

## Kayseri Yöresinde Sığırlarda Babesiosis'in Seroprevalansı\*

Abdullah İNCİ

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Kayseri - TÜRKİYE

Ayşe ÇAKMAK, Zafer KARAER, Şükran DİNÇER, Fahri SAYIN

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

Anıl İÇA

Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı, Kayseri - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 16.08.2001

**Özet:** Bu çalışmada, Kayseri yöresinde sığırlarda babesiosis'in seroprevalansını saptamak amacıyla Temmuz 1997-Ocak 1999 tarihleri arasında 8 ilçeye bağlı 16 köye gidilmiş, farklı yaşlarda, çeşitli ırklara ait 191 sığırdan serum için kan alınmış, perifer kan frotileri hazırlanmış ve mevcut keneler toplanmıştır. Elde edilen serumlar IFAT ile yoklanmış perifer kan frotileri Giemsa ile boyanarak mikroskopta incelenmişlerdir. Toplanan kenelerin tür teşhisleri yapıldıktan sonra diseke edilerek hemolenf ve ovaryum gibi iç organlarından sürme frotiler hazırlanmış, Giemsa ile boyanmış ve Babesia vermicülleri yönünden mikroskopta incelenmişlerdir.

IFAT ile 191 sığırın 44'ünde (% 23,03) *B. bigemina*'ya, 2'sinde (% 1,04) *B. bovis*'e ve 4'ünde (% 2,09) *B. divergens*'e karşı antikor tespit edilmiştir. Mikroskopik muayenede 191 sığırın 13'ünde (% 6,80) *B. bigemina* görülmüş, *B. bovis* ve *B. divergens* ise tespit edilememiştir. Enfeste sığırlardan 229'u dişi 399'u ergin, 113'ü nimf olmak üzere toplam 512 kene toplanmıştır. Ergin keneler *Ornithodoros lahorensis*, *Hyalomma marginatum*, *H.a. excavatum*, *Boophilus annulatus*, *Dermacentor niveus*, *Rhipicephalus turanicus*, *R. bursa*; nimfler *Hyalomma* sp ve *Boophilus annulatus* olarak tanımlanmışlardır. Kenelerden hazırlanan frotilerde *Babesia* vermicülleri tespit edilememiştir.

**Anahtar Sözcükler:** *B. bigemina*, *B. bovis*, *B. divergens*, Sığır, IFAT

### Seroprevalence of Bovine Babesiosis around Kayseri

**Abstract:** This study was carried out on cattle to detect the seroprevalence of babesiosis around Kayseri between July 1997 and January 1999. During this period a total of 191 cattle were examined for the *Babesia* species. Blood samples were collected from the cattle to obtain sera. During sampling, thick and thin blood smears were prepared from the punctured tail of each animal. Ticks were collected from the animals sampled. The sera were tested for the presence of antibodies to the *Babesia* species by IFAT. The blood smears were stained with 5% Giemsa's stain solution, and were examined microscopically with oil immersion. The collected ticks were kept alive and identified in the laboratory prior to dissection. After dissection, the Giemsa-stained preparations of haemolymph and ova were examined for the presence of *Babesia* vermicules.

Antibodies against *B. bigemina*, *B. bovis* and *B. divergens* were detected in 44 (23.03%), 2 (1.04%) and 4 (2.09%) of the tested 191 cattle using IFAT. In the microscopic examination, *B. bigemina* was detected in the 13 (6.80%) of the 191 cattle. Neither *B. bovis* nor *B. divergens* were found in the 191 cattle examined microscopically. Of the 399 adult ticks examined, 229 were female. During this period, 113 nymphs were also collected from the sampled animals. The adult ticks were identified as *Rhipicephalus bursa*, *R. turanicus*, *Hyalomma marginatum*, *H.a. excavatum*, *Boophilus annulatus*, *Dermacentor niveus*, and *Ornithodoros lahorensis*. The engorged nymphs were identified as *Hyalomma* spp, and *Boophilus annulatus*. No vermicules of *Babesia* were found in the smears prepared from the haemolymph and ova of the dissected ticks.

**Key Words:** *B. bigemina*, *B. bovis*, *B. divergens*, cattle, IFAT

### Giriş

Babesiosis, Apicomplexa anacındaki *Babesia* türlerinin meydana getirdiği bir kan hastalığıdır. Bu kan

protozoonları, heteroxen olup, omurgalı hayvanların eritrositleri içerisinde gelişmelerini tamamladıktan sonra *Ixodidae* ailesindeki vektör kenelerde gelişmelerini

\*: I. Ulusal Buiatri Kongresinde tebliğ edilmiştir. Bildiri Özetleri, s. 111-112. 20-22 Ekim 1999, Ankara.

sürdürürler ve biyolojik olarak nakledilirler (1,2). Türkiye'de *Babesia* türlerinin vektörleri her bölgede görülmekte ve babesiosis'e yaygın olarak rastlanmaktadır (3-15).

Babesiosis etkenlerinin teşhisi; epidemiyolojik veriler, klinik semptomlar, hematolojik bulgular ve perifer kan frotilerinin mikroskopik muayeneleriyle yapılmaktadır (9,12). Akut enfeksiyonlarda teşhisin kolay olmasına karşın, latent seyirli olgularda hastalığın teşhisinde serolojik testlerden yararlanılmaktadır (16-23). Bu amaçla son yıllarda çeşitli ülkelerde bir çok serolojik metot denenmiştir (24-31). Bunların başlıcaları: Indirect Fluorescent Antibody (IFA), Complement Fixation (CF), Indirect Haemagglutination (IHA), Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), Slide Enzyme Linked Immunosorbent Assay (SELISA), Slide Agglutination (SA), Latex Agglutination (LA) ve Radio Immuno Assay (RIA) testleridir. Serolojik bir çalışmada uygulanacak testin seçiminde, testin özgürlüğünün ve duyarlılığının yüksek olmasının yanında maliyetinin de düşük olmasının önemli olduğu vurgulanmıştır (23). Buna göre IFAT, en çok tercih edilen testtir (16, 19-23, 32-35).

Türkiye'de serolojik yöntemlerle sığırlarda babesiosis'in teşhisi ilk kez Çakmak (36) tarafından yapılmış ve IFAT ile Ankara'nın Beytepe Köyünde sığırların % 4,8'inde *B. bigemina*'ya, % 9,7'sinde *B. bovis*'e karşı seropozitiflik tespit edilmiş, *B. divergens*'e karşı antikor saptanamamıştır. Bunu izleyerek bir kısım araştırmacı (37-41) IFAT ve ELISA ile sığırlarda *Babesia* türlerine karşı antikor araştırmışlardır. Sayın ve ark. (41) ve Eren (39) Ankara yöresinden, İnci (40) Ankara'nın Çubuk ilçesinden, Dinçer ve ark. (37) Karadeniz bölgesinden topladıkları sığır serumlarını IFAT ile; Düzgün ve ark. (38) Türkiye'nin farklı yörelerinden temin ettikleri sığır serumlarını ELISA ile incelemişlerdir. Sığırlarda *B. bovis*'in seropozitifliğini Sayın ve ark. (41) % 47, Dinçer ve ark. (37) % 44, Düzgün ve ark. (38) % 51,2, İnci (40) % 59, Eren (39) % 10,40; *B. bigemina* seropozitifliğini Dinçer ve ark. (37) % 62, İnci (40) % 100 ve Eren (39) % 49,20 olarak tespit etmişlerdir. *Babesia divergens*'e karşı ise yalnızca Dinçer ve ark. (37) Karadeniz bölgesinde % 75 oranında antikor saptamışlardır.

Bu çalışma, Kayseri yöresinde sığırlarda IFAT ile *B. bigemina*, *B. bovis* ve *B. divergens*'in seroprevalansını saptamak amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Araştırma, Temmuz 1997-Ocak 1999 tarihleri arasında Kayseri'nin 8 ilçesine bağlı 16 köyünde yapılmıştır. Bu köylerde farklı yaşlarda, çeşitli ırklara ait 191 sığırdan vakumlu serum ayırma tüplerine 10'ar ml kan alınmış, sığırın kuyruk ucundan kalın damla ve sürme kan frotileri hazırlanmıştır. Ayrıca sığırlar üzerindeki keneler toplanarak tüm materyal laboratuvara getirilmiştir. Kan örnekleri 2500 r.p.m'de 10 dakika santrifüj edilerek serumları ayrılmıştır. Elde edilen serumlar 1.5 ml kapasiteli, kendiliğinden kapaklı mikro serum saklama tüplerine porsiyonlanmış, üzerine etiket bilgiler yazılmış ve IFAT ile test edilinceye kadar -20 °C'de saklanmışlardır.

Kan frotileri % 5'lik Giemsa solüsyonunda boyandıktan sonra (x100)'lük objektifle incelenmişlerdir. Toplanan ve laboratuvara canlı olarak getirilen keneler tür teşhisleri yapıldıktan sonra diseke edilerek, hemolenf ve ovaryumlarından sürme frotiler hazırlanmıştır. Hazırlanan kene frotileri % 5'lik Giemsa boya solüsyonunda boyandıktan sonra *Babesia* vermikülleri yönünden muayene edilmişlerdir.

*Babesia bigemina*, *B. bovis* ve *B. divergens* antijenleri, Hannover Veteriner Yüksek Okulu Parazitoloji Enstitüsü'nden sağlanmış, IFAT'de, konjugat olarak anti-sığır IgG (tüm molekül) FITC (Sigma Cat. No. F-7509), sulandırma sıvısı olarak Evans-Blue (Merck Cat. No. 3169) (1 kısım Evans-Blue+3 kısım PBS şeklinde sulandırılarak) kullanılmıştır. Konjugatın en iyi floresan veren sulandırma basamağı Schachbrett titrasyon testi ile 1:32 olarak saptanmıştır.

### Kontrol maddeleri:

- 1) Buffer kontrol olarak PBS (pH 7.2) kullanılmış ve buffer kontrol lamlarındaki ilk iki göze damlatılarak floresan mikroskopta incelenmiştir.
- 2) Konjugat kontrol olarak, sulandırma basamağı tespit edilmiş konjugat kullanılmış, kontrol lamlarındaki 3. ve 4. gözeler damlatılmıştır.
- 3) Negatif kontrol, negatif serumlar, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Protozooloji ve Entomoloji Bilim Dalı'nda yürütülen projelerde deney hayvanı olarak kullanılmak üzere satın alınmış steril 2.5-3 aylık danalardan, deneysel çalışmadan önce alınan serumlardan sağlanmıştır.

Bu serumlar, Hannover Veteriner Yüksek Okulu Parazitoloji Enstitüsü'nden getirilen referans serumlarla karşılaştırılarak negatiflikleri doğrulandıktan sonra kullanılmıştır.

IFAT standart tekniğe uygun olarak yapılmıştır.

Testin değerlendirilmesi: Parazitlerin parlak ve net oluşlarına göre (3+) mükemmel pozitiflik, (2+) iyi pozitiflik, (+) pozitiflik, (t) terys (pozitif-negatif arası) esas alınarak değerlendirme yapılmıştır.

IFAT için temel titrenin saptanmasında 2,5-3 aylık steril, duyarlı 46 danaya ait serum kullanılmıştır. Tablo 1'de belirtildiği gibi IFAT ile, *B. bigemina* için 1:80, *B. bovis* için 1:40, *B. divergens* için ise 1:20 oranındaki sulandırılmalar temel titre kabul edilmiştir. Bu titrelerin altındaki oranlar negatif olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 1. Temel titreyi saptamak için yapılan IFAT sonuçları

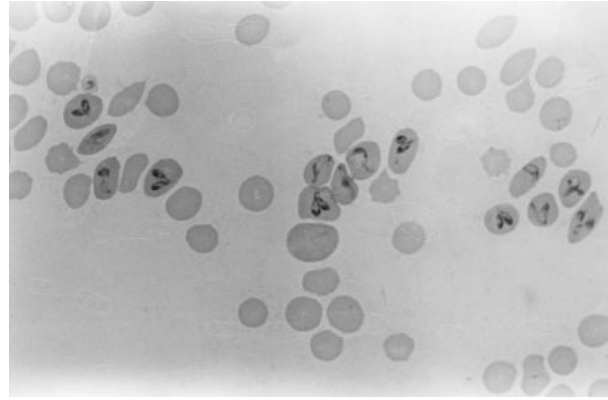
IFAT Titresi	<i>B. bigemina</i>	<i>B. bovis</i>	<i>B. divergens</i>
< 1:10	23*	33	45
1:10	14	2	1
1:20	7	11	0
1:40	2	0	0
1:80	0	0	0
Toplam	46	46	46

\*: Serum sayısı

## Bulgular

Kayseri yöresinde sığırlarda saptanan IFAT seropozitifliği ve mikroskopik muayenede tespit edilen türler Tablo 2'de gösterilmiştir. Bu tabloda gösterildiği gibi, 191 sığırın 44 (% 23,03)'ünde *B. bigemina*'ya, 2 (% 1,04)'sinde *B. bovis*'e ve 4 (% 2,09)'ünde *B. divergens*'e karşı antikor saptanmış; mikroskopik muayenede sadece 191 sığırın 13 (% 6,80)'ünde *B. bigemina*'nın 2,5-3,5 µm büyüklükte amöboid, tek veya çift armut eritrositik formları (Şekil 1) görülmüş, *B. bovis* ve *B. divergens* ise tespit edilememiştir.

Çalışma süresince sığırlardan toplanan kene türleri Tablo 3'de gösterilmiştir. Sığırlar üzerinden 12'si erkek, 19 (% 4,76) *R. turanicus*; 5'i erkek, 18 (% 4,51) *R. bursa*; 31'i erkek, 74 (% 18,54) *H. marginatum*; 54'ü



Şekil 1. Perifer kanda Babesia bigemina (Giemsa, x100)

Tablo 2. Kayseri Yöresinde Araştırmaya Dahil Sığırlarda IFAT ve Mikroskopik Muayene ile Saptanan Babesia Türleri

Araştırma Merkezi	Muayene Edilen Sığır Sayısı	Serolojik Muayene (IFAT)						Mikroskopik Muayene					
		<i>B. bigemina</i>		<i>B. bovis</i>		<i>B. divergens</i>		<i>B. bigemina</i>		<i>B. bovis</i>		<i>B. divergens</i>	
		Pozitif	(%)	Pozitif	(%)	Pozitif	(%)	Pozitif	(%)	Pozitif	(%)	Pozitif	(%)
Erkilet	35	16/35*	45,71	0/35	0,00	3/35	8,57	4/35*	11,42	0/35	0,00	0/35	0,00
Talas	26	4/26	15,38	1/26	3,84	0/26	0,00	1/26	3,84	0/26	0,00	0/17	0,00
İncesu	17	0/17	0,00	0/17	0,00	0/17	0,00	1/17	5,88	0/17	0,00	0/17	0,00
Melikgazi	15	9/15	60,00	1/15	6,66	1/15	6,66	2/15	13,33	0/15	0,00	0/15	0,00
Develi	34	2/34	5,88	0/34	0,00	0/34	0,00	0/34	0,00	0/34	0,00	0/34	0,00
Yeşilhisar	43	2/43	4,65	0/43	0,00	0/43	0,00	1/43	2,32	0/43	0,00	0/43	0,00
Bünyan	11	7/11	63,63	0/11	0,00	0/11	0,00	2/11	18,18	0/11	0,00	0/11	0,00
Pınarbaşı	10	4/10	40,00	0/10	0,00	0/10	0,00	2/10	20,00	0/10	0,00	0/10	0,00
Toplam	191	44/191	23,03	2/191	1,04	4/191	2,09	13/191	6,80	0/191	0,00	0/191	0,00

\*: x/n

n: Muayene edilen Sığır Sayısı

x: Serolojik (IFAT), mikroskopik pozitif

Tablo 3. Kayseri yöresinde araştırmaya dahil sığırlardan toplanan kene türleri

Araştırma Merkezi	Kene türleri																			
	<i>R. turanicus</i>		<i>R. bursa</i>		<i>H. marginatum</i>		<i>H.a. excavatum</i>		<i>D. niveus</i>		<i>B. annulatus</i>		<i>O. lahorensis</i>		N	TE	TD	TEK	GT	
	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D						
Develi	0	0	4	7	2	6	24	14	4	0	0	0	0	0	0	73*	34	27	61	134
Yeşilhisar	10	5	0	5	6	12	15	5	0	0	0	0	0	0	0	0	31	27	58	58
İncesu	0	0	0	0	19	16	15	18	0	0	0	0	0	0	0	0	34	34	68	68
Bünyan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	90	0	0	35**	30	90	120	155	
Erkilet	2	2	1	1	1	0	0	0	12	8	21	28	0	0	5*	37	39	76	81	
Pınarbaşı	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0	0	0	1	3	0	4	12	16	16	
Toplam	12	7	5	13	31	43	54	37	16	8	51	118	1	3	113	170	229	399	512	

E: Erkek, D: Dişi, N: Nimf, TE: Toplam Erkek, TD: Toplam Dişi, TEK: Toplam Ergin Kene, GT: Genel toplam (Erkek, Dişi ve Nimf)

\* : Doymuş *Hyalomma* sp nimf

\*\* : Doymuş *Boophilus annulatus* nimf

erkek, 91 (% 22,80) *H.a. excavatum*; 16'sı erkek, 24 (% 6,01) *D. niveus*; 51'i erkek, 169 (% 42,35) *B. annulatus* ve 1'i erkek, 4 (% 1,00) *O. lahorensis* türlerinde 170'i (% 42,60) erkek, 229'u (% 57,39) dişi toplam 399 ergin kene; 73'ü (% 64,60) *Hyalomma* sp ve 40'ı (% 35,39) *B. annulatus* olmak üzere 113 doymuş nimf, genel toplam olarak 512 kene toplanmıştır.

## Tartışma

Sığırlarda latent seyirli babesiosis, çeşitli ülkelerde serolojik metotlarla tespit edilmiştir (16,19-35). Bu testler içerisinde özgürlüğü, kolay uygulanabilirliği ve ucuzluğu nedeniyle en çok tercih edilen yöntemin IFAT olduğu ileri sürülmüştür (16,19-23,32-35). Türkiye'de bir kısım araştırmacı (36-41) sığırlarda *Babesia* türlerinin seroprevalansını tespit etmişlerdir. Bunlardan *Babesia* türlerinin serolojik teşhisi üzerine ilk araştırmayı yapan Çakmak (36) Ankara'nın Beytepe köyünde IFAT ile yaptığı çalışmada, 185 sığırdan *B. bigemina*'ya % 4,8, *B. bovis*'e karşı % 9,7 oranlarında antikor tespit etmiş, *B. divergens*'e karşı antikor saptayamamıştır. Bunu takiben Sayın ve ark. (41) Ankara yöresinde IFAT ile yaptıkları çalışmalarında *B. bovis* seropozitifliğini % 47 olarak belirlemişler, *B. divergens*'e karşı antikor tespit edememişlerdir. Dinçer ve ark. (37) Karadeniz bölgesinde, IFAT ile yaptıkları seroepidemiolojik çalışmada, *B. bigemina*'ya % 62, *B. bovis*'e % 44 ve *B. divergens*'e karşı % 75 oranlarında antikor saptamışlar ve Türkiye'de ilk kez *B. divergens* seropozitifliğini ortaya koymuşlardır. Diğer taraftan Düzgün ve ark. (38) Türkiye'nin farklı bölgelerinden elde ettikleri sığır serumlarında ELISA ile *B. bovis* seropozitifliğini % 51,2 olarak bildirmişlerdir.

Öte yandan İnci (40) Ankara'nın Çubuk ilçesinde bazı sığır sürülerinde IFAT ile yaptığı seroinsidens çalışmasında, *B. bigemina*'yı % 100, *B. bovis*'i % 51 olarak tespit etmiş, *B. divergens*'e karşı ise antikor saptayamamıştır. Eren (39), Ankara civarında sığırlarda IFAT ile yaptığı seroprevalans çalışmasında *B. bigemina*'ya karşı % 49 ve *B. bovis*'e karşı ise % 20 seropozitiflik saptamış, *B. divergens*'e karşı antikor tespit edememiştir. IFAT ile yapılan bu çalışmada ise 191 sığırın 44'ünde (% 23,03) *B. bigemina*'ya, 2'sinde (% 1,04) *B. bovis*'e ve 4'ünde (% 2,09) *B. divergens*'e karşı antikor saptanmıştır. Bu sonuçlar yukarıda bildirilenlerle uyumludur. Ayrıca, Orta Anadolu'da *B. divergens*'in varlığı ilk kez bu çalışma ile ortaya konmuş, ancak bu sığırların menşei hakkında bilgi elde edilememiştir.

Çeşitli araştırmacılar (6-15,40), Türkiye'de mikroskopik muayeneyle yaptıkları araştırmalarda, sığırlarda *Babesia* türlerinin yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Bu verilere göre Karadeniz bölgesinde *B. bigemina* % 7,1 (11) ve % 3,7 (7), *B. bovis* % 3,7 (11); Orta Anadolu'da *B. bigemina* % 0,6 (6), % 1 (14) ve % 18,8 (40), *B. bovis* ise % 0,2 (6) ve % 9 (40) oranlarında bulunmuştur. Marmara bölgesinde *B. bigemina* % 11,6, *B. bovis* % 34,8 oranında bildirilmiştir (15). Diğer taraftan Hoffman ve ark. (9) Türkiye'de *Babesia* ile enfekte sığırların % 3,7'sinde *B. bigemina* bulunduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu sonuçlar, Türkiye'de babesiosis prevalansının bölgelere göre değiştiğini göstermektedir. Nitekim bu çalışmada da mikroskopik muayeneyle 191 sığırın 13 (% 6,80)'ünde *B. bigemina* tespit edilmiş, *B. bovis* ve *B. divergens* ise saptanamamıştır.

Türkiye'de bazı araştırmacılar (3-6,9), *B. bigemina*'nın vektörü *Boophilus annulatus*'un Orta Anadolu'da mevcut

olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca bunlardan bir kısmı (5,9) *B. bovis* ve *B. divergens*'in vektörü *Ixodes ricinus*'u Ankara yöresinde bulmuşlardır. Bu çalışmada ise araştırmaya dahil sığırlarda *R. turanicus*, *R. bursa*, *H. marginatum*, *H.a. excavatum*, *D. niveus*, *B. annulatus* ve *O. lahorensis* kenelerinin erginleri ile *Hyalomma* sp ve *B. annulatus* nimfleri görülmüştür.

## Kaynaklar

- Friedhoff, K.T.: Transmission of *Babesia*. In Babesiosis of Domestic Animals and Man. Ed. M. Ristic. CRC Press, Boca Raton, 1988; 23-52.
- Joyner, L.P., Davies, S.F., Kendall, S.B.: The experimental transmission of *Babesia divergens* by *Ixodes ricinus*. Exp. Parasitol. 1963; 14: 367-373.
- Kurtpınar, H.: Türkiye keneleri. Güven Matbaası, Ankara, 1954; 112.
- Mimioğlu, M.: Die Schildzecken (Ixodiden) der Haustiere in der Türkei. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 1954; 1: 20- 35.
- Sayın, F., Karaer, Z.: Ankara yöresinde sığır ve koyunlarda kene enfestasyonu üzerinde araştırmalar. Türk. Vet. Hekimliği I. Bilim Kongresi, Bildiri Özetleri, Tebliğ No: 24, 23-25 Eylül, Ankara, 1987.
- Göksu, K.: Ankara ve civarı sığırlarında theileriosis üzerinde sistematik araştırmalar. A. Ü. Vet. Fak. Yay., No: 115/60, Yeni Matbaa, Ankara, 1959.
- Göksu, K.: Bazı Karadeniz bölgesi illerinin sığırlarında müşahade edilen (Sporazoa: Piroplasmida) enfeksiyonları ve kene enfestasyonları. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 1968; 15: 46-57.
- Göksu, K.: Yurdumuzun çeşitli bölgelerinde sığırlarda Piroplasmida enfeksiyonları (Piroplasmosis, Babesiosis, Theileriosis) ve Anaplasmosis'in yayılış durumları. Türk Vet. Hek. Dern. Derg., 1968; 40(4): 29-39.
- 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.
- Kurtpınar, H.: Erzurum, Kars, Ağrı vilayetlerinde sığır, koyun ve keçilerin yaz aylarına mahsus parazitleri ve bunların doğurduğu hastalıklar. Türk. Vet. Hek. Dern. Derg., 1956; 26: 3226-3232.
- Mimioğlu, M.: Samsun, Ordu, Giresun ve Bolu vilayetlerinde "Haematuria vesicalis bovis"li sığırlarda parazitolojik araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 1955; 2: 182-193.
- Mimioğlu, M., Ulutaş, M., Güler, S.: Yurdumuz sığırlarında theileriosis etkenleri ve diğer kan parazitleri. Ajans-Türk Matbaacılık Sanayi, Ankara, 1971.
- Mimioğlu, M.M., Güler, S., Ulutaş, M.: Untersuchungen über die Blutparasiten bei Rindern in der Türkei. A.Ü.Vet. Fak. Derg., 1972; 2: 183-192.
- Özcan, H.C.: Ankara ve civarında evcil hayvanlarda görülen piroplasmose vakaları ve tedavileri üzerinde araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Yay., 143, Çalışmalar 83. Ankara Doç. Tez, 1961; 106.
- Tüzer, E.: İstanbul ili ve çevresinde sığırlarda görülen *Babesia*, *Theileria* ve *Anaplasma* türleri ve bunlardan oluşan enfeksiyonların yayılışı üzerinde araştırma. İst. Üniv. Vet. Fak. Derg., 1981; 8(1): 97-110.
- 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.
- James, M.A., Coranada, A., Lopez, W., Melendez, R., Ristic, M.: Seroepidemiology of bovine anaplasmosis and babesiosis in Venezuela. Trop. Anim. Hlth. Prod., 1985; 17: 9-18.
- 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. Aust. Vet. J., 1977; 53: 222-226.
- Kuttler, K.L., Adams, L.G., Todorovic, R.A.: Comparisons of the complement fixation and indirect fluorescent antibody reaction in the detection of bovine babesiosis. Am. J. Vet. Res., 1977; 38(2): 153-156.
- Latif, B.M.A., Welis, E.A.: Babesiosis on the Island of Arran, Scotland. Vet. Rec., 1973; 92: 496-498.
- Losson, B., Lefevre, F.: La babésiose bovine en Belgique. Une enquête serologique en zone diendémie. Ann. Méd. Vét., 1989; 133: 421-426.
- Mehlitz, D., Ehret, R.: Serological investigations on the prevalence of anaplasmosis and piroplasmosis in cattle in Botswana. Z. Tropenmed. Parasitol., 1974; 25: 3-10.
- Weiland, G., Reiter, I.: Methods for the measurement of the serological response to *Babesia*. In Babesiosis of Domestic Animals and Man. Ed. M. Ristic. CRC Press, Boca Raton, 1988; pp. 146-162.
- Ajay, S.A., Dipeolu, O.O.: Prevalence of *Anaplasma marginale*, *Babesia bigemina* and *Babesia bovis* in Nigerian cattle using serological methods. Vet. Parasitol., 1986; 22: 147-149.
- Akinboade, O.A., Dipeolu, O.O.: Comparison of blood smear and indirect fluorescent antibody techniques in detection of haemoparasite infection in trade cattle in Nigeria. Vet. Parasitol., 1984; 14: 95-104.

26. Applewhaite, L.M., Craig, T.M., Wagner, G.G.: Serological prevalence of bovine babesiosis in Guyana. Trop. Anim. Hlth. Prod., 1981; 13: 13-16.
27. Bessenger, R., Schoeman, J.H.: Serological response of cattle to infection with *Babesia bigemina* and *B. bovis* in Southern Africa. Onderstepoort J. Vet. Res., 1983; 50: 115-117.
28. Bidwell, D.E., Turp, P., Joyner, L.P., Payne, R.C., Purnell, R.E.: Comparisons of serological test for *Babesia* in British cattle. Vet. Rec., 1978; 103: 446-449.
29. Curnow, J.A.: The use of a slide agglutination test to demonstrate antigenic differences between *Babesia bigemina* parasite. Aust. Vet. J., 1973; 49: 290-293.
30. Kungu, M.W., Goodger, B.V.: A slide enzyme linked immunosorbent assay (SELISA) for the diagnosis of *Babesia bovis* infection and for the screening of *Babesia*-specific monoclonal antibodies. Int. J. Parasitol., 1980; 20(3): 341-345.
31. Woodford, J.D., Jones, T.W., Rae, P.F., Boid, R., Bell-Sakyi, L.: Seroepidemiological studies of bovine babesiosis on Pemba Island, Tanzania. Vet. Parasitol., 1990; 37: 175-184.
32. Fujinaga, T., Minami, T.: Indirect fluorescent antibody and complement fixation test in the diagnosis of bovine theileriosis and babesiosis in Japan. Vet. Parasitol., 1981; 8: 115-126.
33. Hadani, A., De Haan, L., Gonzales de Rios, L., Guglielmone, A.A., Bermudez, A., Mangold, A.: The detection of babesiosis in bovines by indirect immunofluorescent antibody test compared to the prevalence of *Babesia bovis* in cerebral smears. Brit. Vet. J., 1983; 139: 208-211.
34. Tenter, A.M.: Serodiagnose experimenteller und natürlicher piroplasmen infektionen der pferde. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss., 1984; 238.
35. Todorovic, R.A., Long, R.F.: Comparison of Indirect Fluorescent Antibody (IFA) with Complement Fixation (CF) tests for diagnosis of *Babesia* spp. infections in Colombian cattle. Tropenmed. Parasitol., 1976; 27: 169-181.
36. Çakmak, A.: Untersuchungen zur inzidenz von Hämoparasiten in einer Rinderherde in der provinz Ankara. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss., 1987; 133.
37. Dinçer, 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-insidensi üzerine araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 1991; 38(1-2): 206-226.
38. Düzgün, A., Alabay, M., Çerçi, H., Emre, Z., Çakmak, A.: A serological study for babesiosis in cattle in Turkey using the ELISA test. IAEA-TECDOC-657, 1991; 175-177.
39. Eren, H.: Ankara yöresinde sığır babesiosis'inin sero-prevalansı. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 1993; 40(1): 23-37.
40. İnci, A.: Ankara'nın Çubuk ilçesinde sığırlarda babesiosis'in seroinsidensi üzerine araştırmalar. A. Ü. Vet. Fak. Derg., 1992; 39(1-2): 153-167.
41. Sayın, F., Friedhoff, K.T., Dinçer, Ş., Karaer, Z., Çakmak, A., İnci, A., Yukarı, B.A., Eren, H.: Ankara yöresi sığırlarında kan parazitlerinin sero-insidensi üzerine araştırmalar. 6.Ulusal Parazitoloji Kongresi, Tebliğ Özetleri, 1989; Tebliğ No: 103, 26-29 Eylül, İstanbul.