

MALATYA YÖRESİNDE TROPİKAL THEİLERİOSİSİN EPİDEMİYOLOJİSİ

Münir Aktaş¹* Ayşe Çakmak²

Epidemiology of Tropical Theileriosis in the Malatya Region

Summary: This study was carried out to investigate epidemiology of tropical theileriosis in vaccinated and non-vaccinated cattle in Malatya province between May-August 2000. Serum samples were collected from a total of 188 cattle at various ages and breeds. Of these, 52 were from animals at pasture and vaccinated against *Theileria annulata*, 82 were from animals at housed and non-vaccinated, 54 were from animals at pasture and non-vaccinated. Serum antibodies against *T.annulata* were investigated by Indirect Fluorescence Antibody (IFA) test. In addition, peripheral blood smears were prepared and examined under microscope. The rates obtained for seropositivity by IFA test in animals at pasture and vaccinated, at pasture and non-vaccinated, at housed and non-vaccinated were 46.15%, 31.48% and 12.19% respectively. The rates obtained for piroplasm carrier by microscopical examination were 23.07%, 25.92% and 3.65% respectively. The rates obtained seropositivity and piroplasm carrier was higher in animals at pasture and vaccinated and non-vaccinated than in animals at housed and non-vaccinated ($P<0.001$).

Key words: *Theileria annulata*, IFA, Cattle

Özet: Bu çalışma, Mayıs-Haziran 2000 tarihlerinde Malatya yöresinde aşı ve aşızsız sığırlarda tropikal theileriosisin epidemiyolojisinin araştırılması amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 52'si meraya çıkan ve *T.annulata*'ya karşı aşı, 82'si meraya çıkmayan aşızsız ve 54'ü meraya çıkan aşızsız olmak üzere, değişik yaş ve ırkta toplam 188 sığırdan kan alınarak serum elde edilmiştir. Bu serumlarda İndirek Floresan Antikor (IFA) testi ile *T.annulata*'ya karşı şekillenen antikorlar araştırılmıştır. Aynı zamanda sığırların kuyruk ucundan kan alınarak yayma frotiler hazırlanmış ve bu frotiler mikroskopik muayene ile *T.annulata*'nın piroplasm formları yönünden incelenmiştir. Malatya yöresinde IFA testi ve kan frotileri bakışı ile muayene edilen sığırlardan sırası ile meraya çıkan aşılların %46.15 ve %12.19'unun, meraya çıkan aşızsızların %31.48 ve %25.92'si ile meraya çıkmayan aşızsızların %12.19 ve %3.65'inin seropozitif ve piroplasm taşıyıcısı olduğu saptanmıştır. Meraya çıkmayan aşızsız gruba oranla, meraya çıkan aşı ve aşızsız grupta seropozitiflik oranı ve piroplasm taşıyıcılığının daha yüksek olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($P<0.001$) bulunmuştur.

Anahtar kelimeler : *Theileria annulata*, IFA, Sığır

Giriş

Theileria annulata'nın sebep olduğu tropikal theileriosis, Avrupa'nın bir bölümü, Asya ve Afrika'nın tropikal ve subtropikal bölgelerinde, başta sığırlar olmak üzere manda, zebu ve bizonlarda görülen bir protozoon enfeksiyonudur (Barnett, 1977; Uilenberg, 1981; Soulsby, 1986). Hastalık etkeni, *Hyalomma* soyuna bağlı kene türleri tarafından nakledilir (Robinson, 1982; Dumanlı, 1983; Gautam ve Dhar, 1983). Bu hastalık özellikle kültür ırkı sığırlarda etkili olup, bunlarda %40-60 oranında ölümlere neden olurken, endemik bölgelerde hastalığı hafif klinik belirtiler ile atlatan yerli ırk sığırlar taşıyıcı duruma geçerler (Brown, 1987). Gerek subklinik enfekte sığırların belirlenmesinde ve gerekse *T.annulata* şizont aşısı ile aşılanan sığırlarda immun cevabın değerlendirilmesinde, serolojik yön-

temlerden yararlanılmaktadır (Pipano ve Chana, 1969; Pipano, 1974; Dhar ve Gautam, 1977; Fujinaga ve Minami, 1981; Singh, 1991; Kachani ve ark., 1991; Kachani ve ark., 1994; Campbell ve ark., 1994).

Dünyanın bazı bölgelerinde IFA testi ile yapılan seroepidemiolojik çalışmalarda %30-60 oranlarında seropozitiflik elde edilmiştir (Singh, 1991; D'Oliveira ve ark., 1995).

Türkiye'nin değişik bölgelerinde tropikal theileriosisin epidemiyolojisi üzerinde IFA testi ile yapılan çalışmalarda %10 ile %91.4 oranlarında seropozitiflik tespit edilmiş (Çakmak ve Öz, 1993; Sayın ve ark., 1994; Eren ve ark., 1995; Sayın ve ark., 1997; Aktaş ve Dumanlı, 1999; İnci ve ark., 1999), kan frotilerinin mikroskopik bakışına dayalı çalışmalarda ise %2.3 ile %43.9 oranlarında

Tablo 1. Meraya çıkan aşıllı ve aşısız sığırlar ile meraya çıkmayan aşısız sığır gruplarında serolojik ve mikroskopik muayene sonuçları

Gruplar	Sığır sayısı	Serolojik bakı (İFA)		Mikroskopik bakı	
		Seropozitif sığır sayısı	%	Müşpet sığır sayısı	%
Meraya çıkan aşıllı	52	24	46.15	12	23.07
Meraya çıkan aşısız	54	17	31.48	14	25.92
Meraya çıkmayan aşısız	82	10	12.19	3	3.65
Toplam	188	51	27.12	29	15.42

T.annulata'nın piroplasm formlarına rastlanmıştır (Mimioğlu, 1955; Göksu, 1959; Erkut, 1967; Tüzer, 1982; Dumanlı ve Özer, 1987; Sayın ve ark., 1990; Dinçer ve ark., 1991; Özer ve ark., 1993).

Bu çalışma ile Malatya yöresinde meraya çıkan aşıllı ve aşısız sığırlar ile meraya çıkmayan aşısız sığırlarda tropikal theileriosisin epidemiyolojisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma, Mayıs-Haziran 2000 tarihlerinde Malatya yöresinde meraya çıkarılmış ve T.annulata'ya karşı aşıllı ve aşısız sığırlar ile meraya çıkarılmayan aşısız sığırlar üzerinde yürütülmüştür. Malatya merkez, Yeşilyurt ve Battalgazi ilçeleri ve bu ilçelere bağlı köylerden 82'si meraya çıkmayan ve 54'ü meraya çıkan aşısız sığır ile; 26'sı Sultansuyu Tarım İşletmesi, 26'sıda Ziraat Okulu'na ait, 4 ay önce (14 Mart 2000) T.annulata'ya karşı aşılanmış ve meraya çıkarılmış 52 sığır olmak üzere toplam 188 sığırdan belirlenen tarihler arasında bir defa kan alınarak serum elde edilmiştir. Bu serumlar İFA testi ile inceleninceye kadar -20°C'de saklanmıştır. Ayrıca kan örneği alınan her sığırın kuyruk ucundan bir damla kan alınarak yayma frotiler hazırlanmış, metanol ile tespit edildikten sonra %5'lik Giemsa boyası ile boyanmış ve T.annulata'nın piroplasm formları yönünden mikroskopta incelenmiştir.

İndirek floresan antikor (İFA) testi için gerekli olan T.annulata piroplasm ve şizont antijenleri ile negatif ve pozitif kontrol serumları Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Protozooloji ve Entomoloji laboratuvarında hazırlanmıştır. İFA testinde kullanılan konjugatın (SIGMA, Anti-bovine Ig G, FITC Conjugate, Cat. No. F-7509) en iyi floresan veren sulandırma basamağı Schachbrett- titrasyon testi ile belirlenmiştir (Beutner, 1971; Storch, 1979; Çakmak, 1990).

Testin değerlendirilmesinde T.annulata pi-

roplasm antijenleri için 1:20 ve üstü, şizont antijenleri için 1:40 ve üstü titreler temel titre olarak kabul edilmiş, bu titrelerin altındaki titreler negatif olarak değerlendirilmiştir.

Oranlar arasındaki farklılıkları değerlendirmek için Fischer exact testi kullanılmış ve % 5 (0,05) düzeyindeki bir farklılık istatistiksel olarak önemli kabul edilmiştir. Bu testler Epi Info istatistik programı (Dean ve ark., 1994) ile yapılmıştır.

Bulgular

Malatya yöresinde meraya çıkan aşıllı ve aşısız sığırlar ile meraya çıkmayan aşısız sığırlarda İFA testi ile T.annulata'ya karşı elde edilen pozitiflik durumu ve mikroskopik bakı sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1'den anlaşılacağı gibi meraya çıkan aşıllı 52 sığırın 24'ü (%46.15), aşısız 54 sığırın 17'si (%31.48) ve meraya çıkmayan aşısız 82 sığırın 10'u (%12.19) seropozitif bulunmuş, aynı gruplarda kan frotilerinin mikroskopik bakısında ise sırası ile 12 (%23.07), 14 (%25.92) ve 3 (%3.65) sığırın piroplasm taşıyıcısı olduğu tespit edilmiştir. Meraya çıkan aşıllı grup ile meraya çıkmayan aşısız grup arasında seropozitiflik ve piroplasm taşıyıcılığı yönünden yapılan karşılaştırmada ortaya çıkan farklılık istatistiksel olarak çok anlamlı bulunmuş ($P<0.001$), buna karşılık meraya çıkan aşıllı grup ile aşısız grup arasındaki farkın önemsiz olduğu görülmüştür ($P>0.05$). Yine meraya çıkan aşısız grup ile meraya çıkmayan aşısız grup arasındaki farklılık da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P<0.05$).

Tartışma ve Sonuç

Tropikal theileriosisin epidemiyolojisinde latent enfeksiyonların önemli bir yeri vardır. Subklinik enfekte sığırlar piroplasm taşıyıcısı olduğundan vektör keneler için enfeksiyon kaynağını oluştururlar (Brown, 1987). Bu tür enfeksiyonların teşhisinde serolojik yöntemler yaygın olarak kullanılmaktadır (Pi-

pano ve Chana, 1969; Dhar ve Gautam, 1977; Fujinaga ve Minami, 1981; Campbell ve ark., 1994).

Hindistan'da yapılan bir araştırmada, sığırların %14.9'unda *T.annulata*'nın piroplasm formlarına rastlanmış, aynı sığırların serolojik muayenelerinde %30-60 arasında değişen oranlarda pozitiflik bulunduğu bildirilmiştir (Singh, 1991). İspanya'da yapılan bir araştırmada ise %40 oranında pozitiflik tespit edilmiştir (D'Oliveira ve ark., 1995). Bu çalışmada meraya çıkan aşısız sığırlarda görülen seropozitiflik oranı (%31.48) Hindistan (%30-60) ve İspanya'da (%40) elde edilen sonuçlarla benzerlik arzederken, piroplasm taşıyıcılığı (%25.92) Hindistan'da elde edilen sonuçtan (%14.9) daha yüksek bulunmuştur. Yine bu araştırmada meraya çıkmayan sığırlardaki seropozitiflik ve piroplasm taşıyıcılığı oranları diğer araştırma (Singh, 1991; D'Oliveira ve ark., 1995) sonuçlarından çok düşük bulunmuştur. Bu durum, yaz aylarında barınaklardaki sığırlarda kene enfestasyonunun daha düşük olması ile açıklanabilir.

Türkiye'de tropikal theileriosisin epidemiyolojisi uzun yıllar perifer kan ve lenf frotilerinin mikroskopik bakışı ile araştırılmıştır. Son yıllarda ise özellikle subklinik enfeksiyonların belirlenmesinde İFA testi kullanılmıştır (Çakmak ve Öz, 1993; Sayın ve ark., 1997; İnci ve ark., 1999; Aktaş ve Dumanlı, 1999; Aktaş ve ark., baskıda). Bu yöntemle aşılanmamış sığırlar üzerinde yapılan çalışmalarda, Adana'da (Çakmak ve Öz, 1993) %10.7; Ankara ve civarında (Sayın ve ark., 1997) %16.7; Kayseri yöresinde (İnci ve ark., 1999) %33.5; Elazığ'da (Aktaş ve Dumanlı, 1999) %27.5 ve Malatya'da (Aktaş ve ark., Baskıda) %17.1 oranında seropozitiflik tespit edilmiştir. Gerek bu araştırma ve gerekse diğer araştırmalardan, bölgelere ve yıllara göre pozitiflik oranında farklılık görüldüğü ortaya çıkmıştır. Yine bu araştırmadan, seropozitifliğin sığırların meraya çıkıp çıkmama durumuna göre değiştiği anlaşılmaktadır. Kayseri yöresinde (İnci ve ark., 1999) aşılı sığırlarda elde edilen seropozitiflik oranı (%92.7), bu araştırmada aşılı sığırlarda elde edilen seropozitiflik oranından (%46.15) çok yüksek çıkmıştır. Bu araştırmada kullanılan serumların, aşı uygulamasından 4 ay sonra kan alınan sığırlardan elde edildiği göz önüne alındığında, farklılığın aşılardan sonraki kan alma süresi ile ilgili olduğu kanısına varılmıştır.

Kan frotilerinin mikroskopik bakışında İstanbul ili ve çevresinde %20.7 (Tüzer, 1982); Orta Anadolu'da %17.8 (Sayın ve ark., 1990); Malatya ve bazı Güneydoğu Anadolu illerinde %26 ile %32 (Özer ve ark., 1993); Karadeniz bölgesinde %22.8

ile %32.8 (Mimioğlu, 1955; Dinçer ve ark., 1991); Ankara yöresinde %11.4 (Sayın ve ark., 1997); Elazığ bölgesinde %2.3 (Dumanlı ve Özer, 1987); Kayseri yöresinde (İnci ve ark., 1999) aşıllılarda %44.89, aşısızlarda %51.04 oranında *T.annulata*'nın eritrositer formları saptanmıştır. Bu araştırmada, perifer kan frotileri bakışı yapılan sığırlardan meraya çıkan aşıllıların %23.07'si, aşısızların %25.92'si ve meraya çıkmayan aşısızların %3.65'i piroplasm taşıyıcısı olarak saptanmış olup, meraya çıkan sığırlarda elde edilen sonuçlar Ankara (Sayın ve ark., 1997) ve Elazığ (Dumanlı ve Özer, 1987) bölgelerinde elde edilen sonuçlardan yüksek, Kayseri bölgesinde (İnci ve ark., 1999) elde edilen sonuçtan düşük bulunmuş, diğer araştırmaların (Tüzer, 1982; Özer ve ark., 1993; Sayın ve ark., 1990; Mimioğlu, 1955; Dinçer ve ark., 1991; Özer ve ark., 1993) sonuçları ile paralellik arzettiği ortaya çıkmıştır. Meraya çıkmayan sığırlarda elde edilen sonuç ise (%3.65) Elazığ bölgesinde yapılan araştırma (Dumanlı ve Özer, 1987) hariç diğer araştırmaların sonuçlarından düşük olmuştur. Bu sonuçlar tropikal theileriosisin Türkiye'nin hemen her bölgesinde yaygın olduğunu, ancak yayılış oranları yönünden farklılık arzettiğini göstermektedir.

Sonuç olarak, İFA testi ile seropozitiflik oranının, meraya çıkan aşılı sığırlarda %46.15, meraya çıkan aşısız sığırlarda %31.48 ve meraya çıkmayan aşısız sığırlarda %12.19 olduğu, seropozitiflik oranının meraya çıkmayan aşısız gruba göre meraya çıkan aşılı ve aşısız gruplarda daha yüksek olduğu ve farklılığın istatistiksel olarak önem arzettiği ($P<0.001$, $P<0.05$), buna karşılık meraya çıkan aşılı grup ile meraya çıkan aşısız grup arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($P>0.05$) ortaya çıkmıştır. Kan frotilerinin mikroskopik bakışında da aynı sonuçlar elde edilmiştir.

Kaynaklar

- Aktaş, M., Dumanlı, N.(1999). Elazığ Yöresinde Tropikal Theileriosis Karşı Aşılanan Sığırlarda Saha Çalışmaları. *F.Ü. Sađ.Bil.Derg.*, 13, 2, 79-87.
- Aktaş M., Sevgili, M., Dumanlı, N., Karaer, Z., Çakmak, A. (Baskıda). Elazığ Malatya ve Tunceli İllerinde Tropikal Theileriosisin Seroprevalansı. *Turk J Vet. Anim. Sci.*,
- Barnett, S.F. (1977). *Theileria*. In "Parasitic Protozoa", Ed., J.P.Kreier. Academic Press, INC., New York.
- Beutner, E.H. (1971). Defined Immunofluorescent Staining: Past Progress, Present Status, and Future Prospects for Defined Conjugates. *Annals of The New York Academy of Sciences*. Published by The New York Academy of Sciences.
- Brown, C.G.D. (1987). *Theileriidae*. Eds. In "In vitro Methods for Parasite Cultivation", Ed., A.E.R.Taylor and J.R.Baker. Academic Press, London.

- Çakmak, A. (1990). Ankara Yöresinde Bir Sığır Sürüsünde Hemoparazitlerin İnsidensinin araştırılması. *Fac. Vet. Med. Üniv. Ankara*, 37, 3, 632-645.
- Çakmak, A., Öz, İ. (1993). Adana Yöresi Sığırlarında Kan Protozoonlarının Serodiagnozu, A.Ü. Vet. Fak. Derg., 40, 1, 70-77.
- Campbell, J., El-Hasnaoui, M., Ahmet, J., Spooner, R.L. (1994). An Improved Serum Antibody Test for *Theileria annulata*. European Union third Coordination Meeting on Tropical Theileriosis, Antalya, Turkey.
- Dean, A.G., Dean, J.A., Coulombier, D., Brendel, K.A., Smith, D.C., Burton, A.H., Dicker, R.C., Sullivan, K.M., Fagan, R.F., Arner, T.G. (1994). Epi-Info, Version 6 : A Word Processing, Database, and Statistics Program for Epidemiology on Microcomputers. Center for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia.
- Dhar, S., Gautam, O.P. (1977). Indirect Fluorescent-Antibody test for Serodiagnosis in Cattle Infected with *Theileria annulata*. *Indian J. Anim. Sci.*, 47, 11, 720-723.
- Dinçer, Ş., Sayın, F., Karaer, Z., Çakmak, A., Friedhoff, K.T., Müller, I., İnci, A., Yukarı, B.A., Eren, H. (1991). Karadeniz Bölgesi Sığırlarında Bulunan Kan Parazitlerinin Sero-İnsidensi Üzerine Araştırmalar. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 38, 1-2, 206-226.
- D'Oliveira, C., Van Der Weide, M., Habela, M.A., Jacques, P., Jongejan, F. (1995). Detection of *Theileria annulata* in Blood Samples of Carrier Cattle by PCR. *J. Clin. Microbiol.*, 33, 2665-2669.
- Dumanlı, N. (1983). Elazığ ve Yöresinde *Hyalomma excavatum* (Koch, 1844)'un Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar. *Doga Tu. Vet. Hay. Derg.*, 7, 23-31.
- Dumanlı, N., Özer, E. (1987). Elazığ Yöresinde Sığırlarda Görülen Kan Parazitleri ve Yayılışları Üzerinde Araştırmalar. *S. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 3, 1, 159-166.
- Eren, H., Çakmak, A., Yukarı, B.A. (Baskıda). Türkiye'nin Farklı Coğrafik Bölgelerinde *Theileria annulata*'nın Sero-Prevalansı. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*
- Erkut, H.M. (1967). Ege Bölgesinde Sığırlarında Piroplazmozis Durumu ve Tedavide Yeni İlaçlamalar. *Bor-nova Vet. Araş. Enst. Derg.*, 8, 16, 120-130.
- Fujinaga, T., Minami, T. (1981). Indirect Fluorescent Antibody and Complement Fixation Test in the Diagnosis of Bovine Theileriosis and Babesiosis in Japan. *Vet. Parasitol.*, 8, 115-126.
- Gautam, O.P., Dhar, S. (1983). Bovine Tropical Theileriosis -A Review 1. Prevalance, Transmission and Symptoms. *Trop. Vet. Anim. Sci. Res.*, 1, 1, 1-18.
- Göksu, K. (1959). Ankara ve Civarı Sığırlarında Theileriosis Üzerinde Sistemik Araştırmalar. *Ankara Üniv. Vet. Fak.*, Ankara
- İnci, A., Çakmak, A., Karaer, Z., Atasever, A., Dinçer, Ş., Sayın, F., İça, A., Çam, Y. (1999). Kayseri Yöresinde Tropikal Theileriosis'in Epidemiyolojisi. 11. Ulusal Parazitoloji Kongresi, 6-10 Eylül, Sivas.
- Kachani, M., Spooner, R.L., Rae, P., Bell-Sakyi, L., Brown, C.G.D. (1991). Stage Specific Responses in *Theileria annulata* Evaluated Using an ELISA. 46. Eds. D.K. Singh, B.C. Varshney. Orientation and Coordination of Research on Tropical Theileriosis. Anand, India.
- Kachani, M., Flach, E., Williamson, S., McDonald, F., Shiels, B., Spooner, R. L., Ouhelli, H. (1994). The Use of ELISA in Theileriosis Studies in Morocco. European Union third Coordination Meeting on Tropical Theileriosis, Antalya, Turkey.
- Mimioğlu, M. (1955). Samsun, Ordu ve Giresun Vileyetlerinde "Haematuria vesicalis bovis"li Sığırlarda Parazitolojik Araştırmalar. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 2, 183-192.
- Özer, E., Erdoğan, S.Z., Koroğlu, E. (1993). Malatya ve Bazı Güneydoğu Anadolu İllerinde Sığır, Koyun ve Keçilerde Bulunan Kan Parazitleri ve Yayılışları. *Doğa-Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 17, 209-215.
- Pipano, E. (1974). Immunological Aspects of *Theileria annulata* Infection. *Bull. Off. Int. Epiz.*, 31, 1-2, 139-159.
- Pipano, E., Cahana, M. (1969). Fluorescent Antibody Test for the Serodiagnosis of *Theileria annulata*. *J. Parasitol.*, 55, 765.
- Robinson, P.M. (1982). *Theileria annulata* and Its Transmission A Review. *Trop. Anim. Health*, 14, 3-12.
- Sayın, F., Dinçer, Ş., Karaer, Z., Çakmak, A., İnci, A., Eren, H., Yukarı, B.A., Kirvar, E. (1990). Studies on Tropical Theileriosis in Turkey. Workshop on *Theileria annulata*, Ilrad, Nairobi, Kenya.
- Sayın, F., Dinçer, Ş., Dumanlı, N., Karaer, Z., Çakmak, A., İnci, A., Yukarı, B.A., Eren, H., Beyazıt, A., Spooner, R.L., Brown, C.G.D. (1994). Epidemiology of Tropical Theileriosis in Turkey. European Union Third Coordination Meeting on Tropical Theileriosis, Antalya, Turkey.
- Sayın, F., Dinçer, Ş., Karaer, Z., Çakmak, A., İnci, A., Yukarı, B.A., Zeybek, H., DüNDAR, B., Nalbantoğlu, S., Vatansever, Z., Deniz, A., Cizmeci, G. (1997). Aşılama Sonrası Tropikal Theileriosis'in Epidemiyolojisi Üzerinde Çalışmalar. 10. Ulusal Parazitoloji Kongresi, 8-12 Eylül, Ankara.
- Singh, D.K. (1991). Theileriosis in India. Orientation and Coordination of Research on Tropical Theileriosis. Anand, India.
- Soulsby, E.J.L. (1986). Helminths, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. Bailliere Tindall, London.
- Storch, W. (1979). Immunfluoreszenz. 1. Auflage, Jena, VEB Gustav, Fisher Verlag, pp. 17-43.
- Tüzer, E. (1982). İstanbul İli ve Çevresinde Sığırlarda Görülen Babesia, Theileria ve Anaplasma Türleri ve Bunlardan Oluşan Enfeksiyonların Yayılışı Üzerinde Araştırma. *İ.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 8, 1, 97, 110.
- Uilenberg, G. (1981). *Theileria* Species of Domestic Livestock. In. Advances in the Control of Theileriosis", Ed., A.D. Irvin, M.D. Cunningham and A.S. Young Martinus Nijhoff, The Hague, London.