

MANDALARDA BULUNAN SARCOCYSTIS TÜRLERİ VE GELİŞMELERİ (*)

SARCOCYSTIS SPECIES AND THEIR DEVELOPMENTS IN BUFFALOES

Bengi DÜNDAR **

Edip ÖZER ***

ÖZET

Bu çalışmada, *Sarcocystis levinei*'nin biyoloji ve patojenitesinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, Çubuk ilçesi mezbahasında Aralık 1993-Temmuz 1994 tarihleri arasında 125 manda muayene edilmiştir. Bu mandaların özefaguslarında %39.2 oranında makroskopik, %81.6 oranında da mikroskopik *Sarcocystis* kistlerine rastlanmıştır. Sadece, mikroskopik *Sarcocystis* kistleri ile enfekte manda özefagusu yedirilen 6 köpekte *S.levinei*'nin prepatent döneminin 13 (11-15) gün, patent döneminin ise 107 (99-115) gün olduğu ve 1 gram dışkıda ortalama 30.6 adet sporokist bulunduğu saptanmıştır. İnokulasyondan 5 gün sonra ölen bir köpeğin bağırsağında parazitin gelişme şekilleri bulunamazken, inokulasyondan sonraki 30. günde otopsi yapılan diğer köpeğin ince bağırsaklarında makrogametler ve sporokistler bulunmuştur. *S.levinei*'nin 100.000'er adet sporokisti ile inokule edilen iki malak inokulasyondan sonra ölmemiş ve klinik olarak hiç bir semptom göstermemişlerdir. İnokulasyondan sonra 45. günde kesilen malağın çeşitli organlarında şizontlara, kalp ve çizgili kaslarında ise kistlere rastlanmış, karaciğer ve akciğerde kanama odakları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Sarcocystis, manda.

SUMMARY:

The aim of this study is to investigate of the life cycle and pathogenicity of *S.levinei*. For this purpose, between December 1993-July 1994, 125 buffaloes were examined at slaughterhouse located in Çubuk Town in Ankara. 39.2% of the animals were found to be infected with macroscopic *S.fusiformis* cysts which were located on oesophagus. 6 pups were fed with buffalo oesophagus infected with only microscopic *S.levinei* cysts. All of the pups started to discharge sporocyst in their feces on 13 (11-15) days after feeding. Discharging

* Aynı başlıklı doktora tezinden özetlenmiştir.

** Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Ankara, TÜRKİYE.

*** F.Ü. Veteriner Fakültesi Parazitoloji A.B.D., Elazığ, TÜRKİYE.

of sporocyst in feces continued until 107 (99-115) day and it was found that the average number of sporocysts were 30.6 per gram feces. Development stages of Sarcocystis were not present in the intestine of the pupy killed 5 days after infection, but macrogamets and sporocysts were found in the small intestines of 1 pupy killed after 30 days of inoculation. None of two buffaloes inoculated with 100.000 sporocysts of S.levinei showed clinical symptoms and died. S.levinei cysts were found in the heart, skeletal muscles and its schizonts were found in brain, kidney, spleen and heart in the buffalo which was necropsied on 45. day. In addition, petechial haemorrhagia in liver and lung were detected.

Key Words: Sarcocystis, Buffalo.

GİRİŞ

Bu gün, dünyada 150 milyon civarında manda bulunduğu (24,26) ve bu rakamın da dünya sığır popülasyonununun 1/8'ine eşit olduğu bildirilmiştir (16). Türkiye'deki manda varlığı ise Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü'nün 1994 yılı verilerine göre 361.000 adet olarak tesbit edilmiştir (2).

Konumu, iklim şartları ve coğrafi yapısı nedeniyle bakteriyel, viral ve paraziter hastalıkların oldukça yaygın olarak görüldüğü ülkemizde, paraziter bir hastalık olan sarcosporidiosis önemli ölçüde rastlandığı bildirilmiştir (22,23,30).

Mandalarda bulunan Sarcocystis türleri ve gelişmeleri üzerinde dünyada birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen, ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar sınırlı kalmıştır. Bu çalışmada, mandalarda bulunan Sarcocystis türleri ve bunların yayılış oranlarının, mikroskopik türlerden S.levinei'nin gelişme ve patojenitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Sarcocystis soyu, Apicomplexa kökü, Sporozoasida sınıfı, Eucoccidiorida takımı ve Sarcocystidae familyası içinde yer almaktadır. Gelişmelerini iki konakçıda tamamlayan parazitin ookistleri içinde 2 sporokist ve her sporokist içinde de 4 sporozoit bulunur. Gametogoni ve sporogoni dönemlerini son konakçı karnivörlerin ince bağırsak epitel hücrelerinde, şizogoni dönemlerini ise ara konakçı herbivor veya kanatlıların iç organ veya kaslarında tamamlarlar (19). Sığircık kuşunun (Quiscalus quiscula) doku kültüründe gamont ve ookistlerinin elde edildiği 1972 yılına kadar parazitin biyolojisi meçhul kalmıştır. (9).

Dünyanın bir çok ülkesinde mandalarda Sarcocystis türlerinin yaygın olarak bulunduğu çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (3,4,5,10,20,21,34). Bazı araştırmacılar (5,7,18,20), bugüne kadar mandalarda S.fusiformis ve S.levinei isimli iki türün, diğer bazı araştırmacılar (21,35) ise S.fusiformis, S.levinei ve S.cruzi

olarak adlandırılan üç türün bulunduğunu kaydetmişlerdir.

Dünyada mandalar üzerinde yapılan çalışmalarda, mikroskopik kistlerin Brezilya'da %100 (20), Filipinler'de %63.5 (21), makroskopik kistlerin ise Filipinler'de %50.8 (21), Hindistan'da %94 (4), %33.9 (5) ve %43 (10) ve Çin'de %29.17 (34) oranında yaygın olduğu kaydedilmiştir.

Türkiye'de mandalarda mikroskopik kistlerin %70.2 (25), makroskopik kistlerin ise %78.0 (30) ve %83.8 (25) oranlarında bulunduğu belirtilmiştir. Mandalarda makroskopik kistlerin en çok özefagusta bulunduğu (1,4,5,21,25), makroskopik kistlerle enfekte mandaların %21.9'unun erkek, %78.1'inin dişi olduğu (21) bildirilmiştir.

Çeşitli araştırmacılar (7,18,31,32), mandalarda tür tasnifini kist duvarındaki farklı yapılanmaya göre yapmışlardır. Kan ve Dissanaïke (18), kist duvarlarının morfolojisi açısından karşılaştırdıkları S.fusiformis ve S.levinei'de farklılığın kalınlık ve villi benzeri Sitofaneres'lerden kaynaklandığını, S.levinei'de kist duvarının meyilli çıkıntılara sahip olup, bu çıkıntıların S.fusiformis'de karnıbahar manzarasında görüldüğünü belirtmişlerdir. Ayrıca, kist, kist duvarı, zoit ve sporokistlerdeki morfolojik farklılıklarla son konakçıların farklı olmasının mandalardaki Sarcocystis'lerin ayrı türler olduğu sonucuna vardıklarını bildirmişlerdir. Diğer taraftan, Manuel ve ark. (21), mandalarda S.fusiformis türünün yanısıra iki mikroskopik tür daha tanımlamışlar, bunlardan parmak benzeri uzantıları olmayan kist duvarına sahip türü S.levinei, parmak benzeri uzantıları bulunan kist duvarına sahip türü ise S.cruzi olarak isimlendirilmişlerdir. Wang ve ark (31), Çin'de yaptıkları bir araştırmada, parmak benzeri çıkıntıların bulunduğu mikroskopik kistlerin S.cruzi olabileceğini bildirmişlerdir. Yine, aynı araştırmacılar yapmış oldukları bir başka çalışmada (33) ise bu kez S.levinei türünü manda özefaguslarından izole ettiklerini ve bu türün düzensiz girintilerle, villi benzeri uzantılara sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Yurdumuzda, Özer (23), doğal enfekte mandalarda bulunan Sarcocystis türlerini incelemiş ve S.fusiformis'in dışında mikroskopik olarak iki farklı yapıda Sarcocystis kistinin bulunduğunu bildirmiş olup, bunlardan birinin kıl benzeri uzantılara, diğerinin ise parmak benzeri çıkıntılara sahip olduğunu belirtmiştir.

S. levinei ile enfekte manda eti yedirilen köpeklerin dışkıında 15.3x9.6 µm büyüklüğünde Sarcocystis sporokistleri görülmüştür (20).

S.levinei ile enfekte manda eti yedirilen köpeklerde prepatent sürenin 10 (12), 15-18 (20), 9-10 (13), 13 (15), 8-12(27) ve 15-19(29) gün, patent sürenin ise 74 (12), 8-36(27) ve 60 (29) gün olduğu belirtilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Mandalarda, Sarcocystis kistlerinin varlığını araştırmak amacıyla Aralık 1993 - Temmuz 1994 tarihleri arasında, Ankara yöresinde manda kesiminin yoğun olarak yapıldığı Çubuk Mezbahasına her hafta bir kez düzenli olarak gidilmiştir. Kesim sonrası 125 adet mandanın özefagus, diyafram ve interkostal kaslarında makroskopik Sarcocystis kistleri araştırılmıştır. Diğer kaslarda (dil,kalp v.s.) hayvan sahipleri izin vermedikleri için muayene yapılamamıştır. 125 adet mandanın hepsinin özefagusları toplanıp ayrı ayrı etiketlenmiş kavanozlar içerisinde laboratuvara getirilerek makroskopik ve mikroskopik muayeneleri yapılmıştır. Laboratuvara getirilen özefagusların herbirinden 5-10 gramlık parçalar alınmış, bu parçalar daha önceden hazırlanmış olan 20-25 ml COONS solusyonu içinde mikserle konarak 30-60 saniye süre ile parçalanmaya bırakılmıştır. Suspansiyon bir tüpe konarak 5-10 dakika bekletilmiş, alttaki çöküntüden pipetle bir miktar alınıp lam üzerine konmuş ve üzerine lamel kapatılarak önce 10'luk sonra 40'lük objektifle muayene edilmiştir (8).

Mandalarda enfeksiyon meydana getiren Sarcocystis türlerinin köpeklerdeki gelişimini incelemek amacıyla 15-20 günlük 8 köpek yavrusu kullanılmıştır. Bu köpek yavrularından 2'si kontrol olarak ayrılmıştır. Deneyde kullanılan köpek yavruları henüz süttten kesilmeden annelerinden ayrılarak kapalı bir yerde ayrı ayrı kafeslere yerleştirilmiştir. Önceleri kaynatılmış süt ve su ile beslenen yavrulara, sonraları kaynatılmış sakatat verilmiştir. Her türlü kontaminasyonu önlemek amacıyla, hayvanların buldukları yerin kapısı kapalı tutulmuş, girişe kireç kapları konulmuş ve sadece bakıcının girmesine müsaade edilmiştir.

Enfeksiyondan önceki 2 aylık süre içerisinde deney hayvanlarının dışkıları, diğer enfeksiyonlar ve Sarcocystis sporokistlerinin kontrolü açısından ikişer gün ara ile düzenli olarak muayene edilmiştir. Muayenelerde, doymuş çinko sülfat solusyonu kullanılarak santrifuj flotasyon yöntemi uygulanmıştır (22).

Enfekte olmadıkları anlaşılan köpek yavrularından 6 tanesine mezbahadan getirilen makroskopik Sarcocystis kistlerinden arı, ancak mikroskopik Sarcocystis kistleri ile enfekte oldukları tespit edilen özefaguslar yedirilmiştir. Hergün köpek yavrularının ateşi, solunum sayısı, kalp atışları ve mukozaların durumu kontrol edilmiş, dışkılarında sporokistlerin çıkıp çıkmadığı santrifuj flotasyon metoduyla (22) muayene edilmiştir.

Sarcocystis kistleri yedirildikten 5 gün sonra köpek yavrularından biri ile bir kontrol köpek, 30 gün sonra diğer köpekle ikinci kontrol köpek yavrusu öldürülmüş ve otopsileri yapılarak incelenmiştir. Bunların duodenum, yeyunum ve ileumlarından hazırlanan kesitlerde parazitin gelişme şekilleri, yerleştikleri bölgeler,

gelişmeleri sırasında dokularda meydana getirdikleri lezyonlar incelenmiştir. Sarcocystis kistleri ile enfekte edilen diğer 2 köpek yavrusunun dışkıları inokulasyondan sonra her gün toplanarak Sarcocystis sporokistleri yönünden muayene edilmiştir. Santrifuj flotasyon yöntemi ile hazırlanan preparatlarda sporokistler araştırılmış ve 1 gram dışkıda bulunan sporokist adedi tesbit edilmiştir. Bu işlemler sonucunda manda Sarcocystis'inin prepatent ve patent süreleri, dışkıda en çok sporokistin bulunduğu gün ve bulunan sporokist miktarı tesbit edilmiştir. Manda orijinli Sarcocystis sporokistleri içeren dışkılarından inokulum hazırlamak üzere ayrılan diğer 2 köpek yavrusunun dışkıları da her gün düzenli olarak toplanmış ve %2.5 oranında potastum bikromat solusyonu ile karıştırılarak +4°C'de saklanmıştır.

Araştırmada kullanılan ikisi 1'er aylık, biri 10 günlük 3 malak, Afyon Mandacılık ve Araştırma Enstitüsü'nden temin edilmiştir. Malaklardan biri kontrol olarak ayrılmıştır. Getirildikten sonra inek sütü ile beslenen malaklara 2 aylık olduklarında karma yem ve saman vermeye başlanmıştır.

Enfekte köpeklerden toplanan Sarcocystis sporokistleri inokulasyondan önce defalarca santrifuj edilip yıkanarak potasyum bikromattan arındırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, büyük cam kaplarda toplanan Sarcocystis sporokistlerini içeren potasyum bikromatlı dışkı süspansiyonu 2000 devirde 10 dakika santrifuj edilmiş ve bu işlem 6 kez tekrarlanmıştır. Yıkanmış sporokist solusyonunun 1 ml'sindeki sporokist adedi tesbit edilerek malaklara verilecek doz hesaplanmıştır.

Köpeklerin dışkısından elde edilen sporokistler 2 malağa, her birine 100.000 adet olmak üzere ağız yoluyla inokule edilmiştir. İnokulasyondan sonra 2 günde bir hayvanlarda solunum sayısı, kalp frekansı, ateş, lenf yumrularının ve mukozaların durumu ile hayvanların genel durumları takip edilmiş ve hematokrit değerleri tesbit edilmiştir. Parazitin gelişme şekillerinin tesbitinde çeşitli araştırmacılarca (14,35) belirtilen zamanlar kriter alınmış ve inokulasyonu takip eden 35. günde malaklardan biri, 45. günde ise diğeri kesilerek postmortem muayeneleri yapılmıştır. Akciğer, beyin, böbrek, dalak, dil, diyafram, iskelet kası, kalp, karaciğer, lenf yumrusu ve özefagus gibi organ ve dokularda numuneler alınmış, parazitlerin gelişme şekilleri, morfolojik özellikleri ve buldukları yerler tesbit edilmiştir.

BULGULAR

Muayene edilen 69'u dişi 56'sı erkek 125 mandanın 49'unda (%39.12) makroskopik, 102'sinde (%81.6) mikroskopik Sarcocystis kistleri saptanırken 19 adet (%15.2) mandada ne makroskopik ne de mikroskopik kistlere

rastlanmamıştır. Erkek ve dişiler arasında enfeksiyon oranı bakımından önemli bir fark bulunamamıştır. Enfekte manda özefaguslarında makroskopik ve mikroskopik Sarcocystis kistlerinin tek veya miks olarak dağılımları Tablo 1’de gösterilmiştir.

Manda özefaguslarının mikroskopik olarak incelenmesi sonunda 2 mikroskopik Sarcocystis türün varlığı tesbit edilmiştir. Bunlardan birinin çevresinde kıl benzeri uzantıların (Şekil 1), diğerinde ise parmak benzeri uzantıların (Şekil 2) bulunduğu gözlenmiştir. Mandaların muayenelerinde kalp ve interkostal kaslarda makroskopik kistlere rastlanmamış, sadece 5 mandanın diyafram kaslarında çok az sayıda makroskopik kist görülmüştür. Özefaguslarda sayıları 10-200 arasında değişen makroskopik kistlerin oval ve genellikle mekik şeklinde, büyüklüklerinin ise 5.6(1.2-15.0)x2.5(1.0-5.0) μ m olduğu (Şekil 3), beyaz renkte olan kistlerin histolojik kesitlerinde localara bölünmüş, kist duvarının düz ve ince, 1.5(1.0-2.0) μ m kalınlıkta bir yapı gösterdiği ve içlerinde bulunan çok sayıda zoitlerin 14.5(13.0-15.5)x4(3.0-5.0) μ m büyüklükte oldukları tesbit edilmiştir. Mikroskopik kistlerin boyutlarının ise 230.5(50-650)x92(45-162) μ m arasında olduğu saptanmıştır. S.levinei kistlerinin cidarlarının 1.0 μ m veya 1.0 μ m’den daha az olduğu görülürken, içlerinde de çok sayıda zoitlerin bulunduğu belirlenmiştir.

Tablo 1. Mandalarda Bulunan Sarcocystis Türlerinin Tek ve Miks Olarak Dağılım Oranları

Türler	Enfekte	Manda
	Adet	(%)
<u>S. fusiformis</u>	4	3.2
<u>S. levinei</u>	38	30.4
<u>Sarcocystis</u> sp.	6	4.8
<u>S. levinei</u> + <u>S. sp.</u>	13	10.4
<u>S. fusiformis</u> + <u>S. levinei</u>	25	20
<u>S. fusiformis</u> + <u>S. sp.</u>	4	3.2
<u>S. fusiformis</u> + <u>S. levinei</u> + <u>S. sp.</u>	16	12.8

Sarcocystis levinei’nin köpeklerdeki gelişmesinde, sadece mikroskopik kistler bulunan manda özefagusları yedirilen 6 köpekte prepatent sürenin 13 (11-15) gün, patent sürenin ise 107 (99-115) gün olduğu, gram dışkıda ortalama 30.6 adet sporokist çıktığı, patent sürenin 26. gününde dışkıda en fazla sayıda sporokiste rastlandığı ve bu miktarın 204 adet olduğu tesbit edilmiştir. Kontrol köpeklerin

dışkısında ise sporokistler görülmemiştir. İnokulasyondan sonraki 30.günde öldürülen diğer köpeğin duodenum, yeyunum ve ileumundan yapılan histolojik kesitlerde villi intestinalislerin lamina propria tabakasında makrogametlere ve sporokistlere rastlanmıştır. Köpeklerin ince bağırsaklarında bulunan makrogametlerin 7 (6-8)x 6.5 (5-8) μ m oldukları, sporokistlerin büyüklüklerinin 12.5 (12-13) x 7.5 (7-8) μ m, dışkı ile çıkarılan sporokistlerin büyüklüklerinin ise 15.6 (15-16.25)x10 (10-10.25) μ m olduğu tesbit edilmiştir.

Malaklarda, bir takım fizyolojik değerlerin ölçümlerinde, inokulasyon öncesi ve sonrası arasında önemli bir fark bulunamamıştır.

İnokulasyondan sonra 35.günde kesilen birinci malağın, akciğer, beyin, böbrek, dalak, dil, diyafram, iskelet kası, kalp, karaciğer, lenf yumrusu ve özefagus gibi doku ve organlardan hazırlanan histolojik kesitlerde Sarcocystis'in gelişme şekillerine rastlanmazken, 45.günde kesilen ikinci malağın aynı doku ve organlarından hazırlanan histolojik kesitlerde, beyin, böbrek, dalak ve kalpte Sarcocystis'in şizontlarına, dil, diyafram, kalp ve özefagusta ise kistlerine rastlanmıştır. Ayrıca, karaciğerde ve akciğerin küçük bir bölümünde hemoraji tesbit edilmiştir.

Histolojik kesitlerde görülen şizontların, bu doku ve organların endotel hücrelerinde geliştiği belirlenmiştir. Bu şizont ve kistlerin yapılan ölçümlerinde şizontlar; ortalama olarak beyinde 28.9 x 8 μ m, böbrekte 45.8 x 11.8 μ m, dalakta 17.3 x 9.1 μ m ve kalpte 54.8 x 10.1 μ m, kistler ise; dilde 26.68x 14.40 μ m, diyaframda 31.17 x 16.35 μ m, kalpte 78.85x27.50 μ m ve özefagusta 35,20x11.80 μ m olarak tesbit edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sığır,koyun, keçi ve domuz gibi hayvanlarda bulunan Sarcocystis türlerinin biyolojileri aydınlığa kavuştuktan sonra, mandalarda bulunan Sarcocystis türlerinin biyolojilerine de açıklık getirmeye çalışan araştırmacılar (12,14,32,35), Sarcocystis kistleri ile enfekte manda eti ile besledikleri köpeklerin dışkılarıyla oval yapıda, her biri 4'er sporozoit ve 1 granular sporokist kalıntısı içeren 11.94-17.05x 7.16-10.91 μ m büyüklüğünde sporokistler çıkardıklarını tesbit etmişler ve enfekte manda eti yedirildikten sonra değişik günlerde öldürülen köpeklerin bağırsaklarının lamina propria tabakasında 3.62-5.94x 3.18-4.66 μ m büyüklüğünde makrogametleri saptamışlardır.

Bu araştırmada, sadece mikroskopik Sarcocystis kistleri ile enfekte manda özefagusu yedirilen köpeklerin bağırsağında lamina propriada makrogametlere ve sporokistlere rastlanmıştır. Makrogametlerin ortalama 8x7 μ m ve sporokistlerin

ise 12.5x7 µm oldukları görülmüştür. Ayrıca, enfekte köpeklerin dışkısında bulunan sporokistlerin de ortalama 15.6x10µm oldukları tesbit edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda (6,15,27), köpekler S.levinei sporokistlerini inokulasyondan sırasıyla 15,13,8 gün sonra çıkarmaya başlamışlar ve 9-36 gün sonra sporokist atılımı genel olarak sona ermiştir. Ancak, 65 gün süreyle dışkısında sporokist görülmeye devam eden bir köpek tesbit edilmiştir. Yine, patent periyot süresince, en fazla sporokist çıkarımı 14-17. günlerde olmuştur. Bu araştırmada, köpeklerdeki prepatent sürenin ortalama 13 gün, patent sürenin 107 gün olduğu, patent sürenin 26.gününde dışkıda en fazla sporokistin bulunduğu ve bu miktarın 204 adet olduğu tesbit edilmiştir.

Köpeklerden elde edilen sporokistlerle enfekte edilen malakların değişik doku ve organlarının endotel hücreleri içinde genç şizontlara rastlanırken, olgun şizontlara sadece beyin, böyrek, dalak ve kalpte rastlanmış ve ortalama 11-32.8x7.4-11.5µm büyüklükte oldukları görülmüştür. Bazı araştırmacılar (17,28), mikroskopik S.levinei kistlerini 0.66-1.80x0.058-0.36mm, 0,9x 0.017mm olarak saptarlarken, çalışmamızda 230.5 (50-650)x 92 (45-162.5)µm olarak ölçülmüştür.

Bazı araştırmacılar (5,10,11), sırasıyla %79.83, %51.8 ve %41 oranlarında mandalarda S.levinei'ye rastlarken, çalışmamızda, S.levinei tek olarak %30.4, diğer türlerle birlikte ise %43.2 oranında saptanmıştır.

Manuel ve ark. (21), mandalarda S.fusififormis, S.levinei ve S.cruzi olarak isimlendirilen en az üç türün varlığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada, incelediğimiz mandalarda makroskopik S.fusififormis, ipliksi uzantılar taşıyan mikroskopik S.levinei ve parmak benzeri uzantılar taşıyan mikroskopik ve şimdilik Sarcocystis sp. olarak tanımladığımız üç farklı Sarcocystis kisti belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

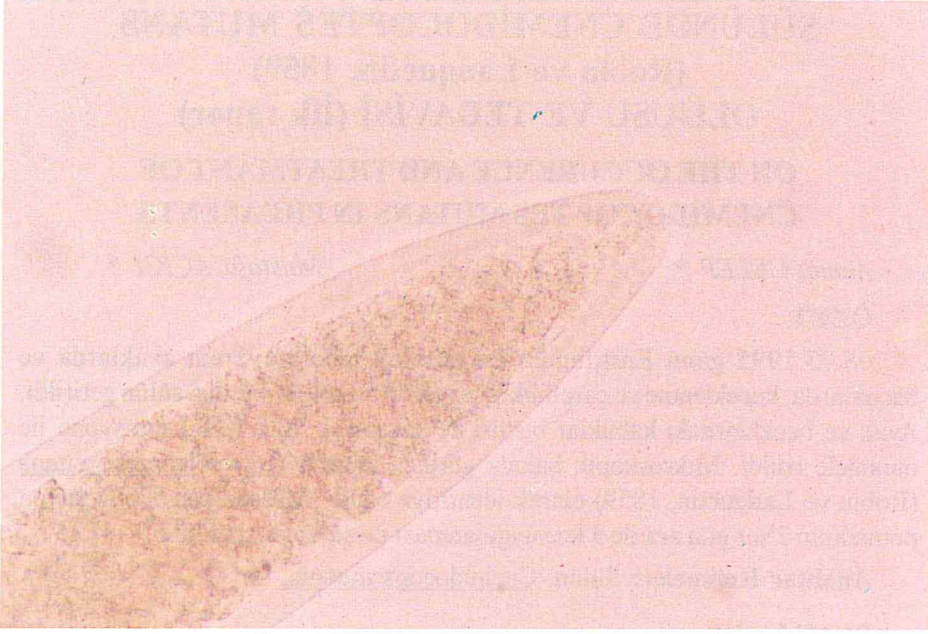
1. Achuthan HN,1993. Sarcocystis and Sarcocystosis in buffalo (Bubalus bubalis) calves. Indian Vet.J., 60,5,344-346.
2. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Türkiye İstatistik Yıllığı, 1994. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.
3. Boch J,Supperer R, 1983. Veterinarmedizinische Parasitologie, 356-359.
4. Chauhan PPS, Agrawal RD, Arora GS,1978. Incidence of Sarcocystis fusiformis in India buffaloes. Indian J Parasit., 2,2,123-124.
5. Deshpandey AV, Shastri UV, Deshpande MS, 1983. Prevalence of Sarcocysts in cattle and buffaloes in Marathwada, India. Trop Vet Anim Sci Res., 1,92-93.

6. Dissanaïke AS, Kan SP, 1978. Studies on Sarcocystis in Malaysia. Z. Parasitenkd., 55, 127-138.
7. Dubey JP, Speer CA, Shah HL, 1989. Ultrastructure of Sarcocysts from water buffalo in India. Vet Parasit., 34, 149-152.
8. Erber M, 1977. Möglichkeiten des nachweises und der differenzierung von zwei Sarcocysts-Arten des schweines, Berl Münch Tierarztl Wschr, 90, 480-482.
9. Fayer R, 1972. Gametogony of Sarcocystis sp. in cell culture. Science, 175, 65-67.
10. Ghosal SB, Joshi SC, Shah HL, 1986. A note on the Natural Occurance of Sarcocystis in buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Jabalpur Region. MP Indian Vet J., 63, 2, 165-166.
11. Ghosal SB, Joshi SC, Shah HL, 1987. Morphological studies of the Sarcocyst of Sarcocystis levinei of the naturally infected water buffaloes (*Bubalus bubalis*). Indian Vet J., 64, 11, 915-917.
12. Ghosal SB, Joshi SC, Shah HL, 1987. Development of Sarcocysts of Sarcocystis levinei in water buffalo infected with Sporocysts from dogs. Vet Parasit., 26, 1-2, 165-167.
13. Gill HS, Ajaib S, Vadehra DV, Sethi SK, 1978. Shedding of unsporulated isosporan oocysts in feces by dogs fed diaphragm muscles from water buffalo (*Bubalus bubalis*) naturally infected with Sarcocystis. J. Parasit., 64, 3, 549-551.
14. Jain AK, Gupta SL, Singh RP, Mahajan SK, 1986. Experimental Sarcocystis levinei infection in buffalo calves. Vet Parasit., 21, 51-53.
15. Jain PC, Shah HL, 1987. Comparative morphology of oocysts and Sarcocysts of bovine and bubaline Sarcocystis in Madhya Pradesh, Indian. J Anim Sci., 57, 8, 849-852.
16. Jainudeen MR, 1983. The water buffalo. Pertanika. 6, 133-151.
17. Juyal PD, Bhatia BB, 1987. A note on the occurrence of Sarcocystis infection in goats (*Capra hircus*) and buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Tarai Region of Uttar Pradesh. Indian Vet Med., 11, 4, 234-235.
18. Kan SP, Dissanaïke AS, 1978. Studies on Sarcocystis in Malaysia. Z Parasitenkd., 57, 107-116.
19. Levine ND, 1977. Nomenclature of Sarcocystis in the ox and sheep and of fecal coccidia of the dog and cat. J Parasit., 63, 1, 36-51.
20. Lopes CWG, Araujo JL de B, Pereira MJS, 1982. Sarcocystis levinei (Apicomplexa: Sarcocystidae) in the water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Brazil. Arg Univ Fed Rur Rio de J., Itaguai, 5, 1, 21-24.
21. Manuel MF, Misa GA, Yoda T, 1983. Histomorphological studies of bubaline Sarcocystis in the Philippines. Phil J Vet Med., XXII, 1, 24-36.

22. Mimioglu M, Göksu K, Sayın F, 1969. Veteriner ve Tıbbi-Protozooloji II. Ankara Üniv Vet Fak Yay.248, Ankara, 591-1313.
23. Özer E, 1988. Elazığ mezbahasında kesilen sığır ve mandalarda Sarcocystis türleri ve insidensi üzerinde araştırmalar. Doğa Tu Vet Hay Derg., 12, 2, 130-139.
24. Pant HC, 1981. The future of the water buffalo. 14 th. FAO/SIDA International postgraduate course on animal reproduction. Collage of Veterinary Medicine, Upsala, 2,1-4.
25. Retzlaff VN, Weise E, 1969. Sarcosporidien beim wasserbuffel (Bubalus bubalis) in der Türkei, Berl Münch Tierarztl Wschr., 15,283-286.
26. Shalash MR, 1991. Problems and research potentials for buffalo development in the world. In: First scientific congress, Egyptian Society for Cattle Diseases, Assiut, Egypt. 56-76.
27. Srivastava PS, Sahai BN, Sinha SRP, Saha AK, 1985. Some differential features of the developmental cycle of bubaline Sarcocystis sp. in canine and feline definitive hosts Parasitologica, T.XXI,3,385-390.
28. Srivastava PS, Sinha SRP, Juyal PD, Saha AK, 1987. Host resistance and faecal sporocyst excretion in dogs exposed to repeated infection with Sarcocystis levinei. Vet Res Commun., 11,2,185-190.
29. Tongson MS, Pablo LSM, 1979. Preliminary screening of the possible definitive hosts of Sarcocystis sp. found in Philippine buffaloes (Bubalus bubalis). Philippine J Vet Med., 18,1,42-54.
30. Tüzdil AN, 1939. Türkiye kasaplık hayvanlarında Gongylonema. Yüksek Ziraat Enstitüsü çalışmalarından, Ankara, 93,117.
31. Wang M, Liu H, Lin Q, Xiao B, Zhang C, Gong Z, 1989. A comparative ultrastructure study on the two types of Sarcocysts in Chinese buffaloes. Acta Veterinaria et Zootechnica Sinica, 20,4,356-362.
32. Wang M, Xiao B, Lin Q, Zhang C, Liu H, 1991. Ultrastructure study on the endogenous development of Sarcocystis cruzi in Chinese buffalo infected experimentally. Acta Zoologica Sinica, 37,1,1-6.
33. Wang M, Lin Q, Liu H, Xiao B, Zhang C, Gong Z, 1991. Ultrastructure of Sarcocystis levinei from Chinese buffalo. Acta Agriculturae Universitatis Pekinensis. 17,2,117-120.
34. Xiao B, Zhang X, Zhang Y, Gong Z, 1988. A survey of Sarcosporidiosis in domestic animals Chinese J Vet Med., 14, 10,12-14.
35. Xiao B, Wang M, Zhang C, Li Y, Zeng D, Fu T, 1994. The discovery of Sarcocystis cruzi in water buffaloes (Bubalus bubalis) in China. China Vet Sci., 1,1,78-85.



Şekil 1. Manda Özefagusunda Sarcocystis levinei Kisti (x 1250)



Şekil 2. Manda Özefagusunda Sarcocystis sp Kisti (x 1551)



Şekil 3. Özefaguta Makroskopik Kistlerin Görünüşü