

## Elazığ, Malatya ve Tunceli İllerinde Sığırlarda *Babesia* Türlerinin Sero-Prevalansı

Münir AKTAŞ

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji ABD, Elazığ - TÜRKİYE

Nazir DUMANLI

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji ABD, Elazığ - TÜRKİYE

Zafer KARAER

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Protozooloji ve Entomoloji Bilim Dalı, Ankara - TÜRKİYE

Ayşe ÇAKMAK

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Protozooloji ve Entomoloji Bilim Dalı, Ankara - TÜRKİYE

Murat SEVGİLİ

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji ABD, Elazığ - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 06.09.1999

**Özet:** Bu araştırma, Mayıs 1997 / Mart 1998 tarihleri arasında Elazığ, Malatya ve Tunceli illerinde sığırlarda *Babesia* türlerinin seroprevalansını saptamak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla Elazığ Merkez ve ilçelerinden 285, Malatya Merkez ve ilçelerinden 292 ve Tunceli'nin ilçelerinden 164 olmak üzere toplam 741 sığırdan kan alınarak serumları çıkarılmıştır. Kan serumları IFA testi ile *Babesia bigemina*, *B. bovis* ve *B. divergens*'e karşı şekillenen antikorlar yönünden incelenmiştir. Aynı zamanda bu sığırlardan perifer kan frotileri hazırlanarak mikroskopik muayenesi yapılmıştır.

IFA testi ile Elazığ yöresinde 285 sığır serumunun 91'inde (%31,9) *B. bigemina*, 4'ünde (%1,4) *B. bovis* ve 10'unda (%3,5) *B. divergens*'e karşı antikor saptanmıştır. Malatya yöresinde 292 sığır serumunun 21'inde (%7,1) *B. bigemina*, 2'sinde (%0,6) *B. divergens*'e karşı antikor tespit edilmiş olup, *B. bovis* 'e karşı antikor bulunamamıştır. Tunceli yöresinde 164 sığır serumunun 12'sinde (%7,3) *B. bigemina*, 1'inde (%0,6) *B. bovis* ve 2'sinde (%1,2) *B. divergens* 'e karşı antikor tespit edilmiştir.

Kan frotilerinin mikroskopik muayenesinde Elazığ yöresinde 285 sığırın 4'ünde (%1,4) Malatya yöresinde 292 sığırın 2'sinde (%0,6) *Babesia* sp 'ye rastlanmıştır, Tunceli yöresinde ise etken tespit edilememiştir. Kan frotili muayene sonuçları pozitif çıkan Elazığ ve Malatya yöresindeki toplam 6 sığırın serolojik olarak da *B. bigemina* 'ya karşı antikor taşıdığı görülmüştür.

**Anahtar Sözcükler:** *Babesia*, Seroloji, IFA, Sığır

### Seroprevalences of *Babesia* species in Cattle in Elazığ, Malatya and Tunceli provinces

**Abstract:** This study was carried out in cattle in Elazığ, Malatya and Tunceli provinces between May 1997 and March 1998 to determine the seroprevalence of *Babesia* species. Serum samples were collected from a total of 741 cattle in Elazığ, Malatya, Tunceli and vicinities. Serum antibodies against *Babesia bigemina*, *Babesia bovis* and *Babesia divergens* were investigated by Indirect Fluorescence Antibody (IFA) test. In addition, peripheral blood smears were prepared and examined under a microscope.

Antibodies were detected in 91 (31.9%) of 285 cattle against *B. bigemina*, in 4 (1.4%) against *B. bovis* and in 10 (3.5%) against *B. divergens* in Elazığ and vicinity. Antibodies were determined in 21 (7.1%) of 292 cattle against *B. bigemina* and 2 (0.6%) against *B. divergens* in Malatya and vicinity. No antibodies against *B. bovis* were detected in the of serum of animals collected in this area. Antibodies were determined in 12 (7.3%) of 164 cattle against *B. bigemina*, 1 (0.6%) against *B. bovis* and 2 (1.2%) against *B. divergens* in Tunceli and vicinity.

In the microscopic examination of peripheral blood smears, *Babesia* sp. were observed in 4 (1.4%) and 2 (0.6%) cattle in Elazığ and Malatya, respectively. These cattle also had antibody reaction to *B. bigemina*. *Babesia* sp. were not seen in the examinations of blood smears of cattle in Tunceli province.

**Key Words:** *Babesia*, Serology, IFA, Cattle

## Giriş

Türkiye'de sığırlarda babesiosis'e neden olan türler *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *B. major* ve *B. divergens* 'tir (1, 2). Bu etkenlerin vektörleri ülkemizde geniş bir yayılış alanı göstermekte (3-6) ve dolayısıyla sığır babesiosisine hemen her bölgede rastlanmaktadır (1, 7-10).

Akut babesiosis vakalarının teşhisi klinik bulgular ve kan frotilerinin mikroskopik muayenesi ile yapılabilmektedir (2,11,12). Latent seyirli enfeksiyonların teşhisi ise çeşitli serolojik testlerle yapılmaktadır (13-17). Türkiye'de değişik yörelerde, serolojik yöntemler kullanılarak sığır babesiosisinin gerek insidensini ve gerekse prevalansını belirlemeye yönelik çalışmalar yapılmıştır (11,16,18-22).

Bu çalışma, IFA testi ile Elazığ, Malatya ve Tunceli illeri sığırlarında babesiosisin seroprevalansını belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu araştırma Mayıs 1997 / Mart 1998 tarihleri arasında Elazığ, Malatya ve Tunceli illerindeki değişik yaş ve ırktan sığırlar üzerinde yapılmıştır. Bu amaçla, Elazığ merkez ve ilçelerinden 285, Malatya merkez ve ilçelerinden 292, Tunceli'nin ilçelerinden 164 olmak üzere toplam 741 sığırdan tekniğine uygun olarak steril vakumlu tüplere 10 ml kan alınmıştır. Kan örneği alınan sığırlardan aynı zamanda perifer kan frotilisi de hazırlanmıştır.

Steril vakumlu tüplere alınan kanlar 2500 devirde 10 dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmış, çıkarılan serumlar iki ml'lik tüplere konmuş ve IFA testinde kullanılıncaya kadar -20°C'de saklanmıştır. Bu serumlar *B. bigemina*, *B. bovis* ve *B. divergens*'e karşı şekillenen

antikorlar yönünden IFA testi ile yoklanmıştır. Bu test Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Protozooloji ve Entomoloji Bilim Dalında yapılmıştır. IFA testi ile *B. bigemina* için 1:80 ve yukarısı, *B. bovis* için 1:40 ve yukarısı, *B. divergens* için ise 1:20 ve yukarısı temel titre olarak alınmıştır. Bu değerlerin altındaki titreler negatif olarak değerlendirilmiştir.

Sığırların kuyruk ucundan yapılan yayma frotiler metanol ile beş dakika tespit edildikten sonra, % 5 'lik Giemsa solüsyonu ile 30 dakika boyanmış ve immersiyon yağı damlatılarak mikroskopta (x 100 büyütme) incelenmiştir.

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 (23) ile yapılmıştır.

## Bulgular

IFA testi sonuçlarına göre *B. bigemina*, *B. bovis* ve *B. divergens*'e karşı elde edilen pozitiflik durumu ile ilgili bulgular Tablo 1'de verilmiştir.

Buradan anlaşılacağı gibi Elazığ yöresinde 285 sığır serumunda *B. bigemina*, *B. bovis* ve *B. divergens* türlerine karşı sırasıyla %31,9, %1,4 ve %3,5 oranında seropozitiflik elde edilmiştir. Malatya'da 292 sığırın 21'inde (%7,1) *B. bigemina*'ya, 2'sinde (%0,6) *B. divergens*'e karşı antikor tespit edilmiş, *B. bovis* antikorlarına rastlanmamıştır. Tunceli ilinde ise 164 sığırın 12'sinde (%7,3) *B. bigemina*'ya, 1'inde (%0,6) *B. bovis*'e ve 2'sinde (%1,2) *B. divergens*'e karşı antikor tespit edilmiştir. İllere göre babesiosisin seroprevalansının Elazığ'da %36,8, Malatya'da %7,8 ve Tunceli'de %9,1 olduğu görülmüştür.

İl	MHS	Serolojik Muayene (IFA)			Toplam
		<i>B. bigemina</i>	<i>B. bovis</i>	<i>B. divergens</i>	
Elazığ	285	91 (%31,9)	4 (%1,4)	10 (%3,5)	105 (%36,8)
Malatya	292	21 (%7,1)	0 (%0)	2 (%0,6)	23 (%7,8)
Tunceli	164	12 (%7,3)	1 (%0,6)	2 (%1,2)	15 (%9,1)
Toplam	741	124 (%16,7)	5 (%0,6)	14 (%1,8)	143 (%19,2)

Tablo 1. Elazığ, Malatya ve Tunceli İllerinde Sığırlarda Babesiosisle İlgili Serolojik Muayene Sonuçları.

MHS: Muayene Edilen Hayvan Sayısı

Ayrıca hazırlanan frotilerin mikroskopik olarak incelenmesinde Elazığ'da 4 (%1,4), Malatya'da 2 (%0,6) sığırdaki *Babesia* sp. tespit edilmiş, Tunceli yöresi sığırlarında ise etkene rastlanmamıştır.

Toplam 741 sığır serumunun IFA testi ile *B. bigemina*, *B. bovis* ve *B. divergens* türlerine karşı yoklanması sonucunda elde edilen seropozitiflik durumunun yaş gruplarına göre dağılımı Tablo 2'de verilmiştir.

Buradan anlaşılacağı gibi 0-1 yaş grubunda 207 sığırın 18'inde (%8,6), 1 yaşından büyük 534 sığırın 125'inde (%23,4) *Babesia* türlerine karşı antikor saptanmıştır. Türlerine göre 0-1 yaş grubunda bulunan 207 sığırın 17'sinde (%8,2) *B. bigemina*'ya, 1'inde (%0,4) *B. divergens*'e, 1 yaşından büyük 534 sığırın 107'sinde (%20) *B. bigemina*'ya, 5'inde (%0,9) *B. bovis*'e ve 13'ünde *B. divergens*'e karşı antikor saptanmıştır.

Yaş grupları arasında seropozitiflik yönünden yapılan istatistiksel değerlendirmede 0-1 yaş grubu ile 1 yaş üstü grup arasındaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür (P=0,001).

Tablo 3'de illere göre IFA testi ile seropozitif 136 sığırdaki *Babesia* türlerinin oluşturduğu tek veya miks enfeksiyon durumu verilmiştir.

Bu sığırlardan 129'unda tek tür, 7'sinde ise iki türe karşı pozitiflik elde edilmiştir. Miks enfeksiyonlardan 3'ünün *B. bigemina*+*B. bovis*, 4'ünün ise *B. bigemina* +*B. divergens* tarafından oluşturulduğu görülmüştür.

## Tartışma ve Sonuç

*Babesia* türlerinin teşhisinde, özellikle latent enfeksiyonların saptanmasında serolojik yöntemlerden yararlanılmaktadır (15,16,18). Bunlardan IFA testinin diğerlerine göre daha hassas olması, toplanan çok sayıda serumun kısa sürede işlenmesi gibi avantajları vardır (24-26). Bu çalışmada IFA testi kullanılmıştır.

Dünyanın değişik yerlerinde, sığır babesiosisinin yayılışını belirlemeye yönelik serolojik çalışmalar yapılmıştır. Nijerya'da (27) *B. bigemina*'nın %29,4, *B. bovis*'in %14,1; Arjantin'de (28) *B. bovis* 'in %51 ve Tanzanya'da (29) *B. bigemina*'nın %88, *B. bovis*'in %96 oranında yayılış gösterdiği bildirilmiştir. Türkiye'de IFA testi ile sığır babesiosisinin insidensini belirlemeye yönelik olarak yapılan çeşitli araştırmalarda *B. bigemina*'nın %4,8-%100, *B. bovis*'in %9,7-%59 ve *B. divergens*'in %0-75 oranları arasında olduğu bildirilmiştir (11,18,20,21).

Yaş grupları	Sığır sayısı	Serolojik Muayene (IFA)			Toplam
		<i>B. bigemina</i>	<i>B. bovis</i>	<i>B. divergens</i>	
0-1 yaş	207	17 (%8,2)	-	1 (%0,4)	18 (%8,6)
1 yaş üstü	534	107 (%20)	5 (%0,9)	13 (%2,4)	125 (%23,4)
Toplam	741	124 (%16,7)	5 (%0,6)	14 (%1,8)	143 (%19,2)

Tablo 2. Elazığ, Malatya ve Tunceli illerinde *B. bigemina*, *B. bovis* ve *B. divergens*'in Sığırlarda Yaş Gruplarına Göre Dağılımı.

<i>Babesia</i> Türü	İller			Toplam
	Elazığ	Malatya	Tunceli	
<i>B. bovis</i>	1	0	1	2
<i>B. divergens</i>	6	2	2	10
<i>B. bigemina</i>	84	21	12	117
<i>B. bigemina</i> + <i>B. bovis</i>	3	0	0	3
<i>B. bigemina</i> + <i>B. divergens</i>	4	0	0	4
Toplam	98	23	15	136

Tablo 3. Elazığ, Malatya ve Tunceli illerinde Sığırlarda Tek ve Miks *Babesia* Enfeksiyonları.

Türkiye'nin çeşitli yörelerinde değişik metodlarla sığır babesiosisinin prevalansını belirlemeye yönelik çalışmalar da yapılmıştır (16,19,30). IFA testi ile, Adana yöresi sığırlarında *B. bigemina*'ya karşı %55, *B. bovis*'e karşı %44, *B. divergens*'e karşı ise %13 oranında antikor bulunmuştur (19). Aynı yöntemle yapılan başka bir çalışmada (30), üç *Babesia* türüne karşı sığırlarda sırası ile Orta Anadolu'da %80, %41,6, %0; Elazığ yöresinde %42,9, %5,6, %3,7; Adana yöresinde %50,8, %31,6, %7,2; Bursa'da %48,9, %41,8, %2; Güneydoğu Anadolu bölgesinde %48,8, %6,4, %0; Akdeniz bölgesinde %51,4, %68,5, %18,5 oranında seropozitiflik saptanmıştır. ELISA testi ile yapılan bir çalışmada (16), Türkiye'nin değişik bölgelerinde sığırlarda *B. bovis*'e karşı %30,4-%67,9 oranında pozitiflik belirlenmiştir .

Bu çalışmada, IFA testi ile *B. bigemina*, *B. bovis* ,*B. divergens* 'e karşı sırası ile Elazığ yöresinde %31,9, %1,4, %3,5; Malatya yöresinde %7,1, %0,6, %0; Tunceli yöresinde %7,3, %0,6, %1,2 oranında antikor tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların,

daha önce Türkiye'nin değişik yörelerinde yapılan araştırmaların sonuçlarından düşük olduğu görülmüştür (11,20,21).

Bu sonuçlar, Türkiye'nin değişik bölgelerinde *Babesia* türlerinin naklinde rol oynayan ara konak kene türlerinin yayılışındaki farklılıkların *Babesia* türlerinin yayılışını da etkilediği kanısını doğurmuştur.

Türkiye'nin değişik bölgelerinde mikroskopik muayeneye dayanan çalışmalarda, sığır babesiosisinin %0,6 ile %34,8 oranlarında yayılış gösterdiği ortaya konmuştur (1,7,9,10,31). Bu çalışmada kan frotilerinin mikroskopik muayenesinde ise Elazığ yöresinde 4, Malatya yöresinde 2 sığırdaki etken rastlanmıştır. Bu sonuçlar latent enfeksiyonların belirlenmesinde serolojik metodların kullanılmasının daha gerçekçi olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak; bu çalışmada sığır babesiosisinin Elazığ yöresinde %36,8, Malatya yöresinde %7,9 ve Tunceli yöresinde ise %9,1 oranında yaygın, seropozitiflik oranının 0-1 yaş grubuna göre 1 yaş üstü grupta daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

## Kaynaklar

- Göksu, K.: Bazı Karadeniz Bölgesi İllerinin Sığırlarında Müshade Edilen Babesidae (Sporozoa: Piroplasmida) Enfeksiyonları ve Kene Enfestasyonları. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 1968; 15, 46-57.
- Mimioğlu, M., Ulutaş, M., Güler, S.: Yurdumuz Sığırlarında Theileriosis Etkenleri ve Diğer Kan Parazitleri. Ankara. Ajans - Türk Matbaacılık Sanayii, 1971.
- Kurtpınar, H.: Türkiye Keneleri. Ankara. Güven Matbaası, 1125, 1954.
- Merdavenci, A.: Türkiye Keneleri Üzerine Araştırmalar. İstanbul. Kutulmuş Matbaası, 1969.
- Sayın, F., Karaer, Z.: Ankara Yöresinde Sığır ve Koyunlarda Kene Enfestasyonu Üzerine Araştırmalar. Türk Vet. Hek. I. Bilim Kongresi, Bildiri Özetleri. Tebliğ No:24, Ankara. 1987.
- Sayın, F., Dumanlı, N.: Elazığ Bölgesinde Evcil Hayvanlarda Görülen Kene (Ixodidea) Türleri ile İlgili Epizootiyolojik Araştırmalar. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 1982; 29, (3-4): 344-362.
- Dumanlı, N., Özer, E.: Elazığ Yöresinde Sığırlarda Görülen Kan Parazitleri ve Yayılışları Üzerine Araştırmalar. S.Ü. Vet. Fak. Derg. 1987; 3, (1): 159-166.
- Göksu, K.: Yurdumuzun Çeşitli Bölgelerinde Sığırlarda Piroplazmida Enfeksiyonları (Piroplazmosis, Babesiosis, Theileriosis) ve Anaplazmosis'in Yayılış Durumları. Türk Vet. Hek. Derm. Derg. 1970; 40, (4): 29-39.
- Mimioğlu, M.: Samsun, Ordu ve Giresun Vilayetlerinde "Haematuria vesicalis bovis"li Sığırlarda Parazitolojik Araştırmalar. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 1955; 2, 183-192.
- Tüzer, E.: İstanbul İli ve Çevresinde Sığırlarda Görülen *Babesia*, *Theileria* ve *Anaplasma* Türleri ve Bunlardan Oluşan Enfeksiyonların Yayılış Üzerine Araştırma. İst.Üniv. Vet. Fak. Derg. 1981; 8, (1): 97-100.
- Diğer, Ş., Sayın, F., Karaer, Z., Çakmak, A., Friedhoff, K.T., Müller, I., İnci, A., Yukarı, B.A., Eren, H.: Karadeniz Bölgesi Sığırlarında Bulunan Kan Parazitlerinin Sero-İnsidensi Üzerine Araştırmalar. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 1991; 38, (1-2): 206-226.
- Hoffman, G., Hörchner, F., Schein, E., Gerber, H.: Saisonales Auftreten von Zecken und Piroplasmen bei Haustieren in den asiatischen Provinzen der Türkei. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 1971; (84): 152-156.
- Bessenger, R., Schoeman, J.H.: Serological Response of Cattle to Infection with *Babesia bigemina* and *Babesia bovis* in Southern Africa. Onderstepoort. J. Vet. Res. 1983; (50): 115-117.
- Curnow, J.A.: The Use of a Slide Agglutination Test to Demonstrate Antigenic Differences Between *Babesia bigemina* Parasites. Australian Vet. J. 1973; (49): 290-293.

15. Donnelly, J., Joyner, L.P., Crossman, P.J.: The Incidence of *Babesia divergens* Infection in a Herd of Cattle as Measured by the Indirect Immunofluorescent Antibody Test. *Res.Vet.Sci.* 1972; (13): 511-514.
16. Düzgün, A., Alabay, M., Çerçi, H., Emre, Z., Çakmak, A.: A Serological Survey Using ELISA for *Babesia bovis* Infection of Cattle in Turkey. IAEA-TECDOC-657, 175-177, 1992WU
17. Kuttler, K.L., Adams, L.G., Todorovic, R.A.: Comparisons of the Complement-Fixation and Indirect Fluorescent Antibody Reactions in the Detection of Bovine Babesiosis. *Am. J. Vet. Res.* 1977; 38, (2): 153-156.
18. Çakmak, A.: Ankara Yöresinde Bir Siğir Sürüsünde Hemoparazitlerin İnsidensinin araştırılması. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 1990; 37, (3): 632-645.
19. Çakmak, A., Öz, İ. Adana Yöresi Siğirlerinde Kan Protozoonlarının Serodiagnozu. *Ankara Üniv.Vet. Fak. Derg.* 1993; 40, (1): 70-77.
20. Eren, H.: Ankara Yöresinde Siğir Babesiosisinin Sero-Prevalansı. *Ankara Üniv.Vet. Fak. Derg.* 1993; 40, (1): 23-37.
21. İnci, A.: Ankara'nın Çubuk İlçesinde Siğirlerde Babesiosisinin Seroinsidensi Üzerine Araştırmalar. *Ankara Üniv.Vet. Fak. Derg.* 1992; 39, (1-2): 153-167.
22. Sayın, F., Friedhoff, K.T., Dinçer, Ş., Karaer, Z., Çakmak, A., İnci, A., Yukarı, B.A., Eren, H.: Ankara Yöresi Siğirlerinde Kan Parazitlerinin Sero-insidensi Üzerine Araştırmalar. 6. Ulusal Parazitoloji Kongresi, Tebliğ Özetleri, Tebliğ No: 103, 26-29 Eylül, İstanbul. 1989.
23. 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., Amer, T.G. Epi-Info, Version 6: A Word Processing, Database, and Statistics Program for Epidemiology on Microcomputers. Center for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, U.S.A. 1994.
24. Akinboade, O.A., Dipeolu, O.O.: Comparison of Blood Smear and Indirect Fluorescent Antibody Techniques in Detection of Haemoparasite Infections in Trade Cattle in Nigeria. *Vet. Parasit.* 1984; 14, 95-104.
25. Dhar, S., Gautam, O.P.: Indirect Fluorescent-Antibody test for Serodiagnosis in Cattle Infected with *Theileria annulata*. *Indian J. Anim. Sci.* 1977; 47, (11): 720-723.
26. Johnston, L.A.Y., Trueman, K.F., Pearson, R.D.: Bovine Babesiosis: Comparison of Fluorescent Antibody and Giemsa Staining in Post-Mortem Diagnosis of Infection. *Australian. Vet. J.* 1977; 53, 222-226.
27. Ajayi, S.A., Dipeolu, O. O.: Prevalence of *Anaplasma marginale*, *Babesia bigemina* and *B. bovis* in Nigerian Cattle Using Serological Methods. *Vet. Parasit.* 1986; 22, 147-149.
28. Hadani, A., De Haan, L., Gonzales de Rios, L., Guglielmono, A.A., Bermudez, A., Mangold, A.: The Detection of Babesiosis in Bovines by the Indirect Immunofluorescent Antibody Test Compared to the Prevalence of *Babesia bovis* in Cerebral Smears. *Br. Vet.* 1983; 139, 208-212.
29. Woodford, Jones, T.W., Rae, P.F., Boid, R., Bell-Sakyi, L.: Seroepidemiological Studies of Bovine Babesiosis on Pemba Island, Tanzania. *Vet. Parasit.* 1990; 37, 175-184.
30. Sayın, F., Dinçer, Ş., Karaer, Z., Çakmak, A., İnci, A., Yukarı, B.A., Eren, H., Friedhoff, K.T., Müller, I.: Studies on Seroprevalence of *Babesia* Infection of Cattle in Turkey. Ed. Özcel, M.A. *New Dimensions in Parasitology.* 1996; 20, (1): 505-516.
31. Özcan, H.C.: Ankara ve Civarında Evcil Hayvanlarda Görülen Piroplasmose Vakaları ve Tedavileri Üzerine Araştırmalar. *Ankara Üniv.Vet. Fak. Yay.* 143, Çalışmalar: 83, Ankara, 1961.