

ANKARA YÖRESİNDE BİR SİĞİR SÜRÜSÜNDE HEMOPARAZİTLERİN  
İNSİDENSİNİN ARAŞTIRILMASI<sup>1</sup>

Ayşe Çakmak<sup>2</sup>

Untersuchungen zur Inzidenz von Hämoparasiten in einer Rinderherde in der  
Provinz Ankara

**Zusammenfassung:** In dieser Arbeit wurde die serologische Untersuchungen von Hämoparasiten-Infektionen beim Rind in dem Dorf-Beytepe, in der Nahe Ankara, in den Jahren 1984 bis 1986 durchgeführt. Dafür wurde 185 Rindern durchgewählt, in jeden 4 Monaten wurde Blutproben gesammelt. von denen 494 serumproben gewonnen und zum Nachweisen indirekten Immunfluoreszenz-Test (IFAT) und der Komplementbindungsreaktion (KBR) verwendet. Im indirekten Immunfluoreszenz-Test erwiesen sich 9 Tiere als positiv für Babesia bigemina, 18 für B. bovis und 12 für Theileria annulata. Alle 242 im IFAT auf B. divergens untersuchten Seren waren negativ. Von den mit Hilfe der Komplementbindungsreaktion auf Anaplasma marginale untersuchten Seren erwiesen sich 4 als positiv.

Diese Arbeit stellt eine erste serologische Untersuchung des Vorkommens von Hämoparasiten-Infektionen beim Rind in der Türkei dar.

Die geringen Infektionsraten werden auf die Höhenlage von 1100 m und auf eine regelmäßige Behandlung mit Akariziden zurückgeführt; beides hatte einen sehr geringen Zeckenbefall zur Folge. Ein Zeckenbefall wurde bei 22 von 185 Tieren in den Monaten Mai bis Juli nur außerhalb von Stallungen festgestellt. Es wurden folgende Arten bestimmt: Hyalomma anatolicum anatolicum, H. marginatum, Rhipicephalus bursa und R. turanicus.

<sup>1</sup> Aynı başlıklı doktora tezinin özetidir. A.Ü. Veteriner Fakültesi ile Hannover Veteriner Yüksek Okulu işbirliği çerçevesinde yürütülmüştür (Proje No. GTZ-852170. 0-01-100).

<sup>2</sup> Doç. Dr., A.Ü. Veteriner Fakültesi, Protozooloji ve Entomoloji Bilim Dalı, Ankara.

**Özet:** Bu çalışma, 1984-1986 yılları arasında Ankara Beytepe köyü sığırlarında bulunan kan parazitlerini serolojik yöntemlerle tespit amacıyla yapılmıştır. Bunun için 185 sığır seçilmiş ve her sığırdan 4 ayda bir kan alınarak toplanan 494 serumun indirek floresan antikor (IFA) testi ve komplement fikzasyon (CF) testi ile muayeneleri yapılmıştır. Indirek floresan antikor (IFA) testi ile 185 sığırdan 9'unda *Babesia bigemina*, 18'inde *B. bovis* ve 12'sinde *Theileria annulata* pozitif olarak saptanmıştır. Buna karşılık *B. divergens* 242 serumun hiçbirinde tespit edilmemiştir. Komplement fikzasyon (CF) metodu ise sadece *Anaplasma marginale* yönünden yapılmış olup, yoklanan serumların 4'ü pozitif sonuç vermiştir.

Bu çalışma ile sığır kan parazitlerinin serolojik yöntemlerle tespiti Türkiye'de ilk kez yapılmıştır.

Araştırma merkezi 1100 metre yükseklikte kurulmuş bir köy olup, hayvanlar ektoparazitlere karşı düzenli olarak akarisitlerle ilaçlandığı için, kene enfestasyon oranı oldukça düşük bulunmuştur. Kene enfestasyonuna 185 sığırın 22'sinde mayıs ve temmuz aylarında raslanmıştır, fakat ahırlarda keneye raslanmamıştır. Teşhis edilen kene türleri: *Hyalomma anatolicum anatolicum*, *H. marginatum*, *Rhipicephalus bursa* ve *R. turanicus dur.*

### Giriş

Tropik ve subtropik bölgelerdeki sığırlarda hemoparazitlerin sebep olduğu babesiosis, theileriosis ve anaplasmosis gibi hastalıklara raslanılmaktadır (39, 40, 47). Sığırlarda gerek *Babesia* türlerinin sebep olduğu babesiosisde, gerekse *Theileria annulata*'nın sebep olduğu tropikal theileriosis ile *Anaplasma marginale*'nin sebep olduğu anaplasmosisde hastalığın seyri, hasta hayvanın ırkına ve etkene göre değişmekle birlikte, her üç hastalıkta da 41°C'ye kadar yükselen ateş, anemi ve ikterus gibi semptomlar ortaktır (29, 39, 40, 47). Bunun dışında, babesiosisde hemoglobinuri ortaya çıktığı halde, theileriosisde hematuri görülür. Sığırlarda bu üç hastalıktan babesiosis ve anaplasmosisde ölüm olgularının dışında hasta hayvanların tedavi şansı yüksek olmasına karşın, ilaç tüketimi ve verim düşüklüğüne sebep olması bakımından büyük ekonomik kayıplar meydana gelir (29, 39, 40). Tropikal theileriosis'e karşı ise spesifik bir ilacın olmaması, hastalığın tedavi olanağını ortadan kaldırmakta ve dolayısıyla ölümle sonuçlanan olay oranı yüksektir.

Sığırlarda babesiosis'e sebep olan *Babesia* türleri ve tropikal theileriosis'e sebep olan *Theileria annulata* çeşitli kene türleri (4, 11, 12, 22, 35, 37, 38) tarafından biyolojik olarak nakledildikleri halde, *Anaplasma marginale* kenelerin dışında sokucu, kan emici sinekler ve operasyon aletleriyle de mekanik olarak (10, 39) nakledilirler.

Kuzey yarımkürede, subtropikal iklim kuşağında yer alan Türkiye'de, babesiosis ve anaplasmosis vektörleri her bölgede görüldüğünden (17, 18, 25, 30-32, 36), tüm yurt düzeyinde yaygın olarak bu hastalıklara raslanır (16-18, 21, 32, 36). Tropikal theileriosis ise, yalnız *Hyalomma* soyuna bağlı kene türleri ile nakledildiği için hastalık bu kene türlerinin bulunduğu bölgelerde görülür (16-18, 21, 23, 30-32, 36).

Belirli bir bölgede, bir hastalığın mevsimsel seyrini ve latent enfekte hasta sayısını belirleyebilmek için çeşitli serolojik testlerden yararlanılır (45). Babesiosis, theileriosis ve anaplasmosis gibi hemoparaziter hastalıkların bir bölgedeki durumu hakkında bilgi edinmek için bugüne kadar çeşitli serolojik testlerden faydalanılmıştır (5-9, 13-15, 28, 34, 45). Bir testin seçiminde, kullanılan metodun maliyetinin ucuz olmasına ve ayrıca da testin duyarlılığına dikkat edilmelidir. Buna göre en çok kullanılan serolojik testler; komplement fikzasyon (CF) testi, indirek floresan antikor (IFA) testi, enzim linked immuno assay (ELISA), indirek hemaglutinasyon (IHA) testidir (5-9, 13-15, 44, 48, 49).

Bu çalışma Ankara yöresinde *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *B. divergens*, *Theileria annulata* ve *Anaplasma marginale*'nin serolojik olarak insidenslerinin tespiti amacıyla yapılmıştır.

### Materyal ve Metot

Bu çalışma, 1984-1986 yılları arasında Ankara'nın Beytepe köyündeki sığırlarda yapılmıştır. Bu köydeki sığırlardan 2 ay-10 yaş arasında 185 sığır seçilerek, 4 gruba ayrılmıştır. Her grubtan 4 ayda bir olmak üzere, 2 yıl süre ile kan alınmış ve 494 serum toplanmıştır. Bu serumlarda *Babesia bigemina*, *B. bovis*, *B. divergens* ve *Theileria annulata*'ya karşı antikor varlığı IFA testi ile araştırılmıştır. Bunun yanında, 1 yaşın altındaki sığırlardan toplanan serumlar hariç diğer serumlarda *Anaplasma marginale*'ye karşı antikor varlığı CF testi ile saptanmıştır.

*IFA testi için antijenlerin hazırlanması:* *Babesia bigemina* ve *B. bovis* antijenlerinin üretimi için duyarlı deney danaları kullanılmıştır. Bu danalara, deney öncesi ve deney süresince istenilen parazitemi oranını elde etmek için kortizon (0.1 mg/kg i.m.) uygulanmıştır. Aynı zamanda *Babesia divergens* antijeni üretiminde kullanılan gerbillerde (*Meriones unguiculatus*) kortizon (9mg/kg s.c.) verilmiştir.

Deney sonunda, tedavi için danalara Quinuroniumsulfat 1mg/kg subkutan (s.c.) ve Diminazenaceturat 5 mg/kg intramuskuler (i.m.) uygulanmıştır.

*Babesia bigemina* antijeninin üretimi için 3 tane duyarlı dana (2'si normal, biri dalağı alınmış) kullanılmıştır. Birinci danaya; *Babesia bigemina*, Isolat Chinu ile enfekte Kolombiya'dan gelmiş 500 *Boophilus microplus* larvası konmuş ve 18. ci günde parazitemi oranı % 0.056'ya yükselmiştir. Enfestasyondan 95 gün sonra enfekte danadan sitratlı kan (1:8) alınmıştır. Bu kana 3 kısım PBS koyup, 750 g'de 10 dakika + 4°C'de santrifüj edilmiştir. Daha sonra üstteki sıvı kısım atılmış ve alttaki eritrosit sedimentine PBS ilave edilerek santrifüj işlemi 3 kez tekrarlanmıştır. Sonunda elde edilen yıkanmış eritrositlere bir kısım PBS ilave edilerek, 2. ci duyarlı danaya  $4 \times 10^6$  miktarında enfekte eritrosit intravenöz (i.v.) verilmiştir. Enfeksiyondan 5 gün sonra 2. ci danada parazitemi oranı % 5'e yükselmiş ve aynı gün sitratlı kan alınmış ve yukarıda belirtildiği şekilde yapılan santrifüj işleminden sonra dalaksız duyarlı danaya ortalama  $5 \times 10^{10}$  miktarında enfekte eritrosit i.v. olarak verilmiştir. Üçüncü danada inokulasyondan 2. ci gün sonra parazitemi oranı % 6.5'a yükselmiştir. Aynı gün antijen yapımı için sitratlı kan alınmıştır. Alınan sitratlı kan maximum 5 kez PBS'le 750 g'de 10 dakika - 4°C'de santrifüj edilmiştir. PBS'le yıkanmış eritrosit süspansiyonundan bir kısım alınıp antijen sulandırma basamağının tespiti yapılmıştır. Bunun için 1: 2 ile 1: 4096 arasında deneme sulandırma basamakları yapılmış ve bunlar daha önce hazırlanmış olan antijen lamlarına damlatılmıştır. Bu lamlar önce havada kurutulmuş, daha sonrada 100°C'de 15 dakika tutulmuş ve Giemsa ile 30 dakika boyanmıştır.

Yıkanmış olan boyalı preparatta yaklaşık 20 parazitin mikroskop sahasında ( $\varnothing 180 \mu\text{m}$ ) görülmesi, sulandırma basamağını vermiştir. *B. bigemina* antijeni için bu basamak 1: 160 olarak tespit edilmiştir. Sulandırma basamağına göre yıkanmış eritrosit süspansiyonu PBS'le sulandırılmış, hazır antijen lamlarına damlatılmış ve 27°C'de bir

gece kurumağa bırakılmıştır. Ertesi gün 5 antijen preparatı filtre ve alüminyum kağıdına sarılmış, üzerleri yazılmış karton kutulara konmuş ve IFA testi için kullanılmak üzere  $-70^{\circ}\text{C}$ 'de derin dondurucuda saklanmıştır.

*Babesia bovis* antijeni üretimi için de 2 duyarlı dana (biri normal, diğeri dalağı çıkarılmış) kullanılmıştır. Birinci duyarlı danaya Müller (34) tarafından hazırlanmış Avustralya Lismore orijinli yaklaşık  $5 \times 10^7$  miktarında enfekte soğukta saklanmış eritrosit i.v. olarak uygulanmıştır. Enfeksiyondan 10 gün sonra parazitemi oranı % 0.027'ye yükselmiş ve bu hayvandan sitratlı kan alıp santrifüjle yıkama işleminin ardından sonra 2. ci duyarlı danaya yaklaşık  $6 \times 10^8$  miktarında enfekte eritrosit i.v. olarak verilmiştir. Enfeksiyondan 5 gün sonra parazitemi oranı % 4.2'ye yükselmiş ve aynı gün sitratlı kan antijen yapımı için alınmıştır. Gerekli işlemler yapıldıktan sonra sulandırma basamağı 1:16 olarak bulunmuş, paketlenmiş ve  $-70^{\circ}\text{C}$ 'de kaldırılmıştır.

*Babesia divergens* antijeni için dört tane 5-16 aylık gerbil kullanılmıştır. İlk önce 2 gerbile Zürner (49) ve Müller (34) tarafından evvelce gerbillerde elde edilmiş olan,  $10^6$  miktarında enfekte eritrositli soğukta saklanmış, *B. divergens* Hollanda suşu intraperitoneal (i.p.) verilmiştir. İnokulasyondan 5 gün sonra 2 gerbilden sitratlı kan alınmış, PBS ile santrifüj edilmiş ve diğer 2 gerbile  $10^8$  miktarında enfekte eritrositi i.p. uygulanmıştır. İnokulasyondan 2 gün sonra gerbillerde parazitemi oranının % 35 olduğu görülmüş ve sitratlı kan alınarak antijen yapımı için işlemlerden geçmiştir. *Babesia divergens* antijeni için sulandırma basamağı 1:50 bulunmuş, paketlenmiş ve  $-70^{\circ}\text{C}$ 'de saklanmıştır.

*Theileria annulata* piroplasm antijeni için bir tane dalaksız duyarlı dana kullanılmıştır. Bunun için dananın  $5 \times 10^6$  miktarında *Theileria annulata* ile enfekte Mısır orijinli lenfosit hücresi sol ön lenf yumrusuna yakın s.c. inokule edilmiştir. İnokulasyondan 14 gün sonra şizont ve eritrositik formlar kanda görülmüştür. Aşılama 43 gün sonra 0.5 ml *Theileria annulata*'nın Mısır orijinli sporozoit süspansiyonu sağ ön lenf yumrusunun yanına s.c. inokule edilmiştir. 2. ci inokulasyondan 24 gün sonra da ortalama  $10^8$  miktarında *Theileria annulata*'nın Ankara orijinli soğukta saklanmış kandan i.v. verilmiştir. İlk inokulasyondan 147 gün sonra parazitemi oranı % 5.3'e yükselmiş, aynı gün sitratlı kan alınmış ve bütün işlemlerden sonra sulandırma basamağı 1:60 tespit edilmiş, paketlenmiş ve  $-70^{\circ}\text{C}$ 'ye kaldırılmıştır.

*Theileria annulata* şizont antijeni için *Theileria annulata* ile enfekte siğir lenfositleri kullanılmıştır. Bunun için Friedhoff tarafından hazırlanmış *T. annulata*'nın Mısır orijinli soğukta saklanmış hücre kültüründen yararlanılmıştır. Hücre kültüründe vasat olarak % 10'luk fötal dana serumlu L 15 (Leibovitz) kullanılmıştır. Vasat haftada 2 kez değiştirilmiş ve Cytospin yardımıyla hücrenin üreme durumuna bakılmış ve sık pasaj yapılmıştır. Şizont antijeni yapımı için 11.ci pasaj seçilmiştir. Şişelerdeki hücreler toplanmış ve 3 kez PBS'le 1000 g, 15°C'de 5 dakika santrifüj edilmiştir. Daha sonra hücre süspansiyonu PBS'le sulandırılmış ve sulandırma basamağı 1:10 seçilmiş, paketlenmiş ve -70°C'ye kaldırılmıştır.

Antijen preparatı yapımında alkol-aseton (1:1) karışımında bir gece tutulmuş temiz lamlar kullanılmıştır. Bez yardımı ile kurutulan lamlara kırmızı mürekkep Tec-Pen kalemı yardımıyla 8 gözlü 2 sıra halinde 16 küçük daire (çapı 0.5 cm) çizilmiştir. Böylece damlatılacak antijen için, lamlar hazırlanmıştır.

IFA testi için gerekli olan konjugat, Hannover Veteriner Yüksek Okulu Parazitoloji Enstitüsün'de yapılmıştır. Bu liyofilize konjugat, tavşandan elde edilmiş anti-bovine IgG, floresein isothiocyanatla (FITC) işaretlenmiş ve 1 molar da F/P oranı 0.9 kullanılmıştır. Konjugatın optimal kullanım sulandırma basamağı Schachbrett titrasyonu ile tespit edilmiş ve bütün antijenlerde en uygun basamak 1:32 bulunmuştur. IFA testinde kullanılan konjugata; 3 kısım PBS ile 1 kısım Evans Blue solusyonu karışımı ile sulandırma yapılmıştır.

Komplement fikzasyon (CF) testi için gerekli olan antijen ve referens serumlar USA (U.S.D.A., Veterinary Services, Ames, Iowa) dan getirilmiştir.

#### *İndirek Floresan Antikor Testinin Yapımı:*

1-) -70°C'den alınan antijen paketleri nem çekici ortamda 2 saat bekletilmiştir.

2-) İşlenecek serumlar -20°C'den çıkarılmış ve 1:10-1:1280'e kadar PBS ile mikrotiter platelerinde sulandırılmıştır.

3-) Nem çekici ortamda 2 saat beklemiş antijen preparatları hazırlanmış rutubetli ortama konulmuş ve daha sonra sulandırılmış serumlar antijen preparatlarına damlatılmıştır.

4-) Serum damlatılmış antijen preparatları, rutubetli ortamın kapağı kapatılıp 37°C'de, yarım saat bekletilmiştir.

5-) Yarım saat sonunda preparatlar bir defa PBS'le elde, 2 defada 5'er dakika magnetik karıştırıcı içerisinde yıkanmışlardır. Daha sonrada distile suda kısa bir zaman tutulmuş ve fön makinası yardımıyla kurutulmuşlardır.

6-) Kurutulmuş preparatlar rutubetli ortama tekrar yerleştirilmiş ve üzerine sulandırılmış konjugattan damlatılmış ve rutubetli ortamın kapağı kapatılarak tekrar 37°C'de yarım saat bekletilmiştir.

7-) 5. madde tekrarlanmıştır.

8-) Kurutulan preparatlar üzerine gliserin-buffer damlatılarak, lamel kapatılmış ve lam kutularına konulmuştur.

9-) Aynı günde karanlık odada floresan mikroskopta neofluar 40'lık objektifle bakılmıştır.

IFA test değerlendirilmesinde anahtar olarak Tenter (44)'den yararlanılmıştır. Tüm parazitlerin çok parlak floresan vermesi (+++); parazitin tamamının ya da kenarı ve çekirdeği oldukça kuvvetli floresan vermesi (++); zayıf floresan veya sadece parazitin gölgesinin görülmesi (+); hiç floresan görülmemişse negatif (—) olarak kabul edilmiştir.

Komplement fikzasyon testi yapımı için USA'de kullanılan tekniğin (2) Tenter (46) tarafından uyarlanmışından yararlanılmıştır.

Değerlendirmede, testde hemoliz yoksa (++++), % 25 hemoliz varsa (+++), % 50 hemoliz varsa (++) , % 75 hemoliz varsa (+) kullanılarak bunlar pozitif, tamamıyla hemoliz varsa negatif (—) kabul edilmiştir.

### Bulgular

Materyal ve metotta belirtildiği şekilde toplanan 494 serumun serolojik muayene sonuçları Tablo 1, 2, 3, 4 ve 5'de verilmiştir.

IFA testi için temel titrenin (basis titer) *Babesia bigemina*'da 1:80, *B. bovis* ve *Theileria annulata*'da ise 1:40 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1'den anlaşılacağı gibi 2 yaş üstündeki 69 sığırın 6'sında *B. bigemina*, 13'ünde *B. bovis*, 6'sında *T. annulata* ve 3'ünde *A. marginale*'ye karşı, 1-2 yaş arasındaki 54 sığırdan 3'ünde *B. bigemina*, 4'ünde *B. bovis*, 6'sında *T. annulata* ve 1'inde *A. marginale*'ye karşı, 1 yaşın altındaki 62 danadan ise yalnız 1'inde *B. bovis*'e karşı anti-korun varlığı saptanmıştır.

Tablo 1. 1984 ve 1986 yılları arasında Beytepe köyündeki (Ankara) sığırların serolojik yoklama sonuçları

| Yaş        | Hayvan sayısı | Serum sayısı | Babesia bigemina* | Babesia bovis* | Theileria annulata* | Anaplasma marginale* |
|------------|---------------|--------------|-------------------|----------------|---------------------|----------------------|
| 2 yaş üstü | 69            | 238          | 6 / 69            | 13 / 69        | 6 / 69              | 3 / 69               |
| 1-2 yaş    | 54            | 161          | 3 / 54            | 4 / 54         | 6 / 54              | 1 / 54               |
| 1 yaş altı | 62            | 95           | 0 / 62            | 1 / 62         | 0 / 62              | —                    |
| Toplam     | 185           | 494          | 9 / 185           | 18 / 185       | 12 / 185            | 4 / 123              |

\* x / n Pozitif bulunan hayvan sayısının, muayene edilen hayvan sayısına oranı.

Tablo 2'de muayene edilen sığırların yaşları ile hemoparazitler arasındaki ilişki gösterilmiş olup, 2 yaş üzerindeki sığırların pozitiflik oranının yüksek olduğu saptanmıştır.

Tablo 2. Muayene edilen sığırların yaşları ile hemoparazitler arasındaki ilişki

| Yaş    | Hayvan sayısı | Serum sayısı | Babesia bigemina* | Babesia bovis* | Theileria annulata* | Anaplasma marginale* |
|--------|---------------|--------------|-------------------|----------------|---------------------|----------------------|
| 10 yaş | 4             | 19           | 0 / 4             | 1 / 4          | 1 / 4               | 0 / 4                |
| 9 yaş  | 3             | 9            | 0 / 3             | 0 / 3          | 1 / 3               | 0 / 3                |
| 8 yaş  | 5             | 21           | 0 / 5             | 2 / 5          | 0 / 5               | 0 / 5                |
| 7 yaş  | 9             | 26           | 3 / 9             | 4 / 9          | 0 / 9               | 1 / 9                |
| 6 yaş  | 11            | 39           | 0 / 11            | 4 / 11         | 1 / 11              | 0 / 11               |
| 5 yaş  | 14            | 53           | 2 / 14            | 2 / 14         | 2 / 14              | 1 / 14               |
| 4 yaş  | 14            | 42           | 1 / 14            | 0 / 14         | 0 / 14              | 0 / 14               |
| 3 yaş  | 9             | 29           | 0 / 9             | 1 / 9          | 1 / 9               | 1 / 9                |
| 2 yaş  | 26            | 87           | 2 / 26            | 3 / 26         | 1 / 26              | 1 / 26               |
| 1 yaş  | 28            | 74           | 1 / 28            | 1 / 28         | 5 / 28              | 0 / 28               |

\* x / n Pozitif bulunan hayvan sayısının, muayene edilen hayvan sayısına oranı.

Tablo 3, 4 ve 5'de farklı yaş gruplarındaki sığırların seropozitiflik durumunun aylara dağılımı belirtilmiştir.

Sonuç olarak, muayene edilen 185 sığırdan 9'unda *B. bigemina*, 18'inde *B. bovis* ve 12'sinde *T. annulata*'ya karşı antikor varlığı tespit edilmiştir. Ancak, *B. divergens*'e karşı antikor varlığı işlenen serumların hiçbirinde gözlenmemiştir. Bunun yanında 123 sığırdan 4'ünde *A. marginale*'ye karşı antikor varlığı saptanmıştır.



Tablo 3. Şubat 1984 ile Ekim 1985 tarihleri arasında muayene edilen 2 yaş üzerindeki 69 sığıra ait 238 serum örneğinin aylara göre serolojik yoklama sonuçları

| 1984         | 1 | 2              | 3 | 4                 | 5 | 6              | 7              | 8 | 9 | 10 | 11                | 12             | Toplam* |
|--------------|---|----------------|---|-------------------|---|----------------|----------------|---|---|----|-------------------|----------------|---------|
| B. bigemina  | - | 0              | 0 | 0                 | 2 | 1              | 0              | 1 | 1 | 0  | 0                 | 0              | 5       |
| B. bovis     | - | 3 <sup>+</sup> | 0 | 0                 | 5 | 3 <sup>+</sup> | 0              | 0 | 0 | 0  | 4 <sup>+</sup> /0 | 0              | 9       |
| T. annul. Ş. | - | 0              | 0 | 0                 | 0 | 0              | 0              | 0 | 0 | 0  | 0                 | 0              | 0       |
| T. annul. P. | - | 0              | 0 | 0                 | 0 | 0              | 0              | 0 | 0 | 0  | 0                 | 0              | 0       |
| A. margin.   | - | 0              | 0 | 0                 | 0 | 0              | 1 <sup>x</sup> | 0 | 0 | 0  | 1                 | 1 <sup>x</sup> | 2       |
| 1985         |   |                |   |                   |   |                |                |   |   |    |                   |                |         |
| B. bigemina  | 0 | 0              | 0 | 0                 | 0 | 0              | 0              | 0 | 1 | -  | -                 | -              | 1       |
| B. bovis     | 0 | 0              | 0 | 4 <sup>+</sup> /0 | 0 | 0              | 2              | 0 | 1 | 1  | -                 | -              | 4       |
| T. annul. Ş. | 0 | 0              | 0 | 0                 | 0 | 3              | 0              | 0 | 3 | 0  | -                 | -              | 6       |
| T. annul. P. | 0 | 0              | 0 | 0                 | 0 | 0              | 0              | 0 | 0 | 0  | -                 | -              | 0       |
| A. margin.   | 0 | 0              | 0 | 0                 | 1 | 0              | 0              | 0 | 0 | 0  | -                 | -              | 1       |

+, 0, x : Aynı hayvana ait serum örnekleri

P. : Şizont antijeni

Ş. : Piroplasm antijeni

Toplam : Pozitif hayvan sayısı

Tablo 4. Şubat 1984 ile Ekim 1985 tarihleri arasında muayene edilen 1-2 yaş arasındaki 54 sığıra ait 161 serum örneğinin aylara göre serolojik yoklama sonuçları

| 1984         | 1 | 2              | 3              | 4 | 5 | 6              | 7 | 8 | 9 | 10             | 11 | 12 | Toplam* |
|--------------|---|----------------|----------------|---|---|----------------|---|---|---|----------------|----|----|---------|
| B. bigemina  | - | 1              | 3              | 0 | 1 | 0              | 1 | 0 | 0 | 0              | 0  | 0  | 3       |
| B. bovis     | - | 0              | 0              | 0 | 0 | 1              | 0 | 0 | 0 | 1 <sup>+</sup> | 0  | 0  | 2       |
| T. annul. Ş. | - | 0              | 0              | 0 | 0 | 0              | 0 | 0 | 0 | 0              | 0  | 0  | 0       |
| T. annul. P. | - | 0              | 0              | 0 | 0 | 0              | 0 | 0 | 0 | 0              | 0  | 0  | 0       |
| A. margin    | - | 1 <sup>x</sup> | 0              | 0 | 0 | 1 <sup>x</sup> | 0 | 0 | 0 | 0              | 0  | 0  | 1       |
| 1985         |   |                |                |   |   |                |   |   |   |                |    |    |         |
| B. bigemina  | 0 | 0              | 0              | 0 | 0 | 0              | 0 | 0 | 0 | 0              | -  | -  | 0       |
| B. bovis     | 0 | 0              | 1 <sup>+</sup> | 0 | 0 | 0              | 1 | 0 | 1 | 0              | -  | -  | 2       |
| T. annul. Ş. | 0 | 0              | 0              | 0 | 0 | 4              | 1 | 0 | 1 | 0              | -  | -  | 6       |
| T. annul. P. | 0 | 0              | 0              | 0 | 0 | 0              | 0 | 0 | 0 | 0              | -  | -  | 0       |
| A. margin.   | 0 | 0              | 0              | 1 | 0 | 0              | 0 | 0 | 0 | 0              | -  | -  | 0       |

+, x : Aynı hayvana ait serum örnekleri

Ş. : Şizont antijeni

P. : Piroplasm antijeni

Toplam: Pozitif bulunan hayvan sayısı

Tablo 6'da çalışma merkezi olarak seçilen Beytepe köyü sığırlarının kene populasyonu verilmiştir. Buna göre muayene edilen sığırların üzerinde *Hyalomma* ve *Rhipicephalus* soyuna bağlı keneler bulunmuştur.

Tablo 5. Kasım 1985 ile Ekim 1986 tarihleri arasında muayene edilen 1 yaşın altındaki 62 sığıra ait 95 serum örneğinin aylara göre serolojik yoklama sonuçları

| 1985 - 1986  | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Toplam* |
|--------------|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---------|
| B. bigemina  | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0       |
| B. bovis     | 1  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 1       |
| T. annul. Ş. | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0       |
| T. annul. P. | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0       |
| A. margin.   | 0  | 0  | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0  | 0       |

Ş. : Sizont antijeni

P. : Piroplasm antijeni

Toplam : Pozitif bulunan hayvan sayısı.

Tablo 6. Meradaki sığırların üzerinde bulunan kene türlerinin, görüldüğü aylara göre dağılımı

| Kene Türleri    | 1984    |        | 1985  |        |
|-----------------|---------|--------|-------|--------|
|                 | Haziran | Temmuz | Mayıs | Temmuz |
| H.a. anatolicum | —       | +      | —     | —      |
| H. marginatum   | —       | —      | —     | —      |
| R. turanicus    | —       | —      | +     | —      |
| R. bursa        | —       | —      | +     | +      |

H.: Hyalomma

R.: Rhipicephalus

### Tartışma ve Sonuç

Türkiye'de sığırlarda babesiosis, theileriosis ve anaplasmosis gibi hastalıkların varlığı çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiş olup, bu sonuçlar yalnız mikroskopik muayenelerle elde edilmiş (16-18, 21, 32, 36), hemoparazitler üzerine sero-epidemiolojik hiçbir çalışma yapılmamıştır. Yabancı ülkelerde ise son yıllarda bu tür çalışmalar önem kazanmış ve bu konuda pek çok çalışma yapılmıştır (1, 20, 26, 27, 41, 42, 46). Bu araştırmacılar, çalışmalarında farklı yaş grubundaki hayvanlardan periyodik olarak serum elde ederek değişik serolojik testler uygulamışlardır. Bu çalışmada da değişik yaş gruplarından periyodik aralıklarla serum toplanarak sığır hemoparazitleri sero-epidemiolojik olarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu maksatla theileriosis ve babesiosis için birçok araştırmacının kullandığı IFA testi (6, 9, 14, 19, 34, 44, 49) ve anaplasmosis için CF (15, 24, 28, 33, 41) testinden yararlanılmıştır. Bazı araştırmacılar (34, 49) anaplasmosisin teşhisinde IFA testinin güvenilir sonuç vermediğini bildirmektedirler.

Genel olarak sığırlar üzerinde yapılan çalışmalarda, 1-2 yaş grubundaki sığırların maternal antikorun olmaması ve gençlik diren-

cinin zayıflaması sonucunda özellikle babesiosis'e karşı endemik bölgelerde duyarlılığın fazla olduğu bildirilmiştir (38, 43). Bu nedenle, bu yaş grubundaki sığırların serolojik yoklamaları sonucunda pozitiflik oranı yüksek bulunmuştur (1, 3, 8). Beytepe köyündeki çalışmada da pozitiflik oranı, 2 yaş üstündeki sığırlarda diğer yaş gruplarına göre daha yüksek bulunmuş olup diğer araştırmacıların bulgularıyla uygunluk göstermiştir.

Sonuç olarak, babesiosis ve theileriosis'in sero-epidemiolojisinde IFA testinden yararlanılabileceği, bu test için gerekli olan serum örneklerinin en az ayda bir olmak üzere toplanması ve böylece de antikor titresinin seyrinin tam olarak saptanabileceği anlaşılmıştır. Kanımızca ileride yapılacak sero-epidemiolojik çalışmalarla, sığır kan parazitlerinin Türkiye çapında yayılışı tespit edilebilecektir.

Ayrıca çalışma merkezi olan Beytepe köyünün 1100 metre deniz seviyesinden yüksek olması, hayvanların iyi bakım ve beslenmesi ile düzenli kene mücadelesinin yapılması nedeniyle babesiosis, theileriosis ve anaplasmosisde pozitiflik oranının düşük olduğu saptanmıştır.

### Teşekkür

Bu çalışmaya değerli katkılarından dolayı Prof. Dr. F. Sayın'a, Prof. Dr. Ş. Dinçer'e, Doç. Dr. Z. Karaer'e ve doktora danışmanım Prof. Dr. K.T. Friedhoff ile yardımlarını gördüğüm Dr. I. Müller'e de teşekkürlerimi bir borç bilirim.

### Kaynaklar

1. Adam, K.M.G., Blewett, D.A., Collins, T.J. and Edgar, J.T. (1978). *Outbreaks of babesiosis on two farms in Scotland*. Br. vet. J., 134: 428-433.
2. Anon. (1974). *Standardized diagnostic complement fixation method and adaptation to microtest*. U.S.D.A., Public Health Service, Center for Disease Control, Atlanta, Georgia 30333.
3. Applewhaite, L.M., Craig, T.M. and Wagner, G.G. (1981). *Serological prevalence of bovine babesiosis in Guyana*. Trop. Anim. Health Prod., 13: 13-16.
4. Barnett, S.F. (1968). *Theileriosis*. In "Infectious Blood Diseases of Man and Animal". Ed. by: D. Weinman and M. Ristic. Academic Press, New York, Bd. 2, pp. 269-328.

5. **Bidwell, D.E., Turp, P., Joyner, L.P., Payne, R.C. and Purnell, R.E.** (1978). *Comparisons of serological tests for Babesia in British cattle*. Vet. Rec., 103; 446-449.
6. **Burridge, M.J.** (1971). *Application of the indirect fluorescent antibody test in experimental East coast fever (Theileria parva infection of cattle)*. Res., vet. Sci., 12: 338-341.
7. **Burridge, M.J. and Kimber, C.D.** (1972). *The indirect fluorescent antibody test for experimental East coast fever (Theileria parva infection of cattle)*. Evaluation of a cell culture schizont antigen. Res. vet. Sci., 13: 451-455.
8. **Curnow, J.A.** (1973). *Studies on the epizootiology of bovine babesiosis in common border areas of New South Wales and Queensland*. Aust. vet. J., 49: 294-297.
9. **Dhar, S. and Gautam, O.P.** (1977c). *Indirect fluorescent-antibody test for serodiagnosis in cattle infected with Theileria annulata*. Indian J. Anim. Sci., 47: 720-723.
10. **Dikmans, G.** (1950). *The transmission of anaplasmosis*. Am. J. vet. Res., 11: 5-16.
11. **Friedhoff, K.T.** (1988). *Transmission of Babesia*. In "Babesiosis of Domestic Animals and Man". Ed. by: M. Ristic. CRC Press, Boca Raton, pp. 23-52.
12. **Friedhoff, K.T. and Smith, R.D.** (1981). *Transmission of Babesia by ticks*. In "Babesiosis". Ed. by: M. Ristic and J.P. Kreier. Academic Press, New York, London, pp. 267-321.
13. **Fujinaga, T. and Minami, T.** (1981). *Indirect fluorescent antibody and complement fixation tests in the diagnosis of bovine theileriosis and babesiosis in Japon*. Vet. Parasitol., 8: 115-126.
14. **Ganse-Dumrath, D.** (1986). *Epidemiologie der Babesia divergens Infektion bei Rindern in Norddeutschland*. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.
15. **Gonzalez, E.F., Long, R.F. and Todorovic, R.A.** (1978). *Comparisons of the complement fixation, indirect fluorescent antibody and card agglutination tests for the diagnosis of bovine anaplasmosis*. Am. J. vet., 39: 1538-1541.
16. **Göksu, K.** (1959). *Ankara ve civarı sığırlarında Theileriosis üzerinde sistematik araştırmalar*. Doktora tezi. A.Ü. Vet. Fak. Yay. No 115.
17. **Göksu, K.** (1968). *Bazı Karadeniz bölgesi illerinin sığırlarında müşahade edilen Babesidae (Sporozoa: Piroplasmida) enfeksiyonları ve kene enfestasyonları*. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 15: 46-57.
18. **Göksu, K.** (1970). *Yurdumuzun çeşitli bölgelerinde sığırlarda Piroplasmida enfeksiyonları (Piroplasmosis, Babesiosis, Theileriosis) ve Anaplasmosis'in yayılış durumları*. Türk Vet. Hek. Dern. Derg., 40: 29-39.
19. **Gremmels, H.D.** (1983). *In-vitro-Infektion von bovinen Lymphozyten mit Theileria-Sporozoiten*. Hannover, Tierärztl. und Med. Hochsch., Dipl.
20. **Hinady, H.K.** (1981). *Die Babesiose des Rindes in Österreich. I. Verbreitung und Vorkommen*. Wien tierärztl. Mschr., 68 (2): 52-57.
21. **Hoffmann, G., Hörchner, F., Schein, E. and Gerber, H.** (1971). *Saisonales Auftreten von Zecken und Piroplasmen bei Haustieren in den asiatischen Provinzen der Türkei*. Berl. Münch. tierärztl. Wschr., 84: 152-156.

22. Joyner, L.P., Davies, S.F.M. and Kendall, S.B. (1963). *The experimental transmission of Babesia divergens by Ixodes ricinus*. Exp. Parasitol., 14: 367-373.
23. Karaer, Z. (1983). *Ankara ili ve civarında bulunan kene türleri ile Hyalomma detritum'un (Schulze, 1919) bazı ekolojik özellikleri üzerine araştırmalar*. TÜBİTAK 7. Hayvancılık Kongresi Tebliğleri, 371-378.
24. Kudamba, C., Campbell, R.S.F., Paull, N.I. and Holroyd, R.G. (1982). *Serological studies of babesiosis and anaplasmosis of cattle*. Aust. Vet. J., 59: 104-108.
25. Kurtpınar, H. (1954). *Türkiye keneleri*. Güven matbaası. Ankara.
26. Latif, B.M.A. and Wells, E.A. (1973). *Babesiosis on the Island of Arran, Scotland*. Vet. Rec., 92: 496-498.
27. Mahoney, D.F. (1962). *The epidemiology of babesiosis in cattle*. Aust. J. Sci., 24: 310-313.
28. Martin, W.H. and Ritchie, W.H. (1973). *A microtiter technique for the complement fixation test for anaplasmosis*. Proc. 77th Ann. Meet. U.S. Anim. Health Assoc. pp. 582-592.
29. McCosker, P.J. (1981). *The global importance of babesiosis*. In "Babesiosis". Ed. by: M. Ristic and J.P. Kreier. Academic Press. New York, pp. 1-24.
30. Merdivenci, A. (1969). *Türkiye keneleri üzerine araştırmalar*. Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
31. Mimioglu, M. (1954). *Die Schildzecken (Ixodiden) der Haustiere in der Türkei*. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 1: 20-35.
32. Mimioglu, M., Ulutaş, M. ve Güler, S. (1971). *Yurdumuz sığırlarında Theileriosis etkenleri ve diğer kan parazitleri*. Ajans-Türk Matbaacılık Sanayi. Ankara.
33. Mohler, W.M., Eichhorn, E.A. and Rogers, H. (1949). *Complement fixation test for serum diagnosis of bovine anaplasmosis*. Vet. Med., 44: 155-156.
34. Müller, I. (1984). *Seroepidemiologie der bovinen Babesien- und Anaplasmeninfektionen in Kolumbien. II. Verbesserung der Antigenherstellung für indirekte Immunfluoreszenz mit Babesia bovis*. Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.
35. Neitz, W.O. (1957). *A review of Theileriosis, Gonderioses and Cytauxzoonoses*. Onderstepoort J. Vet. Res., 27: 275-431.
36. Özcan, H.C. (1961). *Ankara ve civarında evcil hayvanlarda görülen Piroplasmose vakaları ve tedavileri üzerinde araştırmalar*. A.Ü. Vet. Fak. Yay., 143.
37. Purnell, R.E. (1981). *Babesiosis in various hosts*. In "Babesiosis". Ed. by: M. Ristic and J.P. Kreier. Academic Press. New York, pp. 25-63.
38. Rick, R.F. (1968). *Babesiosis*. In "Infectious Blood Diseases of Man and Animals". Ed. by: D. Weinman and M. Ristic. Academic Press, New York, London, Bd. 2, pp. 219-268.
39. Ristic, M. (1981). *Anaplasmosis*. In "Diseases of Cattle in the Tropics". Ed. by: M. Ristic and I. McIntyre. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, pp. 324-344.
40. Ristic, M. (1981). *Babesiosis*. In "Diseases of Cattle in the Tropics". Ed. by: M. Ristic and I. McIntyre. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, pp. 443-468.

41. **Rogers, R.J.** (1971). *An evaluation of tick fever outbreaks in Northern Queensland in recent years.* Aust. Vet. J., 47: 415-417.
42. **Rogers, R.J., Blight, G.W. and Knott, S.G.** (1978). *A study of the epidemiology of Anaplasma marginale infections of cattle in Southern Queensland: Clinical disease and the prevalence of complement fixing antibodies.* Aust. Vet. J., 54: 115-120.
43. **Ross, J.P.J. and Löhr, K.F.** (1970). *Übertragung und Verweildauer von kolostral erworbenen Babesia bigemina und Anaplasma marginale Antikörpern.* Z. Tropenmed. Parasitol., 21: 401-411.
44. **Tenter, A.M.** (1984). *Serodiagnose experimenteller und natürlicher Pirop拉斯men infektionen der Pferde.* Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.
45. **Todorovic, R.A.** (1975). *Serological diagnosis of babesiosis. A review.* Trop. Anim. Hlth. Prod., 7: 1-14.
46. **Trueman, K.F. and Blight, G.W.** (1978). *The effect of age on resistance of cattle to Babesia bovis.* Aust. Vet. J., 54: 301-305.
47. **Uilenberg, G.** (1981). *Theilerial species of domestic livestock.* Ed. by: A.D. Irvin, M.P. Cuningman and A.S. Young. Martinus Nijhoff Publishers. The Hague, Boston, London, pp. 4-37.
48. **Weiland, G., Reiß, L., Schmidt, M. and Boch, J.** (1930). *Serologische Untersuchungen zum Nachweis der Babesia divergens Infektion des Rindes.* Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 93: 261-264.
49. **Zürner, U.** (1983). *Seroepidemiologie der bovinen B. ibesien- und Anaplasmen-infektionen in Kolumbien. I. Einleitende Untersuchungen mit dem Indirekten Immunfluoreszenz-Test.* Hannover, Tierärztl. Hochsch., Diss.