles in Maryland. *J. Protozool.*, 18,(3), 547-548.

27. Fedynich, A.M., and Pence, D.B. (1992). **Sarcocystis** in Mallards on the Southern High Plains of Texas. *Avian Dis.*, 36,(4), 1067-1069.

28. Frenkel, J. K. (1974). Advances in the Biology of **Sporozoa**. *Z. Parasitenk.*, 45, 125-162.

29. Garnham, P. C. C., Duggan, A. J., and Sinden, R. E. (1979). A New Species of **Sarcocystis** in the Brain of Two Exotic Birds. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 54, (4), 393-400.

30. Golubkov, V. I. (1979). Infection of Dog and Cat with **Sarcocystis** from Fowl and Duck. *Vet. Bull.*, 49, (8), 591.

31. Golubkov, V. I. (1979). Infection of Dogs and Cats with **Sarcocystis** from Chicken and Geese. *Vet. Moscow.*, 1, 55-56.

32. Göbel, E., Erber, M., und Grimm, F. (1996). **Sarcocystis phoeniconaii** n. sp. Murata, 1986 (**Apicomplexa** : **Sarcocystidae**) des Lesser Flamingo (*Phoeniconaias minor* : *Ciconiiformes*). *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.*, 109, 239-244.

33. Heydorn, A. O., Gestrich, R., Mehlhorn, H. and Rommel, M. (1975). Proposal for a New Nomenclature of the **Sarcosporidia**. *Z. Parasitenk.*, 48, 73-82.

34. Hoppe, D. M. (1976). Prevalence of Macroscopically Detectable **Sarcocystis** in North Dakota Ducks. *J. Wildl. Dis.*, 12, (1), 27-29.

35. Jacobs, L., and Melton, M.L. (1957). A Procedure for Testing Meat Samples for **Toxoplasma**, with Preliminary Results of a Survey of Pork and Beef Samples. *J. Parasitol.* 43, 38-39.

36. Kaiser, I. A. and Markus, M. B. (1983). **Sarcocystis** Infection in Wild Southern African Birds. *South Afr. J. Sci.*, 79, (11), 470-471.

37. Kennedy, P.C., and Palmer, N. (1985). "Pathology of Domestic Animals". 3 th ed. 2, 190-199. Academic Press. London.

38. Kolarova, L. (1986). Mouse (*Mus musculus*) as Intermediate Host of **Sarcocystis** sp. from the Goshawk (*Accipiter gentilis*). *Folia Parasitol.*, 33, 15-19.

39. Kreier, J. P., and Baker, J. R. (1987). Gregarines, Hemogregarines, and Intestinal **Coccidia**. 152-154. "Parasitic Protozoa". 1 th ed. Allen and Unwin, Boston.

40. Levine, N. D. (1961). **Sarcocystis, Toxoplasma** and Related Protozoa. 318-324. "Protozoon Parazites of Domestic Animals and of Man". 1th ed., Minnesota.

41. Levine, N.D. (1985). **Apicomplexa: Sarcocystis, Toxoplasma,** and Related Protozoa. 233-259. "Veterinary Protozoology". 5 th ed. Iowa State Universty Press. Ames. Iowa.

42. Levine, N. D. (1986). The Taxonomy of **Sarcocystis** (Protozoa, Apicomplexa) Species. J. Parasitol., 72, (3), 372 - 382.

43. Levine, N.D., Joyner, L.P., Chobotar, B., Scholtyseck, E., Doran, D.J., Fernando, M., and Mc Dougald. (1982). Ed. Long, P.L. "The Biology of the Coccidia". 1 th ed. University Park Press. U.S.A.

44. Mao, J. B., and Zuo, Y. X. (1994). Studies on the Prevalence and Experimental Transmission of **Sarcocystis sp.** in Chickens. Acta Vet. Zoo. Sinica., 25, (6), 555-559.

45. Markus, M.B. (1980). Flies as Natural Transport Hosts of **Sarcocystis** and other Coccidia. J. Parasitol., 66, 361-362.

46. Maskar, Ü., Özden, M., ve Dikmen, S. (1971). Çeşitli Kasaplık Hayvan Türleri ile Et Müstahzarlarında Sarkosporoidi Bakımından Histolojik Araştırma. Mikrobiol. Derg. XXIV, 3-4, 86-104.

47. Mason, J.R., and Clark, L. (1990). Sarcosporidiosis Observed more Frequently in Hybrids of Mallards and American Black Ducks. Wilson Bull., 102, (1), 160-162.

48. Mimioğlu, M., Göksu, K. ve Sayın, F. (1969). "Veteriner ve Tıbbi Protozooloji II". Ankara Üniv. Vet.Fak. Yay., 1111-1128.

49. Moorman, T. E., Baldassarre, G. A., and Richard, D. M. (1991). The Frequency of **Sarcocystis** spp. and Its Effect on Winter Carcass Composition of Mottled Ducks. *J. Wildl. Dis.*, 27, (3), 491-493.

50. Munday, B.L., Box, P.O. (1977). Pathology Produced by, Prevalence of and Probable Life Cycle of a Species of **Sarcocystis** in Domestic Fowl. *Avian Dis.* 21,(4), 697-703.

51. Murata, K. (1986). Case Report of **Sarcocystis** Infection in a Lesser Flamingo. *Jpn. J. Parasitol.*, 35, 555-557.

52. Mutalib, A., Keirs, R., Maslin, W., Topper, M., Dubey, J.P. (1995). **Sarcocystis** Associated Encephalitis in Chickens. *Avian Dis.*, 39, (2), 436-440.

53. Pecka, Z. (1988). Parasitic Protozoa of the Genus **Sarcocystis** (**Apicomplexa, Sarcocystidae**) in Pheasants, Hens and some Free-Living Birds in Czechoslovakia. *Vést. Cs. Spolec. Zool.* 52,(4), 266-270.

54. Pecka, Z. (1990). Muscular **Sarcocystis** of Fowls and Pheasants in Czechoslovakia. *Veterinarstvi.* 40,(7), 314-315.

55. Rao, A.T., Sahoo, S.K., Nayak, B.C. and Patnaik, P. C. (1982). A Note on Case of Generalised Sarcosporidiosis in a Duckling. *Indian J. Poult. Sci.*, 17, 179-180.

56. Reece, R. L., Scott, P. C., and Barr, D. A. (1992). Some Unusual Diseases in the Birds of Victoria, Australia. *Vet. Rec.* 130,(9), 178-185.

57. Rommel, M. (1989). Recent Advances in the Knowledge of the Biology of the Cyst-Forming **Coccidia**. *Angew Parasitol.* 30,(3),173-183.

58. Schmidt, G.D. and Roberts, L.S. (1989). "Foundations of Parasitology". 123-138. 4 th ed. Times Mirror/Mosby College Publishing. U.S.A.

59. Seneviratna, P., Edward, A.G., and De Giusti, D.L. (1975). Frequency of **Sarcocystis spp.** in Detroit, Metropolitan Area, Michigan. *Am. J. Vet. Res.* 36,(3), 337-338.

60. Smith, J. H., Meier, J. L., Neill, P. J. G. and Box, D. (1987). Pathogenesis of **Sarcocystis falcatula** in the Budgerigar. II. Pulmonary Pathology. *Lab. Invest.*, 56, (1), 72-84.

61. Smith, J. H., Neill, J. G., Dillard, E. A., and Box, E. D. (1990). Pathology of Experimental **Sarcocystis falcatula** Infections of Canaries (*Serinus canarius*) and Pigeons (*Columba livia*). *J.Parasitol.*,76,(1), 59-68.

62. Soulsby, E. J. L. (1982). "Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals". 682-686. *Bailliere, Tindall and Cassel, London.*

63. Spalding, M. G., Atkinson. G. T., Carleton, R. E. (1994). **Sarcocystis sp.** in Wading Birds (Ciconiiformes) from Florida. *J. Wildl. Dis.* 30,(1), 29-35.

64. Springer, W.T. (1984). Other Blood and Tissue Protozoa. 733-736. Ed. Barnes, H.J., Calnek, B.W., Reid, W.M., and Yodar, H.W. "Diseases of Poultry". *Iowa State Univ. Press. Ames. Iowa, U.S.A.*

65. Tadros, W., Laarman, J. J. (1976). **Sarcocystis and Related Coccidian Parasites : A Brief General Review, Together with a Discussion on some Biological Aspects of their Life Cycles and a New Proposal for their Classification.** *Acta Leidensia.* 44, 147.

66. Takos, M. J. (1957). Notes on **Sarcosporidia** of Birds in Panama. *J. Parasitol.*, 43, 183-185.

67. Tsai, S. S., Hirai, K., and Itakura, C. (1992). Histopathological Survey of Protozoa, Helminths and Acarids of Imported and Local Psittacine and Passerine Birds in Japan. *Jpn. J. Vet. Res.*, 40, (4), 161-174.

68. Wenzel, R., Erber, M., Boch, J. und Schellner, H.P. (1982). **Sarkosporidian** Infektion bei Haushuhn, Fasan und Blesshuhn. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 95, 188-193.

69. Wicht, R. J. (1981). Transmission of **Sarcocystis rileyi** to the Striped skunk (*Mephitis mephitis*). J. Wildl. Dis., 17, (3), 387-388.

70. Wobeser, G., and Cawthorn, R. J. (1982). Granulomatous Myositis in Association with **Sarcocystis sp.** Infection in Wild Ducks. Avian Dis., 26, (2), 412-418.

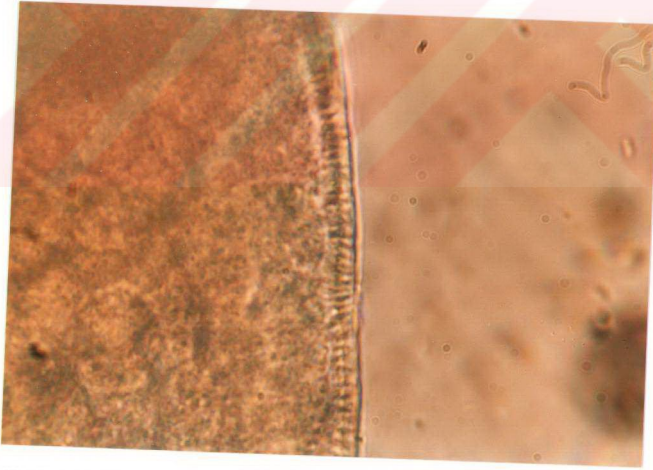
71. Wobeser, G., Leighton, F.A., and Cawthorn, R.J. (1981). Occurrence of **Sarcocystis**, Lankester, 1882, in Wild Geese in Saskatchewan. Can. J. Zool., 59, 1621-1624.

72. Woldemeskel, M., and Gebreab, F. (1996). Prevalence of **Sarcocystis** in Livestock of Northwest Ethiopia. J. Vet. Med., 43, (1), 55-58.

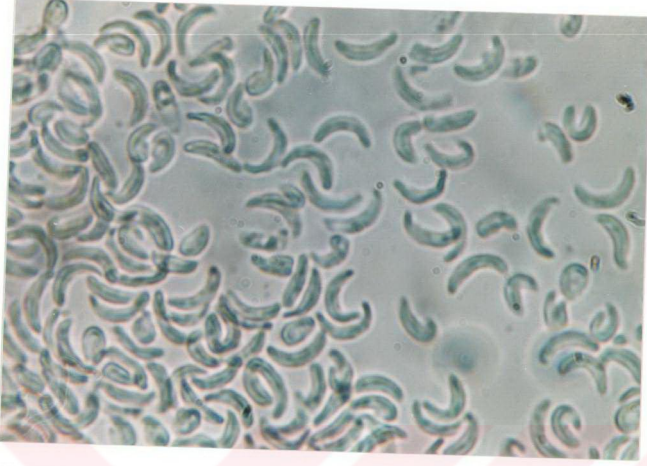
8. ŞEKİLLER



Şekil 1. Bir Ev Tavuğunun Boyun Kasında Bulunan **S. horvathi** Kistinin Görünüşü, Digestion Solüsyonu, (x 365)



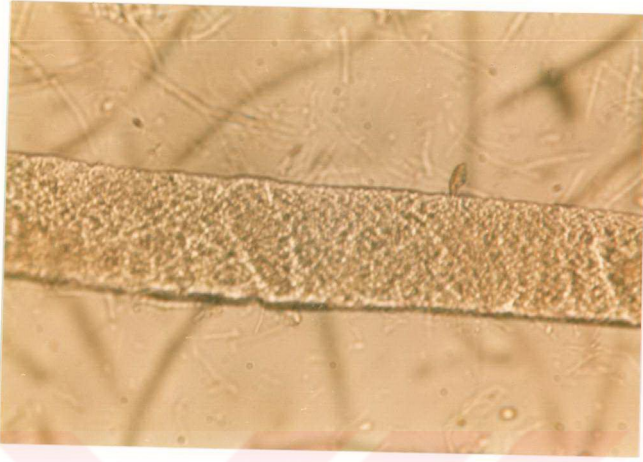
Şekil 2. Bir Ev Tavuğunun Boyun Kasında Bulunan **S. horvathi** Kistinin Duvarının Görünüşü, Digestion Solüsyonu, (x 2000)



Şekil 3. *S. horvathi* Bradizoitlerinin Görüntüsü, Digestion Solüsyonu, (x 1304)



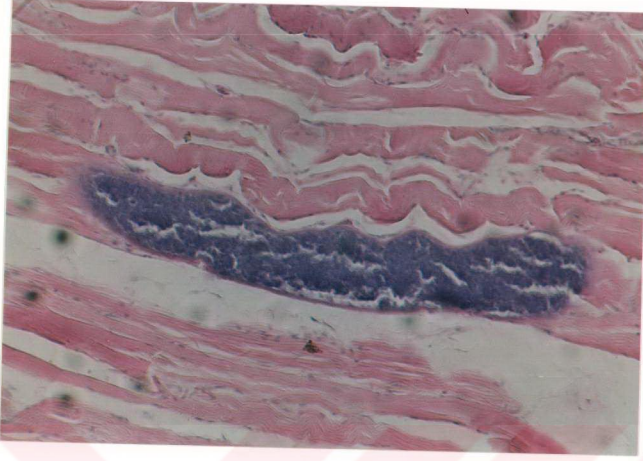
Şekil 4. Bir Ev Tavuğunun Göğüs Kasında Bulunan *Sarcocystis* sp. Kistinin Görüntüsü, Digestion Solüsyonu, (x 400)



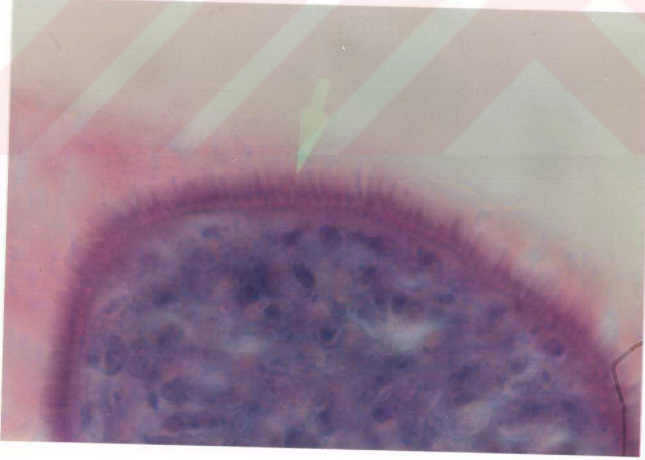
Şekil 5. Bir Hindinin Göğüs Kasında Bulunan *Sarcocystis* sp. Kistinin Görünüşü, Digestion Solüsyonu, (x 306)



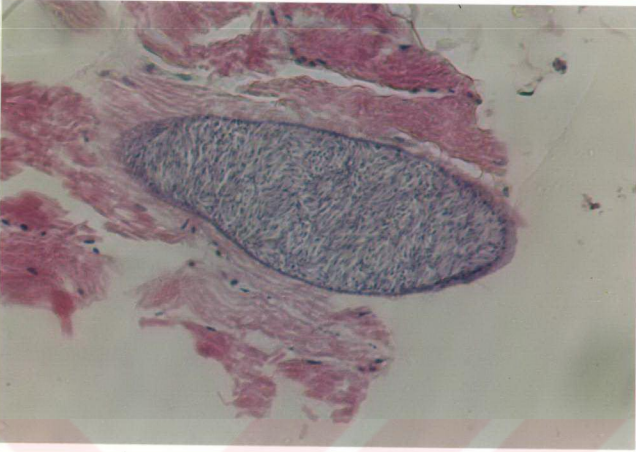
Şekil 6. Bir Kekliğin Boyun Kasında Bulunan *Sarcocystis* sp. Kistinin Görünüşü, Digestion Solüsyonu, (x 333)



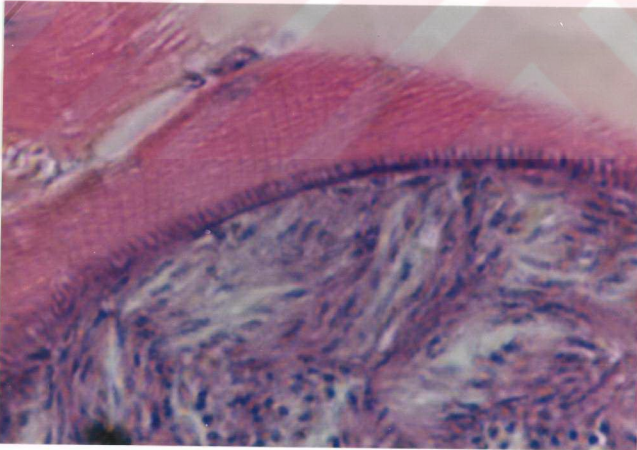
Şekil 7. Bir Ev Tavuğunun Boyun Kasında Bulunan **S. horvathi** Kistinin Görünüşü, Harris Hematoxylin- eosin, (x 211)



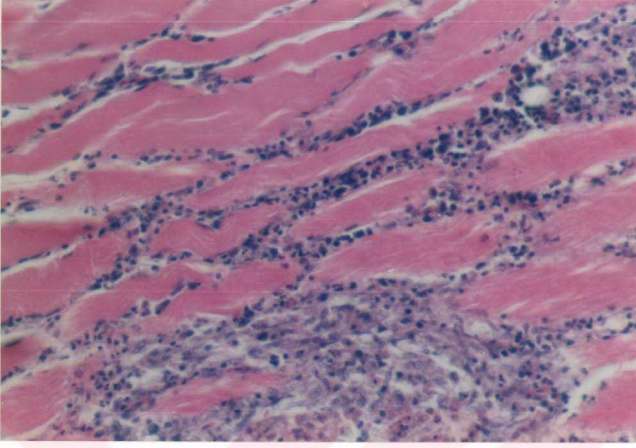
Şekil 8. **S. horvathi** Kistinin Duvarının Görünüşü, Harris Hematoxylin- eosin, (x 2667)



Şekil 9. Bir Ev Tavuğunun Göğüs Kasında Bulunan *Sarcocystis* sp. Kistinin Görüntüsü, Harris Hematoxylin-eosin, (x 415)



Şekil 10. Bir Ev Tavuğunun Göğüs Kasında Bulunan *Sarcocystis* sp. Kistinin Duvarının Görüntüsü, Harris Hematoxylin-eosin, (x 2000)



Şekil 11. Kistlerle Enfekte Bir Tavuğunun Boyun Kasındaki Lezyonların Görünüşü, Harris Hematoxylin- eosin, (x 400)

9. ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında Elazığ'da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Elazığ'da tamamladıktan sonra 1986 yılında Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesine girdim ve 1991 yılında mezun oldum. 1992 yılında askerlik görevimi yedek subay olarak yaptıktan sonra, Elazığ'da bir süre Serbest Veteriner Hekim olarak çalıştım. 1993 yılında Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Parazitoloji Anabilim Dalı Doktora programına kayıt yaptırdım. Halen F.Ü. Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktayım. Evliyim ve bir oğlum var.

10. TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın planlanması ve yürütülmesinde değerli yardımlarını ve katkılarını esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Edip ÖZER'e ve hocalarım Prof. Dr. Sıtkı GÜLER, Prof. Erol TAŞAN ve Prof. Dr. Nazir DUMANLI ile bütün mesai arkadaşlarıma, Histoloji ve Patoloji Anabilim Dalı öğretim üyeleri ve yardımcılarına ve çalışmaya maddi katkıda bulunan FÜNAF'a teşekkür ederim.

