

# Türkiye'nin Güneydoğusunda Dağılım Gösteren Evcil Keçilerin (*Capra hircus* L.) İşkembesinde Yaşayan Entodiniid (Entodiniidae, Entodiniomorpha) Siliyatlar

Bayram GÖÇMEN, Adem KARAOĞLU

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Zooloji Anabilim Dalı Bornova, İzmir

**ÖZET:** Türkiye'nin güneydoğusunda yaşayan evcil keçilerin (*Capra hircus* L.) işkembesinde bulunan Entodiniidae (Ordo: Entodiniomorpha) ailesine ait siliyat protozoon içeriği araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, Entodiniidae (Entodiniomorpha) ailesine dahil tek cins [*Entodinium*] dahil 20 tür [*E. exiguum*, *E. nanellum*, *E. minimum*, *E. parvum*, *E. simplex*, *E. dubardi*, *E. ovinum*, *E. dilobum*, *E. constrictum*, *E. bovis*, *E. bursa*, *E. ellipsoideum*, *E. longinucleatum*, *E. caudatum*, *E. simulans*, *E. rectangulatum*, *E. dalli*, *E. williamsi*, *E. basoglui* ve *E. salmani*] ve bu türlere dahil olacak şekilde 18 forma [*E. parvum* f. *parvum*, *E. dubardi* f. *dubardi*, *E. longinucleatum* f. *longinucleatum*, *E. caudatum* f. *dubardi*, *E. caudatum* f. *caudatum*, *E. caudatum* f. *lobosospinosum*, *E. simulans* f. *caudatum*, *E. simulans* f. *lobosospinosum*, *E. rectangulatum* f. *rectangulatum*, *E. rectangulatum* f. *lobosospinosum*, *E. rectangulatum* f. *dubardi*, *E. dalli* f. *rudidorsospinosum*, *E. williamsi* f. *williamsi*, *E. williamsi* f. *turcicum*, *E. salmani* f. *salmani*, *E. salmani* f. *monospinosum*, *E. salmani* f. *bispinosum*, *E. salmani* f. *trispinosum*] tespit edilmiştir. Bu çalışma keçilerde *Entodinium constrictum*, *E. bovis*, *E. bursa*, *E. ellipsoideum*, *E. caudatum* f. *dubardi*, *E. caudatum* f. *lobosospinosum*, *E. simulans* f. *caudatum*, *E. simulans* f. *lobosospinosum*, *E. dalli* f. *rudidorsospinosum*, *E. williamsi*, *E. basoglui* ve *E. salmani*'nin bulunduğuna ilişkin ilk kayıttır.

**Anahtar Sözcükler :** İşkembe siliyatları, *Capra hircus*, Diplodiniinae, Entodiniomorpha

## Entodiniid Ciliates (Entodiniidae, Entodiniomorpha) Living In The Rumen Of Domesticated Goats (*Capra hircus* L.) in Southeastern Turkey

**SUMMARY:** The make-up of rumen ciliate protozoons belonging to the family Entodiniidae (Order: Entodiniomorpha) from domesticated goats (*Capra hircus* L.) in southeastern Turkey was investigated. As the result of the investigation, a genera [*Entodinium*] of Entodiniomorpha, 20 species belonging to Entodiniidae (Fam: [*E. exiguum*, *E. nanellum*, *E. minimum*, *E. parvum*, *E. simplex*, *E. dubardi*, *E. ovinum*, *E. dilobum*, *E. constrictum*, *E. bovis*, *E. bursa*, *E. ellipsoideum*, *E. longinucleatum*, *E. caudatum*, *E. simulans*, *E. rectangulatum*, *E. dalli*, *E. williamsi*, *E. basoglui* ve *E. salmani*] and 7 species [*E. parvum* f. *parvum*, *E. dubardi* f. *dubardi*, *E. longinucleatum* f. *longinucleatum*, *E. caudatum* f. *dubardi*, *E. caudatum* f. *caudatum*, *E. caudatum* f. *lobosospinosum*, *E. simulans* f. *caudatum*, *E. simulans* f. *lobosospinosum*, *E. rectangulatum* f. *rectangulatum*, *E. rectangulatum* f. *lobosospinosum*, *E. rectangulatum* f. *dubardi*, *E. dalli* f. *rudidorsospinosum*, *E. williamsi* f. *williamsi*, *E. williamsi* f. *turcicum*, *E. salmani* f. *salmani*, *E. salmani* f. *monospinosum*, *E. salmani* f. *bispinosum*, *E. salmani* f. *trispinosum*] were detected. The present study reports the presence of *Entodinium constrictum*, *E. bovis*, *E. bursa*, *E. ellipsoideum*, *E. caudatum* f. *dubardi*, *E. caudatum* f. *lobosospinosum*, *E. simulans* f. *caudatum*, *E. simulans* f. *lobosospinosum*, *E. dalli* f. *rudidorsospinosum*, *E. williamsi*, *E. basoglui* and *E. salmani* in the rumen of goats for the first time.

**Key words:** Rumen ciliates, *Capra hircus*, Diplodiniinae, Entodiniomorpha.

## GİRİŞ

Evcil ruminantların işkembesinde yaşayan siliyat protozoon populasyonlarının içeriği pek çok araştırmacı (1-42, 44-48, 50-58) tarafından incelenmiş olmasına karşın, coğrafi olarak Av-

rupa ve Asya arasında önemli bir köprü durumunda olan ülkemizde bu alandaki çalışmalar evcil koyun ve sığırlarla kısıtlıdır (16-27, 46-48, 50, 53, 54).

İşkembe siliyat kompozisyonunun bilinmesi ve konaklar arasındaki faunal benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılarak karşılaştırılmasının, konağın ve sözkonusu siliyatların coğrafik dağılımı, konak beslenme habitatu ve fizyolojisi ile siliyat türlerinin spesifikliğine ilişkin veriler sağlayacağı açıktır (21, 35, 45).

Geliş tarihi/Submission date: 28 Mart/28 March 2005  
Düzeltilme tarihi/Revision date: 28 Haziran/28 June 2005  
Kabul tarihi/Accepted date: 28 Haziran/28 June 2005  
Yazışma /Corresponding Author: Bayram Göçmen  
Tel: (+90) (232) 388 40 00#1795 Fax: (+90) (232) 388 10 36  
E-mail: bayram.gocmen@ege.edu.tr

Bu çalışmanın amacı, yurdumuzda ve bilhassa Akdeniz Bölgesi'nde yaygın bir besin kaynağı olarak kullanılan evcil keçilerin (*Capra hircus* L.) işkembesinde endosimbiont yaşayan siliyat faunasını belirleme yönünde, Entodiniidae ailesine dahil entodiniomorphid siliyatları inceleyerek, elde edilen sonuçları daha önceden değişik coğrafi alanlardan ve ülkemizden rapor edilmiş fauna çalışmaları ile karşılaştırmak suretiyle, benzerlik ve farklılıkları ortaya koymaktır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Kadirli ve Ceyhan (Adana) ve Şanlıurfa illerindeki salhanelerde kesilen 8 evcil keçiden (*Capra hircus* L.), 10 Şubat 1999-13 Şubat 1999, 28 Mart 1999 ve 30 Ekim 2000 tarihlerinde işkembe içerikleri elde edilmiştir. Örneklemeler gün boyu yaylada beslenen ve ayrıca, çoğunlukla buğday samanı ve arpa kırmısından oluşan, yaklaşık 0.5-1 kg'lık sabit öğünlere günde iki kez (sabah saat 6<sup>00</sup> ve öğleden sonra saat 17<sup>00</sup>) alıştırılmış hayvanlardan yapılmıştır. İşkembe içeriği örneklemeleri genellikle akşam beslenme saatinden yaklaşık 2-3 saat önce ve keçinin kesilmesinin hemen ardından gerçekleştirilmiştir.

Göçmen'de (16) anlatıldığı şekilde, işkembe cidarının keskin bir bıçak yardımıyla kesilmesinden sonra, içerdiği sıvı elde edilip bir termos içinde, fiksasyon işleminin yapılacağı yere taşınmıştır. İşkembe içeriğindeki ot, saman gibi kaba parçacıkların giderilmesi amacıyla önce Sigma'nın ağ gözü açıklığı yaklaşık 200-290 µm arasında değişen (40, 50 ve 60 mesh'lik) hücre ayırıştırma eleklerinden geçirilerek süzülüş, bu süzütü, dar ağızlı cam kaplara aktarılıp 39°C'ye ayarlı Bain-Marie içine yerleştirilmiştir. Cam kap içindeki işkembe sıvısı ve protozoonlar iyice çalkalanmış, oluşan homojen sıvı, ölçekli bir pipet yardımıyla çekilerek cam tüplere konmuştur. Üzerine aynı oranda, geçici incelemeler için hem boya hem de tespit sıvısı olarak iş gören MFS (Metil Formalin Salin) solusyonu (45) ilave edilmiştir. Elde edilen bu temiz ve süzülüş içerik, sayım, tür tayini ve incelemeler için kullanılmıştır (18, 45).

MFS'li örneklerden, mililitredeki toplam siliyat sayısını belirlemek amacıyla, Neubauer Hemositometre'si kullanılarak sayım yapılmıştır. Hemositometre üzerindeki büyük köşe kareler hücresel açıdan taranmıştır. Her bir siliyatın bir keçideki Bulunma Oranı (=Bulunma Yüzdesi, Yoğunluk) yayma yöntemiyle hazırlanmış MFS+Gliserin preparatlarda gerçekleştirilen 400-500 hücrelik sayımlardan hesaplanmıştır (21). İleride yapılacak incelemelerde kullanılmak üzere, içeriklerden elde edilen MFS'li örnekler, konsantrasyon şeklinde, ya sadece MFS'li ortamlarda ya da hem MFS hem de Gliserin içeren (1:1 oranında) ortamlarda deney tüplerine alınıp depolanmıştır. Bu şekilde hazırlanan stoklar uzun yıllar bozulmadan kalır (21, 45). MFS içinde korunan örnekler %2'lik Lugol'un İyot Solusyonu'ndan (43) ilave edilerek bilhassa hücre içi karbonhidratlar, siller, sinsil bölgeleri ve yüzey katlantıları incelenmiştir.

Örnekler ait vücut ölçümleri BBT Mikrometrik Oküler ve Objektifi kullanılarak mikrometre (µm) cinsinden alınmıştır. Işık mikroskopunda incelemeler için, Jena "NF" Binoküler Mikroskopu ve "MF" Fotoaksuarı kullanılmıştır.

Normal Sınıflandırma ve tür tayini için Dogiel (9), Kofoid et MacLennan (38, 39), Lubinsky (41, 42), Ogimoto and Imai (45), Williams and Coleman (58), Grain (28), Göçmen ve Öktem (21), Göçmen ve Rastgeldi (27) tarafından verilmiş olan taksonomik listeler dikkate alınmıştır.

İstatistik verilerin elde edilmesinde Windows XP altında çalışan Excel programı kullanılmıştır.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

Türkiye'nin güneydoğusunda yaşayan 8 evcil keçide (*Capra hircus*) gerçekleştirilen araştırmamızda mililitredeki ortalama siliyat sayısı  $33.21 \times 10^4$  h/ml (SD=11.50, SE=4.06) olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Türkiye'deki evcil koyunlardan saptanan değer  $53.9 \times 10^4$  (46) iken, Kıbrıs'taki evcil koyunlardan hesaplanan ml'deki siliyat sayısı  $41.85 \times 10^4$  olarak bulunmuştur (24, 53). Türkiye evcil sığırlarından elde edilen değer ise  $59.2 \times 10^4$  h/ml'dir (26, 47). Güneydoğu Anadolu'daki keçilerde, siliyat yoğunluğunun Türkiye ve Kıbrıs'taki diğer konaklardan elde edilen değerlerden oldukça düşük olmasının nedeni, konak türünün farklı olması ve beslenme alışkanlıklarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

**Tablo 1.** İncelenen toplam 8 evcil keçiye ait işkembe içeriklerinin elde edildikleri tarihler, yerler ve mililitredeki toplam siliyat sayıları.

| Keçi no                      | Örnekleme tarihi | Örnekleme yeri | Total siliyat sayısı/ml ( $\times 10^4$ ) |
|------------------------------|------------------|----------------|-------------------------------------------|
| 1                            | 10.02.1999       | Adana/ Ceyhan  | 42.8                                      |
| 2                            | 11.02.1999       | Adana/ Ceyhan  | 30.0                                      |
| 3                            | 12.02.1999       | Adana/ Ceyhan  | 21.0                                      |
| 4                            | 13.02.1999       | Adana/ Ceyhan  | 32.1                                      |
| 5                            | 28.03.1999       | Adana/ Ceyhan  | 47.2                                      |
| 6                            | 30.10.2000       | Şanlıurfa      | 47.9                                      |
| 7                            | 30.10.2000       | Şanlıurfa      | 25.9                                      |
| 8                            | 30.10.2000       | Şanlıurfa      | 17.8                                      |
| Ortalama değer $\pm$ SD (SE) |                  |                | 33.21 $\pm$ 11.50 (4.06)                  |

Bu çalışmada siliyat tür içeriği incelenen 8 evcil keçide saptanan cinsler ile bunların bulunma oranları ile görülme sıklıkları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Anadolu'nun güneydoğusunda dağılışı gösteren evcil keçilerin işkembesinde Trichostomatid (Isotrichidae, Paraisotrichidae), Blepharocorythid (Blepharocorythidae) ve Prostomatid (Buetschliidae) gruplarından sadece Isotrichidae ailesine dahil *Isotricha* ve *Dasytricha* cinsleri belirlenmiştir. Bunlardan *Isotricha* cinsinin görülme sıklığı %87,5, *Dasytricha* cinsinin görülme sıklığı ise %75,0 olarak saptanmıştır (Tablo 2).

Adana ve Şanlıurfa'daki keçilerde işkembe siliyat içeriğinin büyük bir bölümünü *Entodinium* cinsi oluşturmakta ve görülme sıklığı %100'dür (Tablo 2). Entodiniomorphida takımı üyeleri arasında *Epidinium* cinsi %75,0 görülme sıklığı ile ikinci sırada yer alır. *Diplodinium*, *Eudiplodinium*, *Ostracodinium*, *Metadinium*, *Elytroplastron* ve *Ophryoscolex* cinsleri ise

**Tablo 2.** Türkiye'nin güneydoğusunda dağılışı gösteren evcil keçilerin işkembesinde yaşayan siliyat cinslerinin bulunma oranları (%) ve görülme sıklıkları (%).

| Cinsler               | Keçi no ve bulunma oranları (%) |       |       |       |        |       |       |       | Görülme Sıklığı (%) |
|-----------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|---------------------|
|                       | 1                               | 2     | 3     | 4     | 5      | 6     | 7     | 8     |                     |
| <i>Entodinium</i>     | 68.49                           | 85.30 | 49.30 | 69.25 | 100.00 | 95.60 | 89.68 | 97.44 | 100.00              |
| <i>Isotricha</i>      | 1.80                            | 0.01  | 4.93  | 3.48  | -      | 0.50  | 2.34  | 2.08  | 87.50               |
| <i>Dasytricha</i>     | 6.89                            | 5.47  | 13.73 | 9.95  | -      | 0.90  | 0.24  | -     | 75.00               |
| <i>Diplodinium</i>    | 13.76                           | 0.61  | 0.12  | -     | -      | -     | -     | -     | 37.50               |
| <i>Eudiplodinium</i>  | 0.90                            | -     | 14.17 | 1.69  | -      | -     | -     | -     | 37.50               |
| <i>Ostracodinium</i>  | -                               | 2.92  | 0.07  | +     | -      | -     | -     | -     | 37.50               |
| <i>Metadinium</i>     | 17.53                           | 0.16  | 0.75  | -     | -      | -     | -     | -     | 37.50               |
| <i>Enoploplastron</i> | -                               | -     | 5.30  | 11.24 | -      | -     | -     | -     | 25.00               |
| <i>Elytroplastron</i> | 1.06                            | 2.01  | -     | 2.98  | -      | -     | -     | -     | 37.50               |
| <i>Polyplastron</i>   | -                               | -     | -     | -     | -      | 0.10  | -     | 0.39  | 25.00               |
| <i>Epidinium</i>      | 2.87                            | 2.05  | 11.00 | 2.19  | -      | -     | 7.72  | 0.05  | 75.00               |
| <i>Ophryoscolex</i>   | 0.41                            | -     | 0.68  | -     | -      | 2.80  | -     | -     | 37.50               |
| <b>Toplam</b>         | 9                               | 8     | 10    | 8     | 1      | 5     | 4     | 4     |                     |

%37,5'lik bir değerle üçüncü sırada yer almaktadırlar. %25,0 görülme sıklığıyla en az rastlanan cinsler *Enoploplastron* ve *Polyplastron*'dur.

Genel olarak yüksek görülme sıklığına sahip cinslerin, her bir keçideki bulunma oranlarının da yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Keçilerdeki cins sayısı genellikle yüksek olmakla birlikte 5 numaralı keçide sadece *Entodinium* cinsi rastlanmıştır. Cinsler açısından bakıldığında en büyük çeşitlilik; toplam 10 cins (*Entodinium*, *Isotricha*, *Dasytricha*, *Diplodinium*, *Eudiplodinium*, *Ostracodinium*, *Metadinium*, *Enoploplastron*, *Epidinium*, *Ophryoscolex*) ile 3 numaralı keçi işkembesidir (Tablo 2).

Tablo 3'de incelenen 8 evcil keçide Entodiniidae ailesine ait siliyatların tür ve forma düzeyindeki bulunma oranları ve görülme sıklıkları özetlenmiştir. *Entodinium nanellum*, 4 numaralı keçide %14,24 ile en yüksek bulunma oranına sahip formadır.

*Entodinium nanellum* aynı zamanda *E. exiguum*, *E. parvum* f. *parvum*, *E. simplex* ve *E. longinucleatum* f. *longinucleatum* ile birlikte incelenen 8 keçinin tamamında (%100) rastlanmıştır. Sadece incelenen 8 keçinin 7'sinde (%87,50) görülen *Entodinium dubardi* f. *dubardi* ise %14,12'lik bir değerle ikinci sırada yer almaktadır. *Entodinium simplex* de 5 ve 6 numaralı keçilerde sırasıyla %13,13 ve %10,50 ile yüksek bulunma oranına sahip türlerden birisidir. 3 numaralı keçide bulunan *Entodinium ellipsoideum* ve *E. williamsi* f. *williamsi* %0,23 ile en düşük bulunma oranına sahip taksonlardır (Tablo 3).

Çalışmamızda saptanan Entodiniid tür ve formları görülme sıklığı açısından ele alınacak olursa (Tablo 3), *Entodinium williamsi* f. *turcicum*, *E. basoglui*, *E. salmani* f. *salmani*, *E. salmani* f. *mono spinosum*, *E. salmani* f. *bispinosum* ve *E. salmani* f. *trispinosum* %12,50'lik bir değerle en düşük değerlere sahiptir. *Entodinium bursa* ve *E. simulans* f. *lobosospinosum*'un keçilerimizdeki görülme sıklığı ise %25,00 olarak saptanmıştır

(Tablo 3).

İncelenen bütün keçi işkembelerinde saptanan *Entodinium nanellum*, *E. exiguum*, *E. parvum* f. *parvum*, *E. simplex* ve *E. longinucleatum* f. *longinucleatum*'dan sonra; *E. dubardi* f. *dubardi* ve *E. dilobum* %87,50; *E. minimum*, *E. caudatum* f. *dubardi*, *E. simulans* f. *caudatum*, *E. rectangulatum* f. *rectangulatum* ve *E. dalli* f. *rudidorsospinatum* ise %75,00'lik görülme sıklıklarına sahip olacak şekilde belirlenmişlerdir.

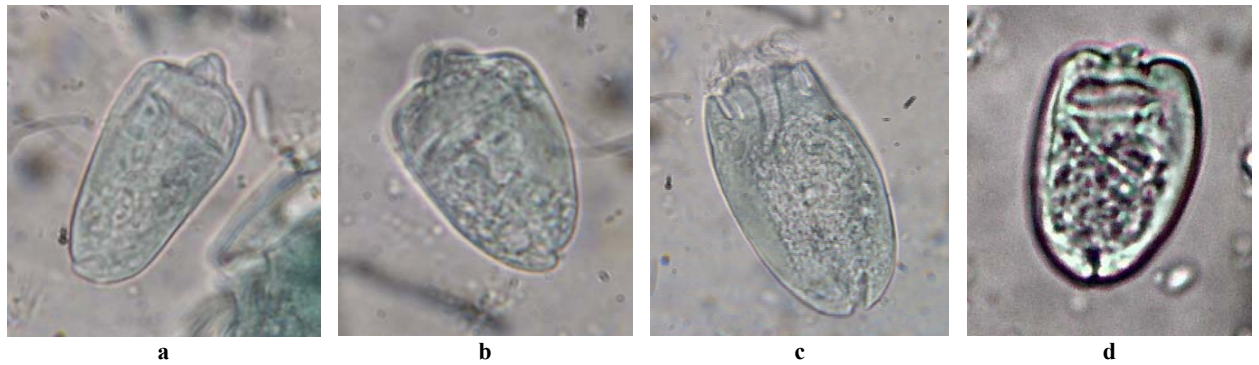
Tablo 3'de de görülebileceği gibi Anadolu'nun güneydoğusunda dağılışı gösteren evcil keçilerin işkembesinde *Entodinium* cinsine dahil olacak şekilde tür sayısı 11-18 (ort. 14) arasında değişir. Tür çeşitliliği incelenen keçilerden 7 numaralı keçide 18 tür ile en yüksek olacak şekilde belirlenmiştir.

Tablo 4'de değişik ülkelerdeki evcil keçilerin işkembelerinden ve ülkemiz keçilerinden belirlenen Entodiniidae ailesine dahil siliyatlar, görülme sıklıkları da dikkate alınarak tür ve forma düzeyinde karşılaştırılmıştır.

Buna göre, Dünyanın çeşitli yerlerinden incelenen keçilerde en sık görülen Entodiniidae türleri, *Entodinium nanellum*, *E. simplex* ve *E. ovinum*'dur (%100). Daha az oranda görülen diğer türler ise % 75.00 ile *E. parvum* f. *parvum*, *E. dubardi* f. *dubardi*, *E. dilobum*, *E. longinucleatum* f. *longinucleatum*, *E. caudatum* f. *caudatum*, *E. rectangulatum* f. *rectangulatum* ve %50'lik görülme sıklığı ile *E. exiguum*, *E. minimum*, *E. rectangulatum* f. *lobosospinosum* ve *E. rectangulatum* f. *dubardi*'dir. Bunların dışındaki kalan *Entodinium constrictum*, *E. bovis*, *E. bursa*, *E. ellipsoideum*, *E. caudatum* f. *dubardi*, *E. caudatum* f. *lobosospinosum*, *E. simulans* f. *lobosospinosum*, *E. dalli* f. *rudidorsospinosum*, *E. williamsi* f. *williamsi*, *E. williamsi* f. *turcicum*, *E. basoglui*, *E. salmani* f. *salmani*, *E. salmani* f. *monospinosum*, *E. salmani* f. *bispinosum* ve *E. salmani* f. *trispinosum* keçilerden ilk kez rapor edilmişlerdir.

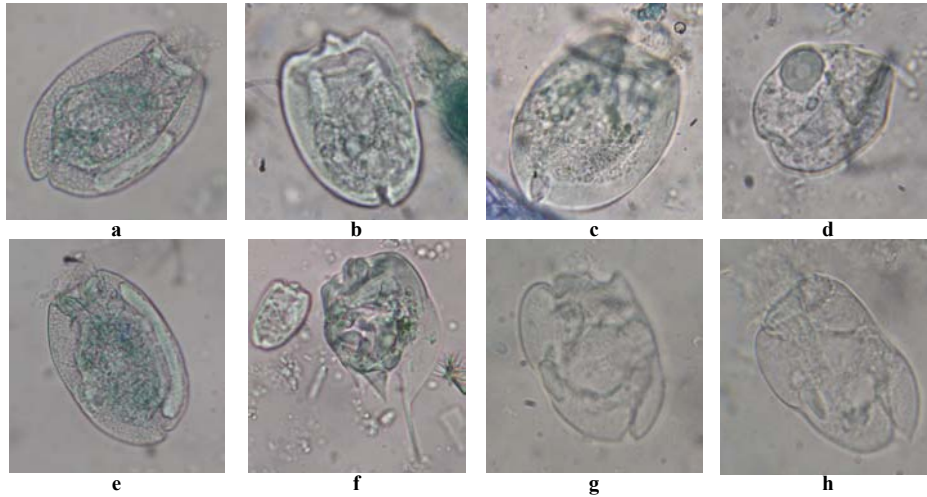
**Tablo 3.** Türkiye'nin güneydoğusunda dağılışı gösteren evcil keçilerin (*Capra hircus* L.) işkembesinde saptanmış olan Entodiniidae ailesine dahil siliyatlar, bulunma oranları (%) ve görülme sıklıkları (GS, %).

| Tür / Forma adı                                           | Keçi No |       |      |       |       |       |       |       | GS     |
|-----------------------------------------------------------|---------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|                                                           | 1       | 2     | 3    | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     |        |
| <i>Entodinium exiguum</i>                                 | 7.09    | 9.71  | 4.55 | 7.52  | 9.69  | 6.70  | 8.50  | 10.73 | 100.00 |
| <i>Entodinium nanellum</i>                                | 13.19   | 7.25  | 0.46 | 14.24 | 12.50 | 9.15  | 6.31  | 5.66  | 100.00 |
| <i>Entodinium minimum</i>                                 | 0.37    | 2.23  | 2.51 | 0.00  | 0.63  | 0.79  | 0.00  | 1.19  | 75.00  |
| <i>Entodinium parvum</i> f. <i>parvum</i>                 | 6.72    | 4.49  | 8.19 | 7.15  | 8.44  | 10.21 | 10.69 | 8.35  | 100.00 |
| <i>Entodinium simplex</i>                                 | 7.58    | 0.75  | 4.00 | 6.02  | 13.13 | 10.50 | 7.40  | 5.66  | 100.00 |
| <i>Entodinium dubardi</i> f. <i>dubardi</i>               | 0.37    | 0.00  | 2.59 | 4.19  | 12.14 | 14.12 | 6.31  | 10.43 | 87.50  |
| <i>Entodinium ovinum</i>                                  | 1.12    | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.52  | 1.10  | 2.68  | 50.00  |
| <i>Entodinium dilobum</i>                                 | 7.84    | 2.10  | 1.14 | 1.13  | 0.00  | 3.77  | 6.31  | 3.88  | 87.50  |
| <i>Entodinium constrictum</i>                             | 0.00    | 0.00  | 0.68 | 2.00  | 7.40  | 4.44  | 1.65  | 0.00  | 62.50  |
| <i>Entodinium bovis</i>                                   | 0.00    | 8.20  | 0.68 | 3.00  | 7.69  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 50.00  |
| <i>Entodinium bursa</i>                                   | 0.00    | 0.00  | 1.14 | 1.20  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 25.00  |
| <i>Entodinium ellipsoideum</i>                            | 0.00    | 5.48  | 0.23 | 0.00  | 0.00  | 1.00  | 0.00  | 0.00  | 37.50  |
| <i>Entodinium longinucleatum</i> f. <i>longinucleatum</i> | 7.84    | 3.20  | 6.37 | 9.89  | 5.63  | 2.08  | 3.84  | 3.58  | 100.00 |
| <i>Entodinium caudatum</i> f. <i>dubardi</i>              | 0.00    | 11.70 | 0.00 | 2.21  | 2.81  | 4.72  | 2.74  | 4.17  | 75.00  |
| <i>Entodinium caudatum</i> f. <i>caudatum</i>             | 7.09    | 10.00 | 0.00 | 0.00  | 8.13  | 0.00  | 4.39  | 5.96  | 62.50  |
| <i>Entodinium caudatum</i> f. <i>lobosospinosum</i>       | 0.00    | 8.98  | 7.09 | 2.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.60  | 50.00  |
| <i>Entodinium simulans</i> f. <i>caudatum</i>             | 3.36    | 9.70  | 0.00 | 0.00  | 4.38  | 4.97  | 8.77  | 7.45  | 75.00  |
| <i>Entodinium simulans</i> f. <i>lobosospinosum</i>       | 0.00    | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 3.40  | 0.00  | 2.68  | 25.00  |
| <i>Entodinium rectangulatum</i> f. <i>rectangulatum</i>   | 5.97    | 3.00  | 0.00 | 0.40  | 0.00  | 1.05  | 3.02  | 4.17  | 75.00  |
| <i>Entodinium rectangulatum</i> f. <i>lobosospinosum</i>  | 0.00    | 0.00  | 7.51 | 0.00  | 3.13  | 0.00  | 6.03  | 4.47  | 50.00  |
| <i>Entodinium rectangulatum</i> f. <i>dubardi</i>         | 0.00    | 0.00  | 0.00 | 1.52  | 2.29  | 0.00  | 9.60  | 6.86  | 50.00  |
| <i>Entodinium dalli</i> f. <i>rudidorsospinosum</i>       | 0.00    | 0.00  | 1.82 | 2.30  | 0.00  | 2.63  | 0.00  | 7.45  | 50.00  |
| <i>Entodinium williamsi</i> f. <i>williamsi</i>           | 0.00    | 0.00  | 0.23 | 4.00  | 2.04  | 4.97  | 2.47  | 1.49  | 75.00  |
| <i>Entodinium williamsi</i> f. <i>turcicum</i>            | 0.00    | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 3.14  | 0.00  | 0.00  | 12.50  |
| <i>Entodinium basoglui</i>                                | 0.00    | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 1.56  | 0.00  | 0.00  | 12.50  |
| <i>Entodinium salmani</i> f. <i>salmani</i>               | 0.00    | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 1.55  | 0.00  | 0.00  | 12.50  |
| <i>Entodinium salmani</i> f. <i>monospinosum</i>          | 0.00    | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 1.60  | 0.00  | 0.00  | 12.50  |
| <i>Entodinium salmani</i> f. <i>bispinosum</i>            | 0.00    | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 2.20  | 0.00  | 0.00  | 12.50  |
| <i>Entodinium salmani</i> f. <i>trispinosum</i>           | 0.00    | 0.00  | 0.00 | 0.00  | 0.00  | 0.65  | 0.00  | 0.00  | 12.50  |
| Toplam Entodiniid Tür Sayısı                              | 11      | 12    | 16   | 15    | 13    | 18    | 13    | 14    | 20     |

**Şekil 1.** İncelenen keçilerde saptanan bazı *Entodinium* türleri (MFS uygulanmış örnekler, U=Uzunluk). **a:** *E. exiguum* (U=24 µm); **b:** *E. minimum* (U=45 µm); **c:** *E. parvum* f. *parvum* (U=42 µm); **d:** *E. simplex* (U=50 µm).

**Tablo 4.** Değişik ülkelerdeki evcil keçilerin işkembelerinden ve tülkemiz keçilerinden belirlenen Entodiniidae ailesine dahil siliyatların tür ve forma düzeyinde karşılaştırılması [1: Das Gupta (5) - Hindistan, 2: Imai et al. (33) - Japonya, 3: Ito et al. (37) - Japonya, 4: Şimdiki Çalışma - Türkiye

| Tür/Forma                                                 | Literatür |        |        |        |
|-----------------------------------------------------------|-----------|--------|--------|--------|
|                                                           | 1         | 2      | 3      | 4      |
| <i>Entodinium exiguum</i>                                 | -         | 50.00  | -      | 100.00 |
| <i>Entodinium nanellum</i>                                | 8.33      | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| <i>Entodinium minimum</i>                                 | -         | 70.00  | -      | 75.00  |
| <i>Entodinium parvum</i> f. <i>parvum</i>                 | -         | 100.00 | 93.30  | 100.00 |
| <i>Entodinium simplex</i>                                 | 100.00    | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| <i>Entodinium dubardi</i> f. <i>dubardi</i>               | 83.30     | 10.00  | -      | 87.50  |
| <i>Entodinium ovinum</i>                                  | 25.00     | 70.00  | 40.00  | 50.00  |
| <i>Entodinium dilobum</i>                                 | 16.60     | 70.00  | -      | 87.50  |
| <i>Entodinium constrictum</i>                             | -         | -      | -      | 62.50  |
| <i>Entodinium bovis</i>                                   | -         | -      | -      | 50.00  |
| <i>Entodinium bursa</i>                                   | -         | -      | -      | 25.00  |
| <i>Entodinium ellipsoideum</i>                            | -         | -      | -      | 37.50  |
| <i>Entodinium longinucleatum</i> f. <i>longinucleatum</i> | 25.00     | 90.00  | -      | 100.00 |
| <i>Entodinium caudatum</i> f. <i>dubardi</i>              | -         | -      | -      | 75.00  |
| <i>Entodinium caudatum</i> f. <i>caudatum</i>             | 16.60     | 90.00  | -      | 62.50  |
| <i>Entodinium caudatum</i> f. <i>lobospinosum</i>         | -         | -      | -      | 50.00  |
| <i>Entodinium simulans</i> f. <i>caudatum</i>             | -         | -      | -      | 75.00  |
| <i>Entodinium simulans</i> f. <i>lobospinosum</i>         | -         | -      | -      | 25.00  |
| <i>Entodinium rectangulatum</i> f. <i>rectangulatum</i>   | 16.60     | -      | 66.70  | 75.00  |
| <i>Entodinium rectangulatum</i> f. <i>lobospinosum</i>    | -         | -      | 86.70  | 50.00  |
| <i>Entodinium rectangulatum</i> f. <i>dubardi</i>         | -         | -      | 100.00 | 50.00  |
| <i>Entodinium dalli</i> f. <i>rudidorsospinosum</i>       | -         | -      | -      | 50.00  |
| <i>Entodinium williamsi</i> f. <i>williamsi</i>           | -         | -      | -      | 75.00  |
| <i>Entodinium williamsi</i> f. <i>turcicum</i>            | -         | -      | -      | 12.50  |
| <i>Entodinium basoglui</i>                                | -         | -      | -      | 12.50  |
| <i>Entodinium salmani</i> f. <i>salmani</i>               | -         | -      | -      | 12.50  |
| <i>Entodinium salmani</i> f. <i>monospinosum</i>          | -         | -      | -      | 12.50  |
| <i>Entodinium salmani</i> f. <i>bispinosum</i>            | -         | -      | -      | 12.50  |
| <i>Entodinium salmani</i> f. <i>trispinosum</i>           | -         | -      | -      | 12.50  |
| Tür sayısı                                                | 8         | 10     | 7      | 20     |

**Şekil 2.** İncelenen keçilerde saptanan bazı *Entodinium* türleri (MFS uygulanmış örnekler, U=Uzunluk). **a:** *E. dubardi* f. *dubardi* (U=50 µm); **b:** *E. ovinum* (U=60 µm); **c:** *E. dilobum* (U=48 µm); **d:** *E. constrictum* (U=37 µm); **e:** *E. longinucleatum* f. *longinucleatum* (U=100 µm); **f:** *E. rectangulatum* f. *rectangulatum* (U=45 µm); **g:** *E. salmani* f. *salmani* (U=45 µm); **h:** *E. salmani* f. *bispinosum* (U=45 µm).

Bunlar arasında *E. salmani* ve formları ülkemiz keçileri ve ülkemiz açısından endemik olarak kabul edilebilir. Zira tür ilk kez ülkemiz keçilerinden tanımlanmış (27) ve bu çalışmada da yeniden tespit edilmiştir.

Hindistan'daki keçilerde (5) 8 tür, uzakdoğu daki keçilerde (33, 37) ise 7-10 türe rastlanırken ülkemiz keçilerinde saptanan tür sayısı 20'dir (Tablo 4).

Entodiniidae ailesine dahil gerek tür gerekse forma çeşitliliği açısından Türkiye'deki keçilerin neredeyse iki kat daha fazla zengin bir faunaya sahip olduğu görülmektedir. Bu durum ülkemizin zoocoğrafik açıdan Asya, Avrupa, Afrika ve Hindistan arası elementlere geçiş bölgesinde bulunması nedeniyle ortaya çıkmış olmalıdır.

Ayrıca konağın yerleştiği bölge, beslenme alışkanlıkları ve diğer konak türleriyle karşı karşıya gelme şansına bağlı olarak faunalar arasında farklılıkların görülmesi normaldir.

Siliyat türleri arasındaki av-avcı ilişkileri ve diğer pek çok etkene dayalı antagonizm nedeniyle işkembe siliyat içeriği 'A' ve 'B' ve 'O' olarak 3 tip popülasyon halinde ayrılır (12). Bu popülasyon tiplerinin hepsinde de Holotrichler ve *Entodinium* cinsi bulunur. Ancak 'A' tip popülasyon spesifik olarak *Polyplastron multivesiculatum* ve *Metadinium affine*'yi, 'B' tip popülasyon *Epidinium* spp. ve/veya *Eudiplodinium maggii*'yi içerir, 'O' tip popülasyon ise bunlardan hiçbirini içermez (11, 12, 34, 35, 58).

Imai et al. (34), *in vitro* olarak yaptıkları av-avcı ilişkilerini inceleyen deneyleri sonucunda *Polyplastron multivesiculatum*'un özel olarak *Epidinium* tür ve formlarını yuttuğunu gözlemlemiştir. Araştırmacılar (*l.c.*) türler arasında görülen bu antagonizm nedeniyle bu iki türün bir arada bulunamayacağını öne sürmüşlerdir. 'B' tip popülasyonlarda *Epidinium* spp.'un yaşamasına izin veren fakat *P. multivesiculatum*'un işkembe ortamına girmesini engelleyen mekanizmanın ne olduğu tam olarak bilinmez. Ancak konakların salyasında bulunan bazı faktörlerin *P. multivesiculatum*'u öldürdüğü veya inaktive ettiği düşünülmektedir (58).

Rastgeldi (50) keçilerde yaptığı çalışmasında, incelenen 8 evcil keçiden 3'ünde 'B' tip (%37.5), 1'inde 'A' tip popülasyona ait türleri saptamıştır (%12.50). Diğer 3 keçide (%37.50) ise hem 'A' hem de 'B' tip popülasyona özgü türleri gözlediğini rapor etmiştir. Geri kalan diğer tek keçide (%12.50) ise sadece *Entodinium* cinsine rastlamıştır. Bu nedenle araştırmacı (*l.c.*) bu keçideki popülasyonu 'O' tip olarak kabul etmiştir. Çalışmamızda 5 numaralı keçide (Tablo 2) Rastgeldi (50) tarafından belirtildiği gibi sadece *Entodinium* cinsine rastlanmış olması araştırmacının bulgularını destekler niteliktedir.

Bazı araştırmacılar (34) farklı konak tiplerinde belli tip popülasyonların ağırlıkla görüldüğünü, örneğin keçilerde ağırlıklı olarak 'B' tip popülasyonun, sığır ve koyunlarda ise 'A' tip popülasyonun baskın olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmada farklı bölgelerde yaşayan keçilerde görülen farklı tip popülasyonların, bize popülasyon tiplerinin sadece konak türe değil, aynı zamanda konağın yaşadığı coğrafik bölgeye bağlı olarak da değişiklik gösterebileceğini işaret etmektedir. Bu konuda kesin sonuçlara

ulaşmak için değişik bölgelerde ve farklı konaklar üzerinde daha ayrıntılı çalışmaların yapılması gerektiği kanısındayız.

Sonuç olarak; Türkiye'nin güneydoğusundan, Adana ve Şanlıurfa illerinden toplam 8 evcil keçinin (*Capra hircus* L.) işkembe içeriği ile gerçekleştirilen araştırma sonucunda, siliyat yoğunluğu ortalama  $33.21 \times 10^4$  h/ml (SD=11.50, SE=4.06) olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Bu değer, Kıbrıs'taki koyunlardan saptanan ml'deki toplam siliyat sayısı ( $41.85 \times 10^4$ ) da dahil olmak üzere (24, 53), Türkiye'deki gerek sığır (26, 47) gerekse koyunlardan (46) elde edilenlerden daha düşüktür (sırasıyla  $52.44 \times 10^4$  ve  $53.90 \times 10^4$  h/ml). Siliyat yoğunluğunda ortaya çıkan bu farklılıkların konak hayvan türlerinin ve beslenme alışkanlıklarının farklı olmasından kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.

Araştırma sonucunda Entodiniomorpha takımı Entodiniidae ailesine dahil tek cins [*Entodinium*], bu cinse dahil olacak şekilde toplam 20 tür [*E. exiguum*, *E. nanellum*, *E. minimum*, *E. parvum*, *E. simplex*, *E. dubardi*, *E. ovinum*, *E. dilobum*, *E. constrictum*, *E. bovis*, *E. bursa*, *E. ellipsoideum*, *E. longinucleatum*, *E. caudatum*, *E. simulans*, *E. rectangulatum*, *E. dalli*, *E. williamsi*, *E. basoglui* ve *E. salmani*] ve bu türlere dahil 18 forma [*E. parvum* f. *parvum*, *E. dubardi* f. *dubardi*, *E. longinucleatum* f. *longinucleatum*, *E. caudatum* f. *dubardi*, *E. caudatum* f. *caudatum*, *E. caudatum* f. *lobosospinosum*, *E. simulans* f. *caudatum*, *E. simulans* f. *lobosospinosum*, *E. rectangulatum* f. *rectangulatum*, *E. rectangulatum* f. *lobosospinosum*, *E. rectangulatum* f. *dubardi*, *E. dalli* f. *rudidorsospinosum*, *E. williamsi* f. *williamsi*, *E. williamsi* f. *turcicum*, *E. salmani* f. *salmani*, *E. salmani* f. *monospinosum*, *E. salmani* f. *bispinosum*, *E. salmani* f. *trispinosum*] tayin edilmiştir (Tablo 2).

Söz konusu tür ve formların tümü Türkiye'deki keçilerden ilk kez rapor edilmiştir. Ayrıca bu çalışma keçilerde *Entodinium constrictum*, *E. bovis*, *E. bursa*, *E. ellipsoideum*, *E. caudatum* f. *dubardi*, *E. caudatum* f. *lobosospinosum*, *E. simulans* f. *caudatum*, *E. simulans* f. *lobosospinosum*, *E. dalli* f. *rudidorsospinosum*, *E. williamsi*, *E. basoglui* ve *E. salmani*'nin bulunduğuna ilişkin ilk kayıttır. Ülkemiz evcil koyunları (23, 46) ile sığırlarından (26, 47), ayrıca Kıbrıs'daki evcil koyunlardan (24) gerçekleştirilen çalışmalardan, *E. dalli* f. *rudidorsospinosum*, *E. williamsi* ve *E. basoglui*'nin sadece ülkemiz ve Kıbrıs'daki çeşitli konak türlerinde tespit edilmiş olmaları nedeniyle, Anadolu ve yakın bölgelere özgü endemik ve belki de relict türler olabilecekleri kabul edilebilir. *E. salmani* ise Türkiye'de bilinen ve önceden araştırılmış konaklar arasında ilk kez rapor edilmiştir. En azından şimdilik sadece evcil keçilere endemik bir tür görünümündedir.

Türkiye'nin güneydoğusunda yaşayan evcil keçilerin (*Capra hircus* L.) Entodiniid (Entodiniomorpha: Entodiniidae) siliyat faunası, tür ve form çeşitliliği açısından, Hindistan (5) ve Uzakdoğu'da (33, 37) dağılım gösteren keçilerin işkembesindeki siliyat faunasına oranla çok daha zengindir. Bu durum, Anadolu'nun kıtalararası bir köprü olmasından; ayrıca olasılıkla güneydoğusunun zoocoğrafik açıdan paleartik, afrotropikal ve sahara-sindian elementlerin bir geçiş ve karışma bölgesi oluşmasından kaynaklanmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. **Becker ER, Hsiung TS**, 1929. The Method by Which Ruminants Acquire Their Fauna of Infusoria and Remarks Concerning Experiments on the Host-specificity of These Protozoa. *Proc Nat Acad Sci, USA*, 15: 684-690.
2. **Clarke RTJ**, 1977. Protozoa in the Rumen Ecosystem, in *Microbial Ecology of the Gut*, Clarke, R. T. J. and Bauchop, T., editors, Academic Press, New York, 251-275.
3. **Coleman GS**, 1980. Rumen Ciliate Protozoa, *Advances in Parasitology*, Lumsden, W. H. R., Muller, R. & Baker, J. R. (eds.), Academic Press, London Academic Press, London, 18: 121-173.
4. **Coleman GS, Laurie JI**, 1974. The Metabolism of Starch, Glucose, Amino Acids, Purines, Pyrimidines and Bacteria by Three *Epidinium* spp. Isolated from the Rumen. *J Gen Microbiol*, 85: 244-256.
5. **Das-Gupta M**, 1935. Preliminary Observations on the Protozoan Fauna of the Rumen of Indian Goat, *Capra hircus* Linn. *Arch Protistenkd*, 85: 153-172.
6. **Dehority BA**, 1974. Rumen Ciliate Fauna of Alaskan Moose (*Alces americana*), Musk-ox (*Ovibos moschotus*) and Dall Mountain Sheep (*Ovis dalli*). *J Protozool*, 21 (1): 26-32.
7. **Dehority BA**, 1986a. Protozoa of the Digestive Tract of Herbivorous Mammals, *Insect Sci Applic*, 7 (3): 279-296.
8. **Dehority BA**, 1986b. Rumen Ciliate Fauna of Some Brazilian Cattle: Occurrence of Several Ciliates New to the Rumen Including the Cycloposthid *Parentodinium africanum*, *J Protozool*, 33: 416-421.
9. **Dogiel VA**, 1927. Monographie der Familie Ophryoscolecidae, *Arch Protistenkd*, 59 (1): 1-288.
10. **Dogiel VA**, 1947. The Phylogeny of the Stomach-infusorians of Ruminants in the Light and Palaeontological and Parasitological Data., *Quart J Microsc Sci*, 88(3): 337-343.
11. **Eadie JM**, 1956. The Mid-Winter Rumen Microfauna of the Seaweed-Eaten Sheep of North Ronaldshay, *Proc R Soc Edinburg Sect. B*, 66: 276-287.
12. **Eadie JM**, 1962. Inter-relationships between Certain Rumen Ciliate Protozoa. *J Gen Microbiol*, 29 : 579-588.
13. **Eadie JM**, 1967. Studies on the Ecology of Certain Rumen Ciliate Protozoa. *J Gen Microbiol*, 49: 175-194.
14. **Eberlein R**, 1895. Über die im Wiederkäuermagen vorkommenden Ciliaten Infusorien, *Zeitsch Wiss Zool*, 59 : 233-304.
15. **Giesecke G**, 1970. Comparative Microbiology of the Alimentary Tract in *Physiology and Digestion and Metabolism in the Ruminant*, Phillipson, A.T., editor, Oriel Press, New Castle upon Tyne, 307-318.
16. **Göçmen B**, 1991. Sığır İşkembesindeki Bazı Simbiyont Siliyatların (*Isotricha* spp.) Morfolojik ve Sitolojik Yapıları, Yüksek Lisans Tezi, Ege Univ. Fen Bil. Enst., 77s.
17. **Göçmen B**, 1993. Sığır İşkembesinde Endosimbiyont Yaşayan *Isotricha* spp. Stein, 1859 (Isotrichidae, Trichostomatida) Üzerine Işık Mikroskobu Düzeyinde Morfolojik ve Sitolojik Gözlemler, *Doğa-Tr. of Zoology*, 17 (3): 289-301.
18. **Göçmen B**, 1996. İşkembe siliyatları *Epidinium*, Crawley, 1923 ve *Ophryoscolex* Stein, 1858 (Ciliophora: Entodiniomorphida) Hakkında Morfolojik ve Taksonomik Araştırmalar, *Doktora Tezi, Ege Univ. Fen Bil. Enst.*, 154s.
19. **Göçmen B**, 1999a. *Ophryoscolex* Stein, 1858 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorphida) Cinsi Hakkında Morfolojik ve Taksonomik Araştırmalar, *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 23 (Ek sayı 2):397-427.
20. **Göçmen B**, 1999b. *Epidinium* Crawley, 1923 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorphida) Cinsi Hakkında Morfolojik ve Taksonomik Araştırmalar, *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 23 (Ek sayı 2): 429-463.
21. **Göçmen B, Öktem N**, 1996. New Rumen Ciliates from Turkish Domestic Cattle (*Bos taurus* L.): I-The Presence of *Entodinium dalli* Dehority, 1974 with a New Forma, *E. dalli* f. *ruditorsospinatum* n.f. and Comparisons with *Entodinium williamsi* n.sp, *Europ J Protisto.*, 32 (4): 513-522.
22. **Göçmen B, Öktem N**, 1999. İşkembe Siliyatı *Entodinium longinucleatum* Dogiel, 1925 (Ciliophora: Entodiniomorphida: Entodiniidae)'un Evcil Sığırlardaki Taksonomik Durumu, *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 23 (Ek sayı 2): 465-471.
23. **Göçmen B, Torun S, Öktem N**, 1999, Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'larının İşkembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma: II-Familya Ophryoscolecidae (Entodiniomorphida), *Doğa-Tr. of Zoology*, 23 (Ek sayı 2): 473-490.
24. **Göçmen B, Dehority B, Talu GH, Rastgeldi S**, 2001. The Rumen Ciliate Fauna of Domestic Sheep (*Ovis ammon aries*) from the Turkish Republic of Northern Cyprus. *J Eukaryot Microbiol*, 48 (4): 455-459.
25. **Göçmen B, Atatür M**, 2002. Some Rumen Ciliates (Isotrichidae, Trichostomatida; Epidiniinae, Ophryoscolecidae) of the Domestic Goat (*Capra hircus* L.) in Turkey, *Turk. J. Zool.*, 26 (1): 15-26.
26. **Göçmen B, Dehority B, Rastgeldi S**, 2003. Ciliated Protozoa in the Rumen of Turkish Domestic Cattle (*Bos taurus* L.), *J Eukaryot Microbiol.*, 50 (2): 104-108.
27. **Göçmen B, Rastgeldi M**, 2004. A New Rumen Ciliate from the Turkish Domestic Goat (*Capra hircus* L.): *Entodinium salmani* n. sp. (Entodiniidae, Entodiniomorphida), *Turk J Zool*, 28 (4): 295-299.
28. **Grain J**, 1994. Infusoires Ciliés (Ordre des Entodiniomorphida), *Traité de Zoologie*, Grasse, P. (Ed.), 2 (2): 327-364.
29. **Hsiung T-S**, 1931. The Protozoan Fauna of the Rumen of Chinese Sheep. *Bull Fan Mem Inst Biol*, 2: 29-43.
30. **Hungate RE**, 1966. The Rumen and Its Microbes, *Acad. Press*, New York, 91-147.

31. **Hungate RE**, 1972. Relationships between Protozoa and Bacteria of the Alimentary Tract. *Am J Clin Nutrition*, 25: 1480-1484.
32. **Hungate RE**, 1978. The Rumen Protozoa, in *Parasitic Protozoa*, Kreier, J. P., editor, Vol. 2, Academic Press, New York, 655-695.
33. **Imai S, Katsuno M, Ogimoto K**, 1978. Distribution of Rumen Ciliate Protozoa in Cattle, Sheep and Goat and Experimental Transfaunation of Them. *Jpn J Zootech Sci*, 49 (7): 494-505.
34. **Imai S, Katsuno M, Ogimoto K**, 1979. Type of the Pattern of the Rumen Ciliate Composition of the Domestic Ruminants and the Predator-Prey Interaction of Ciliates. *Jpn J Zootech Sci*, 50 (2): 79-87.
35. **Imai S, Han SS, Cgeng K-J, Kudo H**, 1989. Composition of the Rumen Ciliate Population in Experimental Herds of Cattle and Sheep in Lethbridge, Alberta, Western Canada, *Can J Microbiol*, 35 (7): 686-690.
36. **Ito A, Imai S, Ogimoto K**, 1994. Rumen Ciliate Composition and Diversity of Japanese Beef Black Cattle in Comparison with Those of Holstein-Friesian Cattle. *J Vet Med Sci*, 56 (4): 707-714.
37. **Ito A, Imai S, Manda M, Ogimoto K**, 1995. Rumen Ciliates of Tokara Native Goat in Kagoshima, Japan. *J Vet Med Sci*, 57 (2): 355-357.
38. **Kofoid CA, MacLennan RF**, 1930. Ciliates from *Bos Indicus* Linn. I. The Genus *Entodinium* Stein, *Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool.*, 33: 471-544.
39. **Kofoid CA, MacLennan RF**, 1932. Ciliates from *Bos Indicus* Linn. II. A Revision of *Diplodinium* Schuberg, *Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool.*, 37: 53-153.
40. **Kofoid CA, MacLennan RF**, 1933. Ciliates from *Bos Indicus* Linn. III. *Epidinium* Crawley, *Epiplastron* gen. nov. and *Ophryoscolex* Stein, *Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool.*, 39: 1-33.
41. **Lubinsky G**, 1957. Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliate: Oligoisotricha). I-A new Species of *Entodinium* with 'caudatum', 'loboso-spinosum' and 'dubardi' forms and some evolutionary trends in the genus *Entodinium*, *Can. J. Zool.*, 35: 111-133.
42. **Lubinsky G**, 1958. Ophryoscolecidae (Ciliata: Entodiniomorphida) of Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) from the Canadian Arctic. I. Entodiniinae, *Can J Zool*, 36: 819-835.
43. **Mahoney R**, 1966. Laboratory Technique in Zoology, Butterworths, London, 404p.
44. **Mangold E, Radeff T**, 1930. Die Quelle für Infektion des Wiederkävermägens mit Infusorien, *Wiss. Arch. Landwirtschaft., Abt., B.*, 4: 173-199.
45. **Ogimoto K, Imai S**, 1981. Atlas of Rumen Microbiology, *Japan Scientific Societies Press*, Tokyo, 231p.
46. **Öktem N, Göçmen B, Torun S**, 1997. Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'larının İşkembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma: I-Familya Isotrichidae (Trichostomatida) ve Entodiniidae (Entodiniomorphida), *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 21 (4): 475-502.
47. **Öktem N, Göçmen B, Torun S**, 1998. Türkiye Evcil Sığır (*Bos taurus* L.)'larının İşkembe Siliyat Faunası, *Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Proje Raporu* (96 Fen 22), 28s .
48. **Öktem N, Göçmen B**, 1996. Türkiye Evcil Sığır (*Bos taurus taurus* L.) İşkembesinde Yeni Bir Siliyat Grubu (Entodiniomorphida: Ophryoscolecidae) ve Yeni Bir Tür, *Entodinium basoglugi* sp. nov. Hakkında, *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 20(ek sayı): 271-278.
49. **Puytorac P, Grain J, Mignot JP**, 1987. Précis de Protistologie, *Société Nouvelle des Editions Boubée*, Paris. 581p.
50. **Rastgeldi S**, 2002. Türkiye'nin Güneydoğusunda Dağılım Gösteren Evcil Keçilerin (*Capra hircus* L.) İşkembesinde Yaşayan Diplodiniin Siliyatlar, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Enst., 79s.
51. **Shinchi S, Abe M**, 1987. Decomposition of Soluble Casein by Rumen Ciliate Protozoa, *Jpn J Zootech Sci*, 58: 833-838
52. **Shinchi S, Itoh T, Abe M, Kandatsu, M**, 1986. Effect of Rumen Ciliate Protozoa on the Proteolytic Activity of Cell Free Rumen Liquid, *Jpn J Zootech Sci*, 57: 89-96.
53. **Talu GH**, 1999. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Evcil Koyunlarının (*Ovis ammon aries*) Ophryoscolecid (Entodiniomorphida) İşkembe Siliyat Faunası, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Enst., 59s.
54. **Torun S**, 1996. Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'un İşkembe Siliyat Faunası, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniv. Fen Bil. Enst., 98s.
55. **Williams AG**, 1979. Exocellular Carbohydrase Formation by Rumen Holotrich Ciliates. *J Protozool*, 26: 665-672.
56. **Williams AG**, 1986. Rumen Holotrich Ciliate Protozoa, *Microbiol Rew*, 50: 25-49.
57. **Williams AG, Coleman GS**, 1988. The Rumen Protozoa. In: *The Rumen Microbial Ecosystem*, Hobson, P. N. (ed.), Elsevier Science Publishers Ltd., London, pp. 77-128.
58. **Williams AG, Coleman GS**, 1992. The Rumen Protozoa, Brock/Springer Series in Contemporary Bioscience, Springer-Verlag, New York, 442 pp.