

# Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'larının İşkembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma:

## I- Familya Isotrichidae (Trichostomatida) ve Entodiniidae (Entodiniomorphida)

Nimet ÖKTEM, Bayram GÖÇMEN, Saim TORUN

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

Geliş Tarihi: 1 / 3 / 1996

**Özet:** Bu çalışmada, Türkiye evcil koyun (*Ovis ammon aries*)'larının işkembesinde yaşayan Isotrichidae ve Entodiniidae familyalarına dahil siliyat cins ve türleri, bunların bulunduğu yüzdeleri, görülmeye siklikları ile herbir koyundaki millilitredeki toplam siliyat sayıları belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda 3 cins (*Isotricha*, *Dasytricha* ve *Entodinium*) altında 23 tür ve 14 forma tespit edilmiştir. Bu türlerden 20 (% 86.96)'si Entodiniidae familyası ve *Entodinium* cinsine dahildir. Bunlardan biri olan *Entodinium semahatae* sp. nov. ilk kez tanımlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada *E. williamsi* ve *E. constrictum*'un herbivor memelilerin işkembesinde bulunduğu ikinci, *E. dalli* (f. *rudidorsospinatum* ile) ise üçüncü kez kaydedilmektedir. Çalışmada belirlenmiş olan tür ve formalara ait örnekler, orjinal tanım ve literatürde mevcut bilgilerle karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar tespit edilmiştir. İşkembe içeriğinin milliltresindeki toplam siliyat sayısı ortalama  $5.39 \times 10^5$  ( hücre/ml) olarak bulunmuştur. Gerek konaklardaki görülmeye sikliği, gerekse herbir konaktaki bulunan yüzdesi en yüksek cins *Entodinium* (görülmeye sikliği % 100 ve bulunan yüzdesi ortalama % 80.06)'dur. Türlerin görülmeye sikliği ile bulunan yüzdeleri arasında yüksek bir ilişki söz konusudur, yanı daha yüksek siklikta görülen türler aynı zamanda işkembe içinde yüksek yoğunlukta bulunmaktadır.

Ülkemiz koyunlarında bulunan Entodiniidae familyasına dahil işkembe siliyat faunasının, içerdığı tür çeşitliliği açısından Çin, Japonya, İskoçya, Kanada ve Alaska'daki koyun faunalarından daha zengin olduğu saptanmıştır..

**Anahtar Sözcükler:** Evcil koyun (*Ovis ammon aries*), Türkiye, işkembe siliyatları, Isotrichidae, Entodiniidae, *Entodinium semahatae* sp. nov.

## A Preliminary Study on the Rumen Ciliate Fauna of Turkish Domestic Sheep (*Ovis ammon aries*): I- Families Isotrichidae (Trichostomatida) and Entodiniidae (Entodiniomorphida)

**Abstract:** In this study, the rumen ciliate protozoal composition belonging to the families Isotrichidae and Entodiniidae, genera and species, from Turkish domestic sheep (*Ovis ammon aries*), their occurrence ratios and appearance frequencies and also total ciliate numbers per milliliter of each sheep rumen contents were determined.

As the result of our survey, 3 genera (*Isotricha*, *Dasytricha* and *Entodinium*) including 23 species and 14 formae were distinguished. Twenty species of these are classified in the genus *Entodinium* (86.96 %). Of the ciliates which identified as belonging to this genus, one new species was recognized, then described as *Entodinium semahatae* sp. nov.. Moreover, this study reports for the second time the presence of *Entodinium williamsi* and *Entodinium constrictum* in the rumen of herbivorous mammals while it is third report for *E. dalli* (with f. *rudidorsospinatum*). All of the species and formae determined were compared with their original descriptions and previous reports, the similarities and differences were discussed. Total ciliate protozoa numbers per milliliter rumen contents in average were detected as  $5.39 \times 10^5$  (cells/ml). The genus has both the highest occurrence ratio and appearance

frequency is *Entodinium* (with an 100% appearance frequency and occurrence ratio of 80.06% in average). A relationship between the appearance frequencies and occurrence ratios of species is present. In other words, the species occurred in higher appearance frequencies are also have higher densities in the rumen contents.

It was determined that the rumen microfauna of the familya Entodiniidae from Turkish domestic sheep is more rich than that of Chinese, Japanese, Scottish, Canadian and Alaskan sheep in the viewpoint of diversity.

**Key Words:** Domestic sheep (*Ovis ammon aries*), Turkey, rumen ciliates, Isotrichidae, Entodiniidae, *Entodinium semahatae* sp. nov.

## Giriş

Mikroorganizmalar biyolojik verimliliğin yüksek olduğu habitatlarda daha bol bulunma eğilimindedirler ve bu açıdan bakıldıgında işkembe belkide yeryüzünün en yüksek biyolojik verimliliğe sahip küçük bir ekosistemdir (1).

İşkembe protozoonları, kamçılılar (Mastigophora) ve siliyatlar (Ciliophora) olmak üzere 2 gruba ayrılır. Bu nümla birlikte büyük çoğunluğunu siliyat protozoonlar oluşturur. Bu siliyatların tamamı zorunlu anaerobtur ve oksijene kısmen toleranslıdır. Hiçbir patojenik değildir. Sağlıklı bir hayvanın işkembe içeriğinin ml'sindeki siliyat sayısı koşullara bağlı olarak  $10^5$ - $10^6$  arasında değişmektedir (2, 3).

Williams ve Coleman (4), siliyatsız işkembe ortamında selüloz ve nişasta yıkımının yavaşladığını, ayrıca işkembe sıvısının proteolitik aktivitesinin düşüğünü ifade etmiştir. Proteolitik aktivitenin en azından bir kısmının siliyatlar tarafından salgılanan hücredeki proteazlarla gerçekleştiği rapor edilmiştir (5-7). Bu durum, siliyatların konağın protein içeriği besinlerinin sindirimine katkıda bulunduklarını göstermektedir.

Bakterilerin işkembe siliyatları ile geliştirmiş oldukları güçlü ilişkiden (2, 8, 9) dolayı saf siliyat kültürlerinin elde edilmesinde güçlüklerle karşılaşılır. Bu nedenle de siliyat sistematığı, onların biyokimyasal özelliklerine dayanmaksızın sadece morfolojik özellikler esas alınarak yapılmaktadır. Bununla birlikte bazı siliyatların morfolojileri (özellikle kaudal ışınlar açısından) çevresel koşulların değişmesi ile değişebilmektedir (4, 10, 11). Kaudal ışın sayısı ve büyülüğünde meydana gelen değişiklikler, bazen "forma" (2, 12-16) bazen de "tür" sınıflandırması (17-20) için kullanılmıştır. Hangi tip sınıflandırmanın daha uygun olduğu hakkında kesin veriler bulunmamakla birlikte, bu konudaki yaygın görüş bu tip karakterlerin en uygun şekilde "forma" sınıflandırması için kullanılması gerektiği yönündedir (4, 11, 21-23).

Ruminant memelilerin (ordo: Ruminantia) işkembesinde yaşayan siliyat protozoonların taksonomileri konusunda bugüne degen yapılmış değişik

peçok sınıflandırma bulunmaktadır (2, 3, 22, 24, 25). Tablo 1'de Dehority (3) ve Grain (22)'e dayanılarak sadece ruminantların işkembesinde yaşayan siliyatların familya düzeyindeki sınıflandırılmaları verilmiştir.

Prostomatida ordosuna dahil işkembe siliyatları Buetschliidae familyasına ait birkaç türü içerir ve bunların işkembede görülmeye sıklığı çok düşüktür. Bu familyaya ait sadece *Buetschlia parva*'nın evcil koyunlarda bulunduğu rapor edilmiştir (4, 26).

Ruminant işkembesinde yer alan diğer bir siliyat ordosu olan Blepharocorythida üyeleri ise Blepharocorythidae familyasına dahil birkaç türü içermekte ve bunlardan da sadece *Charonina ventriculi* Çin ve Japonya'daki koyunlarda çok düşük yoğunlukta bellirlenmiştir (27, 28).

İşkembede yaşayan siliyat protozoonlarının hemen hemen tamamı diğer 2 siliyat ordosu olan Trichostomatida ve Entodiniomorphida'ya dahildir.

Trichostomatida ordosu işkembe siliyatları Isotrichidae familyası altında ele alınmaktadır. Bu familyaya ait türlerin sayısı nispeten az olmakla birlikte işkembede görülmeye sıklığı hemen hemen % 100'dür. Isotrichidae familyasına dahil 3 tür (Isotricha protostoma, Isotricha intestinalis ve Dasytricha ruminantium) hemen hemen bütün koyun işkembelerinde, fakat düşük yoğunluklarda rastlanır (27- 31).

Primitif canlılar olarak kabul edilen Trichostomatida ordosuna dahil siliyatlarda ekt- ve endoplazma tipki Entodiniomorphida ordosunda olduğu gibi kesintisiz, çift tabakalı bir fibriller sistem ile birbirinden ayrıılır. Makro- ve mikronukleuslar ile kontraktıl vakuoller diğer bütün protozoonlarda olduğu gibi endoplazmada yerleşir. Nuklear aparey yoğunlukla (*Dasytricha* cinsi hariç) ekto-endoplazmik sınırdan türeviden ve "kar-yofor" adı verilen bir fibril sistemi ile kuşatılmış olduğundan vücuttaki yerleşimi sabittir (32-34).

Entodiniomorphida ordosu siliyatları ise hem tür sayısı, hem de herbir türü ait populasyonun yoğunluğu bakımından işkembe siliyat faunasının büyük bölümünü

oluşturur. Bu ordonun içerdiği 9 familyadan (22) sadece ikisi (*Entodiniidae* ve *Ophryoscolecidae*) işkembede bulunmaktadır. Bunlardan *Entodiniidae* familyası *Entodinium* ve *Parentodinium* cinslerini içermekte ve gevş getiren memelilerin işkembesinde sadece *Entodinium* cinsi bulunmaktadır.

Tür çeşitliliği açısından tüm siliyat cinsleri içinde en zengini *Entodinium*'dur. Bugüne kadar tanımlanmış tür sayısı oldukça fazladır. Son olarak Williams ve Coleman (11) tarafından hazırlanan taksonomik listede 100 türün adı geçmektedir. İşkembe siliyat içeriğinin oldukça büyük bir bölümünü oluşturan (% 80-90, bazen % 100) bu cinse istisnasız bütün ruminant işkembelerinde rastlanmaktadır (3, 20, 11).

*Entodiniomorphida*'nın diğer familyası olan *Ophryoscolecidae* ise 3 subfamilya (*Diplodiniinae*, *Epidiniinae* ve *Ophryoscolecinae*) olarak ele alınmaktadır. Bunlardan *Diplodiniinae* subfamilyası önceleri 10 cins altında ele alınırken (4, 11), *Eremoplastron* cinsinin *Eudiplodinium*'a, *Diploplastron* cinsinin *Metadinium*'a (35, 36) ve *Eodinium* cinsinin de *Diplodinium*'a dahil edilmesi (22) ile birlikte bugün 7 cins (*Diplodinium*, *Eudiplodinium*, *Ostracodinium*, *Metadinium*, *Enoploplastron*, *Elytroplastron* ve *Polyplastron*) halinde ele alınmaktadır (22).

*Epidiniinae* subfamilyası üyeleri 2 cins (*Epidinium* ve *Epiplastron*) altında incelenir. Bu 2 cinsten biri olan *Epidinium*'a dahil siliyatların tamamı *Epidinium ecaudatum* türü altında sınıflandırılır. Bu tür altında nispeten yüksek sıklıkta görülen değişik formalar bulunur (2, 13, 37, 38). Bazı araştırmacılar bu formaları tür düzeyinde ele alır (3, 15, 19, 39, 40, 41).

*Ophryoscolecinae* subfamilyası ise tek bir cinsi (*Ophryoscolex*) içerir. Bu cinsde ait türlerde nadiren ve düşük yoğunlukta rastlanır (20, 21, 28).

*Entodiniomorphida* ordosu siliyatlarının ayırcı ve temel bazı karakteristik özellikleri şunlardır; sililler büyük ölçüde indirgenerek peristom ve vücutun bazı özel bölgelerinde "syncilia" (Sinsiller) adı verilen demetler halinde lokalize olmuşlardır. Bu nedenle bu grup siliyatlar için "az sillî" anlamına gelen "oligotrich" deyişi eski literatürlerde kullanılmıştır (18,29). Bu sililler *Entodiniidae* familyasında sadece adoral bölgede bulunurken, *Ophryoscolecidae* familyasında hem adoral bölgede (Adoral Sil Zonu, ASZ) ve hem de dorsal bölgede (Dorsal Sil Zonu, DSZ) yer alır. Bu bölgeler retraktildir, yani koşullar elverişsiz olduğunda geriye çekilebilme özelliğine sahiptir (2, 10, 42, 43). *Entodiniomorphid* siliyatlar, sert bir pelikül (korteks)

ve kalın bir ektoplazmaya (*Sentral Periplazma*) sahiptir. Makro- ve mikronukleüsler ile kontraktıl vakuoller ve iskelet plağı taşıyan üyelerde iskelet plakları, trichostomatid siliyatlardan ve hatta diğer tüm protozoonlardan farklı olarak ektoplazmada yer alır. Bu yüzden endoplazma (*Periferal Periplazma*), morfolojik olarak tipki Metazoa'dakine benzer bir mide görünümdedir. Bu açıdan beslenme apareyini oluşturan kısımların (vestibül+sitostom+özofagus) hepsine birden *Sentroplazma* ismi verilmektedir (2, 10, 11).

*Entodiniomorphida* ordosu ileri derecede farklılaşmış bir grup olarak, oldukça karmaşık bir organizasyona sahiptir. En basit olarak kabul edilen *Entodiniidae* familyasından, en gelişmiş sayılan *Ophryoscolecidae* familyasına kadar, bu takım içinde yer alan bütün türler Metazoa'dakine benzer şekilde, ağız (*Vestibulum* ve *sitostom*), özofagus (*nas* veya *sitofarinks*), mide (*endoplazma* veya *Periferal Periplazma*), rektum (*sitoproktal tüp*), anüs (*sitoprokt*), iskelet (*iskelet plakları*) ve sinir sistemi (*motorium*) gibi yapılara sahiptirler (2, 22, 23, 25, 47). Bu nedenle bu grup evrimsel açıdan oldukça ilgi çekicidir.

İskembe siliyat sınıflandırmasında temel alınan morfolojik karakterler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

### 1) Cins tayini:

- Sil zonu sayısı ve dağılımı,
- Kontraktıl vakuol sayısı ve yerleşimi,
- Iskelet plağı bulunup bulunmaması, eğer mevcut ise sayısı ve şekli yahut şekilleri,
- Apikal çıkıştı (=Operkulum)'nın bulunup bulunmaması.

### 2) Tür Tayini:

- Vücut büyülüğu ve şekli,
- Vestibülün büyülüğu ve yerleşimi,
- Makronukleus büyülüğu, şekli ve yerleşimi,
- Kontraktıl vakuol sayısı ve yerleşimi,
- Varsa iskelet plağı şekli ve büyülüğu,
- Rektumun şekli ve büyülüğu.

3) Siliyat sınıflandırmasında yaygın olarak kullanılan diğer bir taksonomik kategori de "forma" dır. Nötr bir kategori olan forma sınıflandırmasında kullanılan

morfolojik karakterler ise, sadece kaudal çıkıştıların (ışın ve lob) sayısı ve şeklidir (2, 14, 23).

Yeni doğduklarında protozoa taşımayan genç ruminantlara iškembe siliyatlarının ilk bulaşması, ya anneleri tarafından yalandıklarında veya ruminasyonla çırkılan ve protozoa içeren tükrükle bulaşmış besinlerin genç hayvan tarafından yenmesi ile olmaktadır (3, 4, 10). Bu bulaşmadan sonra, bir hayvanın iškembe siliyat kompozisyonuna pek çok faktör etki etmektedir.

iškembe siliyat içeriğinin filogenetik faktörler ve konakların dağılım alanları ile kontrol edildiği Dogiel (13) tarafından rapor edilmiştir. Tür içeriğinin ayrıca, beslenme habitatları, besin tipi ve miktarı ile de değiştiği bildirilmiştir (26). Konağın fizyolojik durumu da fauna'yı belirleyen bir başka faktör olmaktadır (2). Son olarak da, iškembe siliyatlarının bazı türleri arasında bulunduğu bildirilen antagonizm, fauna içeriğini belirleyen bir başka etken olarak rapor edilmiştir (44).

Ruminant memelilerin iškembesinde yaşayan siliyat protozoonlar hakkında, değişik ülkelerde ve belli merkezlerde, değişik açılardan pek çok çalışma yürütülmekle birlikte, farklı kıtalardaki ve değişik konak türlerindeki iškembe siliyat faunalarının belirlenmesi çalışmaları hala arzu edilen düzeyde değildir.

Ülkemizde ise bu incelemeler yok denecek kadar azdır. Bu alanda, bugüne deðin sadece sığır iškembesinde yaşayan siliyatlarla ilgili birkaç çalışma gerçekleştirılmıştır (23, 45, 46). Bu nedenle ülkemizdeki koyun iškembe siliyat faunasının belirlenmesi ve tanımlaması gerekmektedir.

Türkiye, bulunduğu coðrafik konum açısından çeşitli kıtalarda arasında bir köprü durumundadır. Bu nedenle çalışmanın amacı, yurdumuzda yaygın şekilde besin kaynağı olarak kullanılan evcil koyunların iškembelerinde endosimbiyont yaşayan siliyat türlerinin belirlenmesi ve elde edilen sonuçları daha önceden değişik coðrafik alanlardan rapor edilmiş fauna çalışmaları ile karşılaştırarak, benzerlik ve farklılıklar ortaya koymaktır. Tür sayısındaki çöklük dikkate alındığında, araştırma sonuçları fauna'yi ortaya kojacak şekilde iki kisma ayrılmıştır. Bu serinin ilk kısmı olan şimdiki çalışmamız iki familya (Isotrichidae ve Entodiniidae)'ya dahil cins, tür ve formaları kapsamaktadır. İkinci kısım ise 3 subfamilyaya (Diplodiniinae, Epidiniinae ve Ophyoscolecinae) sahip Ophyoscolecidae familyasını içerecek şekilde düzenlenmiştir.

## Materyal ve Metot

Araştırma materyali olarak kullanılan iškembe içeriğleri Tansaş Entegre Et Tesisleri (Buca-Izmir)'nde değişik zamanlarda kesilen 7 ergin evcil koyundan temin edilmiştir. Konak numarası ve içeriklerin alınış tarihleri Tablo 2'de gösterilmiştir. İçerikler koyunlar kesildikten hemen sonra alınmıştır.

İçeriklerin temini ve laboratuvara taşınması Göçmen (1, 45, 46) tarafından belirtilen işlevlere göredir. iškembe içerikleri laboratuvara getirildikten sonra, içerişinde bulunan ot, saman, v.s. gibi kaba parçacıkların giderilmesi amacıyla önce, Sigma'nın að gözü sayısı 60 ve að gözü açılıðı yaklaşık 300 ìm olan hücre ayristirma eleðinden geçirilerek szü'lür. Bu szüntü daha sonra dar aðızlı cam kaplar içersine aktarılır ve 39°C'ye ayarlı Bain-Marie içine yerleştirilir.

Bu szüntüden 3 ayri işlem yapılır. Bunlar;

### 1) Mililitredeki Siliyat Sayısı ve Bulunuþ Yüzdesinin Tespit:

Bu amaçla cam kap içindeki iškembe sıvısı ve protozoonlar homojen olarak daðılacak şekilde iyice çalkalanıp, ölçekli bir pipet yardımıyla belirli miktarda iškembe sıvısı çekilerek daha küçük cam tüpler konur ve üzerine aynı oranda, geçici incelemeler için hem boy'a, hem de tespit sıvısı olarak iş gören MFS (Metil Formalin Salin) solusyonu (2) ilave edilir. Böylece suandırma katsayısi belli olan MFS'li "sayım örnekleri" hazırlanmış olur.

Mililitredeki toplam siliyat sayıları, sayım örneklerinden Neubauer hemositometresi kullanılarak ve buradaki büyük köşe karelerde sayımlar yapılmasıyla hesaplanmıştır. Her bir siliyat türünün bir koyunda bulunma yüzdesi ise yayma yöntemi ile hazırlanan preparatlarda gerçekleştirilen 500 hücrelik sayımlardan belirlenmiştir (23).

### 2) Depo Örneklerinin Hazırlanması:

Dar aðızlı cam kapta bulunan szü'lümüş iškembe içeriði üzerine, önceden Bain-Marie'de 39°C'ye kadar ısıtılmış olan Hungate'in "fizyolojik tuz solusyonu" (47)'ndan ilave edilerek geçici bir kültür ortamı oluşturulur ve aðzi iyice kapatılarak yeniden Bain-Marie içersine yerleştirilir. Bu şekilde bir süre bekletilen siliyatlar, spesifik ağırlıklarının fazlalığı ve sıcaklık isteklerinin optimal olması nedeniyle cam kabın dibine çökerler ve dipte 2-5 mm kalınlığında beyazımsı bir tabaka oluşturular (1). Bu bölgeden, uygun bir pipet yardımı ile iškembe sıvısı çekilerek cam tüpler içine alınır. Böylece, içersindeki siliyat yoğunluğu çok fazla

olan temiz bir işkembe içeriği elde edilmiş olur. Bu örnekler hemen MFS solusyonu ile tespit edilip boyanarak, tür tayini amacıyla yapılacak incelemelerde kullanılmak üzere depolanır.

### 3) Daimi Preparat Hazırlanması:

Kalıcı siliyat preparasyonları yapmak için konsantre siliyat örneklerinden faydalılmıştır. Bu amaçla, % 2'lik Osmium tetraoksit ( $OsO_4$ ) buharı, Bouin ve Champy tespit solusyonları kullanılmıştır. Tespit işlemini takiben örnekler, nukleus ve sitoplazmik ayrıntıların belirgin şekilde ortaya çıkarılabilmesi amacıyla Heidenhein'in Demirli Hematoksilin metodu (2) ile boyanmışlardır.

Tür örneklerine ilişkin çeşitli vücut ölçümleri, BBT Mikrometrik Oküler ve objektifi kullanılarak mikrometre ( $\mu m$ ) cinsinden hesaplanmıştır. Mikroskopik incelemeler için Jena "NF Binoküler" mikroskopu ve "MF" fotoaksesuarı kullanılmıştır. Çalışmada yer alan orjinal şekiller, fotoğraf materyali ve mikroskopik tıkkılar göz önüne alınarak çizilmiştir.

Çeşitli morfolojik karakterlere, örneğin; vücut uzunluğu ( $U$ ), vücut genişliği ( $G$ ), vücut uzunluğunun genişliğine oranı ( $U/G$ ), makronukleus uzunluğu ( $MaU$ ), makronukleus genişliği ( $MaG$ ), makronukleus uzunluğunun genişliğine oranı ( $MaU/G$ ), kaudal işin uzunluğu ( $IU$ ), v.s.'ye ilişkin ölçümlerin analizi MINITAB paket programında (MINITAB Reference Manual, 1991: P.C. Version, release 8. Quickest Inc., Rosemont, Pennsylvania) gerçekleştirilmiştir.

Entodiniomorphida ordosuna dahil işkembe siliyat türlerinin orientasyonu konusunda Dogiel (13) tarafından teklif edilmiş ve pek çok araştırmacı tarafından (11, 19, 22, 33 42, 48;) da yaygın şekilde kabul görmüş olan orientasyon modeli kullanılmıştır. Bu modele göre Entodiniomorphida ordosuna dahil bütün siliyatlarda makronukleusun bulunduğu taraf "dorsal", karşı taraf "ventral" olarak kabul edilmiştir. Diğer taraflar ise tipki omurgalılara benzer şekilde "sol" ve "sağ" taraflar olarak ayırt edilir. Bu orientasyon modeli bütün siliyatlar için istisnásız uygulanabilir. Şekil 1'de bu model özetlenmiştir.

Sınıflandırma ve tür tayini için Dogiel (13), Kofoid ve MacLennan (19, 42, 48), Lubinsky (14, 49), Levine ve ark. (24), Ogimoto ve Imai (2), Dehority (3), Williams ve Coleman (11) ve Grain (22) tarafından verilmiş olan taksonomik listeler dikkate alınmıştır. Bazı siliyat türlerinde görülen kaudal işinlerin morfolojisini ve sayılarındaki geniş varyasyonlar nedeni ile Dogiel (13), Lubinsky (14), Ogimoto ve Imai (2) ve Göçmen ve

Öktem (23) tarafından kullanılan "forma" sınıflandırmasına bağlı kalınmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

### 1. Türlerin Değerlendirilmesi:

Ordo 1 : Trichostomatida Bütschli, 1889.

FAMILYA : Isotrichidae Bütschli, 1889.

Vücut elipsoidal şekilli, bütün vücut yüzeyi sillerle kaplıdır.

Cins 1 : *Isotricha* Stein, 1858 (2, 45).

Bütün vücut yüzeyini kaplamış olan uniform siller, vücut ekseni paralel dizilir. Kontraktıl vakuol sayısı 6-12 arasında değişir. Vestibül yerleşimine bağlı olarak 3 türü bulunan bu cinsin sadece 2 türü koynunuzda belirlenmiştir.

1. *Isotricha prostoma* Stein, 1858 (2, 45).

(Şekil 2.a; Tablo 3)

Vücut elipsoidal şekilli, posterior uç yuvarlak, anterior ise hafif sivridir. Bütün vücut yüzeyi uniform sillerle örtülüdür ve sil sıraları vücut ekseni parel olarak dizilir. Vücutun posteriorunda yerleşmiş bulunan vestibül nispeten uzundur. Vestibül yakınında yer alan makronukleus çubuk şeklinde ve az çok kıvrıktır. Kontraktıl vakuol sayısı 6-12 arasında değişir. Koynadaki bulunuş yüzdesi ve görülme sıklığı Tablo 12'da, vücut ölçüm ve oranları ise Tablo 3'de özetlenmiştir.

### Taksonomik Değerlendirme:

Bu çalışmada koynlardan ölçülen örnekler, Göçmen (45) tarafından sığirlardan rapor edilen ölçümle karşılaştırıldığında, sadece vücut ve makronukleus uzunlukları bakımından nispeten küçük bulunmuştur.

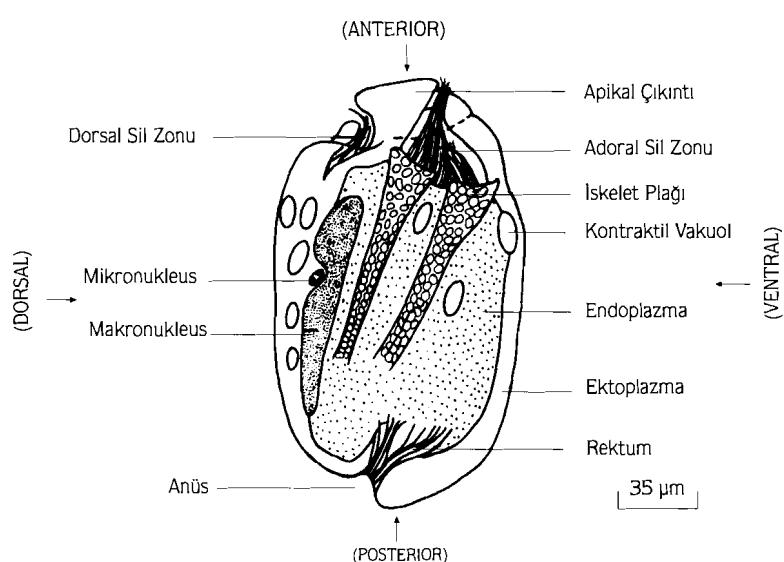
2. *Isotricha intestinalis* Stein, 1858 (2, 45).

(Şekil 2.b; Tablo 3)

Önceki türle benzer, fakat vestibulum posterior uctan ventrale doğru; vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadar uzaklıktta yerleşmiştir. Bu türün *I. prostoma*'dan bir diğer farkı, makronukleusunun triangular şekilli oluşudur. Koynadaki bulunuş yüzdesi *I. prostoma*'ya oranla daha yüksek belirlenmiştir (Tablo 12).

### Taksonomik Değerlendirme:

Bu çalışmada ölçülen örnekler, gerek vücut, gerekse makronukleus boyutları açısından Göçmen (45) tarafından sığirlardan ölçülen örneklerden nispeten daha



Şekil 1. İşkembe siliyatları için öngörülen orientasyon terminolojisi ve bazı yapısal özellikleri gösteren temsili çizim [*Polyplastron multivesiculatum* (Familya: Ophryoscolecidae, Ordo: Entodiniomorphida) esas alınarak çizilmiştir, sağdan görünüş].

Subclassis	Ordo	Subordo	Familya
Gymnostomatia	Prostomatida	Archistomatina	Buetschliidae
Vestibulifera	Trichostomatida	-----	Isotrichidae
	Blepharocorythida	-----	Blepharocorythidae
	Entodiniomorphida	-----	Entodiniidae
			Ophryoscolecidae

Tablo 1. Ruminant memelilerin işkembesinde yaşayan siliyat protozoonlarının sınıflandırılması.

Tablo 2. Çalışılan koyunlara ait işkembe içeriklerinin örneklem tarihleri ile millilitredeki toplam siliyat sayıları ( $\times 10^5$ ).

Koyun No	Örneklemme Tarihi	Millilitredeki Toplam Siliyat Sayısı ( $\times 10^5$ )
1	12.05.1994	3.55
2	26.09.1994	6.50
3	03.10.1994	6.00
4	10.10.1994	5.70
5	17.10.1994	7.05
6	24.10.1994	4.60
7	01.11.1994	4.35
Ortalama Değer		5.39

iri bulunmuş olmakla beraber, her iki karaktere ilişkin U/G oranları yaklaşık olarak aynıdır.

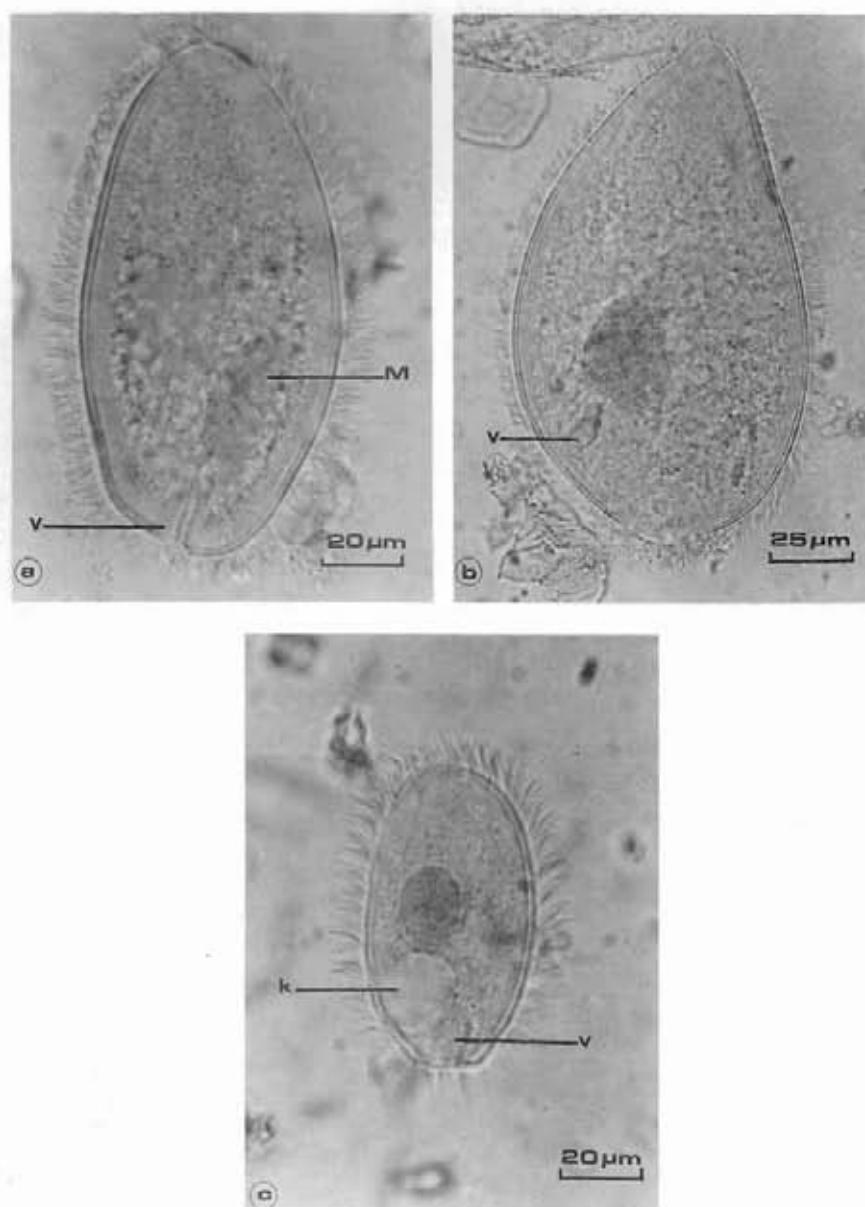
Cins 2: *Dasytricha* Schuberg, 1888 (2, 11, 34).

Bu cinsin koyunlarımıza tek türü mevcuttur.

*Dasytricha ruminantium* Schuberg, 1888.

(Şekil 2.c; Tablo 3)

Vücut şekli *Isotricha* türlerine, özellikle de *I. prostoma*'ya çok benzer fakat onlardan önemli ölçüde küçütür. Bütün vücut yüzeyi, sil sularını vücut eksenine eğik şekilde düzenlenmiş sillerle kaplıdır. Vestibulum vücutun arka ucunda yerleşmiştir. Ellipt şeklindeki makronukleusun karyoforu bulunmadığından vücut içindeki yerleşimi sabit değildir. Kontraktil vakuolu tektir. Koyunlarda *Isotricha* türlerine oranla daha yüksek sıklıkta ve yoğunlukta rastlanmıştır (Tablo 12).



**Şekil 2.** Koyunlarımızda saptanmış olan trichostomatid siliyatlarla ilişkin fotomikrograflar. a: *Isotricha prostoma* (soldan), b: *I. intestinalis* (ventralden), c: *Dasytricha ruminantium* (sağdan) [k= Kontraktif vakuol, M= Makronukleus, V= Vestibül].

#### Taksonomik Değerlendirme:

Bu türde ait vücut ölçümüne ilişkin koyunlardan elde edilen değerler, Ogimoto ve Imai (2) ile Williams ve Coleman (4) tarafından verilen değerlere yakın bulunmuştur.

Ordo 2: Entodiniomorphida (Oligotricha) Reichenow in Doflein et Reichenow. 1929. (2, 11)

FAMILYA: Entodiniidae Lubinsky. 1957 (50, 22).

Vücut şekli ovalden elipsoide kadar değişiklik gö-

terir ve bariz bilateral basiktır. Siller sadece adoral bölgede bulunur. Buna Adoral Sil Zonu (ASZ) adı verilir. İskelet plağı taşımazlar. Koyunların işkembesinde, bu familyaya ait 2 cinsten sadece *Entodinium*'a dahil türler rastlanmıştır.

Cins: *Entodinium* Stein, 1858 (2, 11).

İskembede bulunan en küçük ve en basit siliyat türlerini içerir. Vücut şekli oval ile elipsoid arasında değişir. Genellikle, oral bölgeyi şekillendiren anterior uç

Tablo 3. Koyunlarında saptanmış olan Trichostomatida türlerine ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler (n= Örnek sayısı, Ekstr.= Ekstrem değerler, Ort.= Aritmetik ortalama, SD= Standart sapma ve SE= Standart hata).

KARAKTERLER	<i>Isotricha prostoma</i> [ n= 33]					<i>Isotricha intestinalis</i> [n= 33]					<i>Dasytricha ruminantium</i> [n= 40]		
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	
Vücut Uzunuğu [U]	97.60-154.70	127.94	19.92	2.77	116.60-184.50	147.74	14.49	2.52	46.40-86.90	69.85	8.78	1.39	
Vücut Genişliği [G]	53.60-90.40	69.81	8.39	1.46	67.20-122.60	89.03	12.54	2.18	22.60-41.70	32.99	3.50	0.55	
U / G oranı	1.67-2.16	1.84	0.12	0.02	1.26-2.08	1.67	0.15	0.02	1.71-2.48	2.11	0.21	0.03	
Makronukleus Uz.[MaU]	30.90-52.40	39.40	5.04	0.88	21.40-52.40	39.00	6.05	1.05	8.30-25.00	17.93	3.92	0.62	
Makronukleus Gen.[MaG]	10.70-16.70	13.56	1.51	0.26	19.00-32.10	24.27	4.04	0.70	-----	-----	-----	-----	
MaU / MaG oranı	2.00-3.77	2.94	0.46	0.08	1.00-2.20	1.63	0.27	0.05	-----	-----	-----	-----	

düz, posterior uç yuvarlağımsıdır. Bunun yanısıra vücut şekli, dorsal ve ventral yüzeylerde ektoplazmik kanatların, posteriorda da işin veya lob gibi kaudal çıkıntıların bulunusu ile önemli ölçüde değişebilir. Makronukleus genellikle çubuk şeklinde, nadiren elipsoidal yada küresel ve ektoplazma içinde dorsal vücut yüzeyine yakın olarak konumlanır. Küçük ve çok zor görülebilen mikronukleus küresel şekillidir, çoğunlukla makronukleusun ventral yüzeyindeki bir çöküntü içinde yer alır. Kontraktıl vakuol tektir ve genellikle makronukleusun ön ucuna yakın yerlesir. Çalışmada bu cinse ait 20 tür belirlenmiştir. Bunlardan birisi (*Entodinium semahatae* sp.nov.) ilk kez tanımlanmıştır.

### 1. *Entodinium exiguum* Dogiel, 1925 (51).

(Şekil 3.a ve b; Tablo 4)

En küçük *Entodinium* türlerinden biridir. Vücut yuvarlaqla veya elipsoidal şekilli olup, anterior ucu düz, posterioru yuvarlaktır. Kaudal çıkıntı taşımazlar. Makronukleus bazı bireylerde kısa ve kalın, bazlarında ise elipsoidaldır. Elipsoidal makronukleuslu bireylerde makronukleusun arka ucu kalın, ön ucu nispeten incedir. Bir adet kontraktıl vakuol makronukleusun ön ucunda veya ön ucunun ventrale doğru hafif solunda yer alır. İncelenen koyunların tümünde nispeten yüksek sıklıkta belirlenmiştir. Bulunuş yüzdeleri ve görülme sıklığı Tablo 12'de, vücut ölçüm ve oranları ise Tablo 4'de özetlenmiştir.

#### Taksonomik Değerlendirme:

Koyunlarda, bu türe ait bireylerin vücut ve makronukleus şekline ilişkin belirgin 2 varyasyona rastlanmıştır.

1 ) Dogiel (13)'in orjinal deskripsyonuna benzer şekilde, yuvarlaqla bir vücut ile kısa, kalın ve elipsoidal şekilli bir makronukleusa sahip bireyler (Şekil 3.a).

2 ) Lubinsky (49)'de tanımlandığı şekilde, arka ucu nispeten incelen elipsoidal bir vücut ile ön ucu ince, arka ucu kalın ve yuvarlak olan elipsoidal makronukleusa sahip bireylerdir (Şekil 3.b).

Çalışmada elde edilen vücut ölçümleri Dogiel (13) ve Lubinsky (49) tarafından rapor edilen değerler arasında kalır.

Lubinsky (49), bu türün Dogiel (13) tarafından *E. nanellum* ile karıştırıldığını rapor etmektedir. Diğer yandan Ogimoto ve Imai (2)'de verilen *E. nanellum* şekillerinin gerçekte *E. exiguum*'a dahil örnekler olduğuna inanmaktayız. Çünkü bu örnekler gerek vücut şekli ve gerekse ön ucu ince, arka ucu kalın makronukleus şekli bakımından Lubinsky (49)'nın *E. exiguum* çizimleri ile çok büyük benzerlik göstermektedir. Oysa *E. nanellum*'un orjinal deskripsyonunda makronukleus şekli Ogimoto ve Imai (2)'de verilenin tam tersidir.

### 2. *Entodinium anteronucleatum* Dogiel, 1925 (51).

Vücut elipsoidal yada dörtgenimsi şekillidir. Dorsal ve ventral vücut kenarları çok az konveks olup yaklaşık olarak birbirine paraleldir. Bu tür, kısa ve kalın, ovoidal veya elipsoidal şekilli makronukleusunun, dorsal vücut kenarının anterior ucuna yerleşmesi ile karakterize edilir. Üç forması mevcuttur ve bunlardan sadece *Entodinium anteronucleatum* f. *laeve*, 3 koyunda oldukça düşük yoğunlukta belirlenmiştir.

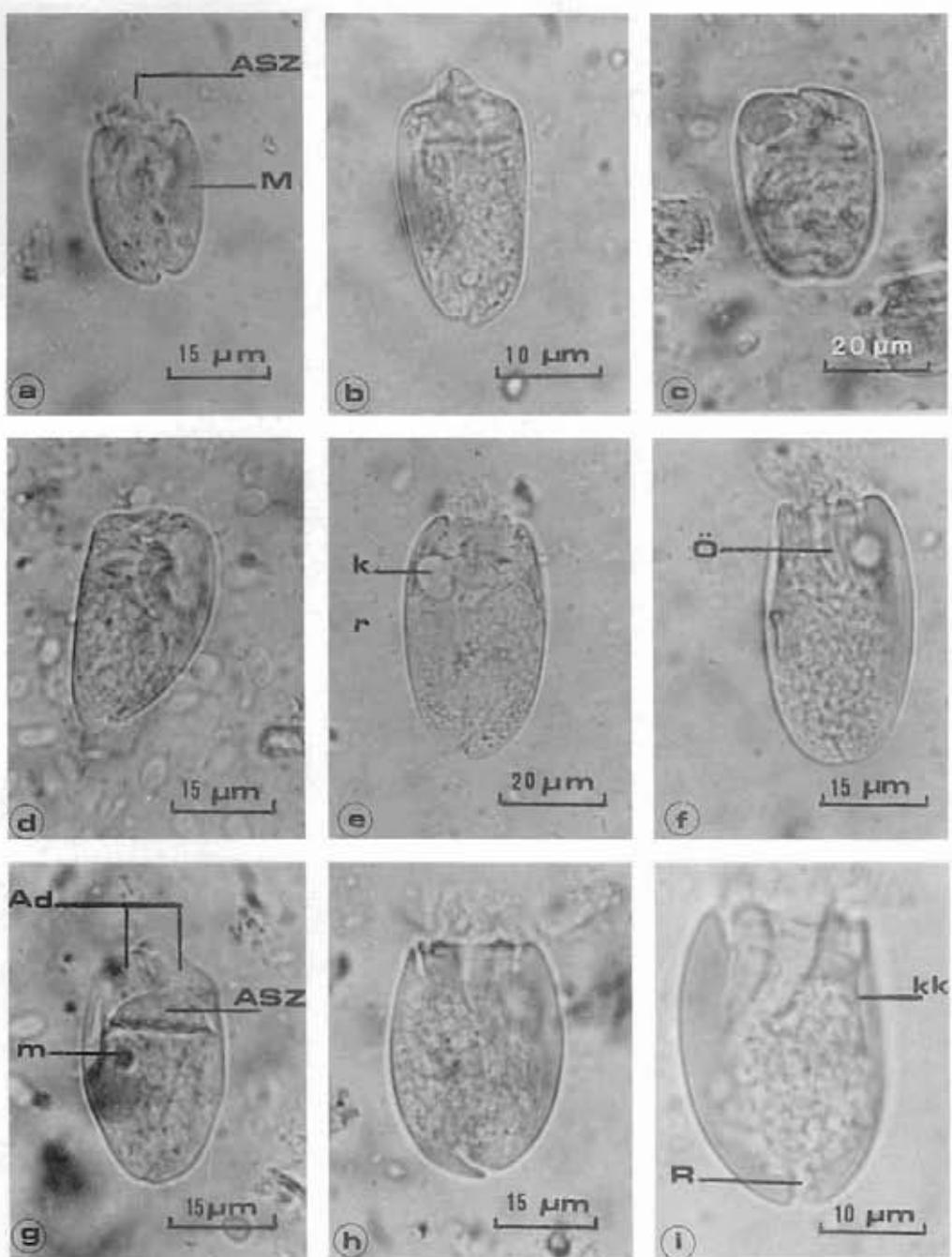
*Entodinium anteronucleatum* f. *laeve* Dogiel, 1927 (13).

(Şekil 3.c; Tablo 4)

Vücutun posteriorunda hiçbir kaudal çıkıntı taşımaz.

#### Taksonomik Değerlendirme:

Bu formaya ait ölçülen örnekler vücut büyülüğu



Şekil 3.

Koyulandırmızda saptanmış olan *Entodinium* cinsine dahil bazı siliyatılara ilişkin fotomikrograflar. a, b: *Entodinium exiguum* (a: soldan, b: sağdan), c: *E. anteronuscileatum* f. *laeve* (sağdan), d: *E. minimum* (soldan), e: *E. nanellum* (sağdan), f: *E. parvum* f. *parvum* (soldan), g: *E. constrictum* (sağdan), h, i: *E. simplex* (h: Soldan, i: sağdan) [ Ad= Adoral dudaklar, ASZ= Adoral sil zonu, k= Kontraktif vakuül, kk= kütrikular katlanı, M= Makronukleus, Ö= Ozotagus, R= Rektum].

açısından Dogiel (13)'in orjinal örneklerinin yarısı kadar, buna karşın U/G oranları yaklaşık aynı bulunmuştur. Sadece makronukleus genişliği dışında, bu

çalışmadaki ölçümleme oldukça benzer değerler Wilkinson ve Van Hoven (52) tarafından rapor edilmiştir. Söz konusu çalışmada makronukleus nispeten daha geniş belirlenmiştir.

Tablo 4. Koyunlarımızda saptanmış olan *Entodinium exiguum*, *E. anteronucleatum* f. *laeve* ve *E. minimum* türlerine ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>Entodinium exiguum</i> [n= 33]					<i>Entodinium anteronucleatum</i> f. <i>laeve</i> [n= 26]					<i>Entodinium minimum</i> [n= 39]		
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	
Vücut Uzunluğu [U]	20.60-33.80	26.08	3.05	0.53	25.00-42.50	34.62	4.92	0.96	30.00-47.50	37.13	4.08	0.65	
Vücut Genişliği [G]	16.30-21.90	18.32	1.22	0.21	20.00-32.50	25.08	3.89	0.76	17.50-26.30	19.93	2.26	0.36	
U / G oranı	1.14-1.71	1.42	0.12	0.02	1.11-1.56	1.39	0.12	0.02	1.50-2.38	1.87	0.18	0.03	
Makronukleus Uz.[MaU]	10.60-17.50	14.86	1.79	0.31	8.10-17.50	12.66	2.53	0.50	15.00-33.80	23.46	4.34	0.70	
Makronukleus Gen.[MaG]	4.40-7.50	5.63	0.68	0.12	5.60-10.00	7.57	1.21	0.24	3.80-5.00	4.18	0.52	0.08	
MaU / MaG oranı	1.40-3.98	2.68	0.45	0.08	1.13-2.19	1.69	0.31	0.06	3.95-8.90	5.63	1.12	0.18	

### 3. *Entodinium minimum* Schuberg, 1888.

(Şekil 3.d; Tablo 4)

Oldukça karakteristik, üçgen şeklinde ve asimetrik bir vücuda sahiptir. Dorsal yüz dışbükey, ventral yüz düz veya içbükeydir. Vücutun posterioru ani bir şekilde daralar. Çubuk şeklindeki makronukleus dorsal yüzde yakın yerlesir ve uzunluğu, vücut uzunluğunun yarısından fazladır. Kontraktıl vakuol makronukleusun ön ucunun ventralinin solunda yer alır. İncelenen koyunların içinde, düşük yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 12).

#### Taksonomik Değerlendirme:

Bu tür, Dogiel (13) ve Lubinsky (49)'nın örneklerine göre nispeten daha kısa fakat daha geniş ölçülmüştür. Bu nedenle U/G oranı söz konusu iki çalışmaya kıyasla daha küçük belirlenmiştir. Diğer taraftan örneklerimiz Lubinsky (49) tarafından verilen şeklärdeki [sayfa 830, Şekil 26 ve 27] gibi ventrale doğru ileri derecede kıvrık olmayıp, Ogimoto ve Imai (2) tarafından görüntülenen [Levha 13, Şekil 64, sayfa 35] örneğe benzer şekilde ventral yüzey genelde düz olarak gözlenmiştir. Bundan başka, Lubinsky (49)'de rapor edilmemiş olmasına karşın makronukleus uzunluğunun çok kısa ve vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadar olduğu verdiği şeklärden anlaşılmaktadır. Oysa bulgularımızda bu değer vücut uzunluğunun yarısından fazladır. Vücut şekli ve makronukleus uzunluğu açısından ortaya çıkan bu farklılıklar konağın türü ve coğrafik yerleşim nedeni ile meydana gelmiş varyasyonlar olabilir.

### 4. *Entodinium nanellum* Dogiel, 1923 (13).

(Şekil 3.e; Tablo 5)

Nispeten uzamiş elipsoidal şekilli vücutun ön ucu düz, arka ucu yuvarlaktır. Makronukleus çubuk şeklinde, ön ucu kalın, arka ucu giderek incelenir ve vücutun dorsal ortasında yer alır. Uzunluğu vücut uzun-

luğunun yarısı kadardır. Kontraktıl vakuol makronukleusun ön ucunun solundadır. Tüm koyunlarda ve yüksek sıklıkta belirlenmiştir (Tablo 12).

#### Taksonomik Değerlendirme:

Bu türde ait bireylerin tayini ve isimlendirmesinde araştırmacılar arasında uyum bulunmamaktadır. Latteur (53), *E. dubardi*, *E. parvum*, *E. simplex*, *E. elongatum*, *E. ovoideum* ve *E. nanellum*'un birbirlerine çok benzer olmaları nedeniyle, *E. furca* f. *nanellum* adı altında toplanmaları gerektiğini önermiştir. Lubinsky (49), Dogiel (13)'in tanımladığı *E. nanellum* örneklerinin vücut şekli bakımından *E. damae* (54) ile aynı oldukları, bu nedenle olasılıkla *E. damae*'nin küçük bireylerini *E. nanellum* olarak tayin etmiş olabileceği ileri sürümüştür.

Dogiel (13)'in örnekleri bu çalışmada ölçülen örneklerin yaklaşık yarısı büyülükte, fakat U/G oranları her iki çalışmada da aynıdır. Buna benzer şekilde Kofoïd ve MacLennan (48) tarafından elde edilen ölçüm ve oranlar da saptadığımız değerlerden önemli ölçüde küçüktür. Diğer taraftan Ogimoto ve Imai (2) tarafından bu türün makronukleusunun vücut uzunluğunun 1/3'i kadar olduğu rapor edilmesine karşın, Kofoïd ve MacLennan (48), Kleyhans ve Van Hoven (55) ile bu çalışmada makronukleus, vücut uzunluğunun yaklaşık yarısı uzunlukta belirlenmiştir.

### 5. *Entodinium parvum* Buisson, 1923 (56).

Uzamiş elipsoidal bir vücuda sahiptir. Dorsal ve ventral vücut kenarları düz yakını ölçüde konveks ve birbirine paraleldir. Bununla birlikte yanlardan bakıldığına vücut asimetrik görünüslüdür. Makronukleus çubuk şeklinde ve anterior uçtan başlayarak dorsal vücut kenarına çok yakın yerlesir ve uzunluğu, vücut uzunluğunun 2/3'sinden fazladır. Kontraktıl vakuol makronukleusun ön ucunun biraz altında ve ventralinin hafif solundadır. Bu türün bugüne dek tanımlanmış iki forması bulunur (56, 57). Bununla birlikte incelenen

Tablo 5. Koyunlarımızda saptanmış olan *Entodinium nanellum*, *E.parvum f. parvum* ve *E. constrictum* türlerine ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>Entodinium nanellum</i> [n = 33]					<i>Entodinium parvum f. parvum</i> [n= 28]					<i>Entodinium constrictum</i> [n= 35]		
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	
Vücut Uzunluğu [U]	35.00-47.50	40.88	3.30	0.55	30.00-45.00	37.88	3.45	0.65	27.50-50.00	39.83	4.95	0.84	
Vücut Genişliği [G]	17.50-22.50	20.34	1.47	0.25	18.10-22.50	21.17	1.32	0.25	16.30-31.30	23.72	2.97	0.50	
U / G oranı	1.71-2.25	2.01	0.11	0.02	1.50-2.00	1.79	0.11	0.02	1.37-2.11	1.69	0.14	0.02	
Makronukleus Uz.[MaU]	15.00-25.00	19.28	2.79	0.47	21.30-33.80	26.93	3.65	0.69	7.50-17.50	11.35	2.62	0.44	
Makronukleus Gen.[MaG]	3.80-7.50	5.61	0.76	0.13	3.80-6.30	5.00	0.55	0.10	-----	-----	-----	-----	
MaU / MaG oranı	2.17-4.95	3.49	0.65	0.11	3.97-8.55	5.45	1.01	0.19	-----	-----	-----	-----	

Tablo 6.: Koyunlarımızda saptanmış olan *Entodinium simplex*, *E. dalli f. rudidorsospinatum* ve *E.dubardi f. dubardi* ye ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>Entodinium simplex</i> [n = 35]					<i>Entodinium dalli f. rudidorsospinatum</i> [n= 10]					<i>Entodinium dubardi f. dubardi</i> [n= 38]		
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	
Vücut Uzunluğu [U]	28.80-42.50	34.00	3.31	0.56	28.75-60.00	39.25	9.60	3.03	26.30-57.50	44.72	7.19	1.17	
Vücut Genişliği [G]	20.00-28.80	22.77	1.93	0.33	20.00-41.25	29.88	5.99	1.90	19.40-42.50	30.11	5.10	0.83	
U / G oranı	1.25-1.64	1.49	0.08	0.01	1.03-1.50	1.32	0.16	0.05	1.23-1.82	1.49	0.12	0.02	
Makronukleus Uz.[MaU]	15.00-27.50	20.47	3.59	0.61	8.75-12.50	10.63	2.06	0.65	16.30-35.00	24.39	5.36	0.87	
Makronukleus Gen.[MaG]	3.80-6.30	4.68	0.63	0.11	-----	-----	-----	-----	3.80-10.00	6.41	1.47	0.24	
MaU / MaG oranı	3.00-6.58	4.48	0.75	0.13	-----	-----	-----	-----	2.33-5.58	3.89	0.79	0.13	

KAYNAK	Dogiel (13)	Kofoid ve MacLennan (48)
Konak	Evcil Sığır <i>(Bos taurus)</i>	Hörgüçlü Hint Sığırı <i>(Bos indicus)</i>
Vücut Uzunluğu [ U ]	52.0 ( 46.0-61.0 )	37.0 ( 30.0-40.0 )
Vücut Genişliği [ G ]	33.0 (28.0-40.0)	31.0 ( 28.0-37.0 )
U / G oranı	1.57	1.19 ( 1.00-1.33 )
Makronukleus Uzunluğu [MaU]	-----	30.0 ( 22.0-35.0 )
Lob Uzunluğu [LU]	-----	10.0 ( 8.0-12.0 )

koyunların tümünde tek bir forma şeklinde ve nispeten yüksek sıklıkta belirlenmiştir.

*Entodinium parvum f. parvum* Buisson, 1923 (56).

(Şekil 3.f; Tablo 5)

Vücutun posterior ucunda hiçbir kaudal çıkıştı bulunmaz.

#### Taksonomik Değerlendirme:

Ogimoto ve Imai, (2) tarafından tanımlanan ve çekili verilen örneklerin benzerleri bu çalışmada da tespit edilmiştir. Wilkinson ve Van Hoven (52)'da benzer ölçümleri rapor etmiştir. Fakat aynı yayında, sol ve sağ

yüzlerde makronukleusa yakın seyreden birer kütükular yarığın bulunduğu belirtilmesine rağmen sözkonusu bu yarıklara ne gözlemlerimiz esnasında, ne de mevcut yarınlarda rastlanmıştır. Kleyhans ve Van Hoven (55) bu türe ve formaya ait önemli ölçüde küçük bireyler rapor etmelerine karşın U/G oranları bu çalışmada tespit edilen değerlerle benzerdir.

6. *Entodinium constrictum* Dehority, 1974 (20).

(Şekil 3.g; Tablo 5)

Elipsoidal şekilli vücutun posterioru giderek incelir. ASZ geniş ve adoral dudakları nispeten büyuktur. Vent-

Tablo 7. *E. bimastus* 'a ait Dogiel (13) ile Kofoid ve MacLennan (48) tarafından verilmiş bazı karakterlere ilişkin biyometrik değerler [ilk değerler aritmetik ortalamaları, parantez içindekiler ise ekstrem değerleri gösterir].

Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'ların İskembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma:  
I- Familya Isotrichidae (Trichostomatida) ve Entodiniidae (Entodiniomorphida)

Tablo 8. Koyunlarımızda saptanmış olan *Entodinium williamsi* f. *williamsi*, *E. bimastus* ve *E.longinucleatum* f. *longinucleatum*' a ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>Entodinium williamsi</i> f. <i>williamsi</i> [n = 36]					<i>Entodinium bimastus</i> [n= 31]					<i>Entodinium longinucleatum</i> f. <i>longinucleatum</i> [n= 37]		
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	
Vücut Uzunluğu [U]	37.50-57.50	46.25	4.84	0.80	26.30-57.50	45.87	8.33	1.50	53.75-98.75	69.51	8.88	1.46	
Vücut Genişliği [G]	30.00-40.00	32.91	2.33	0.39	22.50-40.00	32.51	4.58	0.82	38.13-75.00	48.61	5.98	0.98	
U / G oranı	1.19-1.60	1.41	0.11	0.02	1.15-1.75	1.41	0.16	0.03	1.23-1.84	1.44	0.13	0.02	
Makronukleus Uz.[MaU]	8.75-26.25	14.46	4.12	0.69	17.50-45.00	33.23	7.98	1.43	38.75-87.50	59.80	9.58	1.57	
Makronukleus Gen.[MaG]	5.60-10.00	7.86	1.15	0.19	3.75-8.13	5.88	1.12	0.20	3.75-10.00	5.82	1.29	0.21	
MaU / MaG oranı	1.14-3.57	1.90	0.71	0.12	2.78-11.18	5.87	2.00	0.36	7.00-17.50	10.60	2.27	0.18	

Tablo 9. Koyunlarımızda saptanmış olan *Entodinium dilobum* ve *Entodinium semahatae* sp. nov.' ye ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>Entodinium dilobum</i> [n= 40]					<i>Entodinium semahatae</i> sp. nov. [n= 36]				
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE		
Vücut Uzunluğu [U]	40.00-58.80	49.98	5.17	0.82	48.80-72.50	62.06	6.72	1.12		
Vücut Genişliği [G]	25.60-33.75	29.74	2.05	0.33	32.50-50.00	41.00	4.13	0.69		
U / G oranı	1.38-1.95	1.68	0.16	0.03	1.25-1.87	1.52	0.17	0.03		
Makronukleus Uz.[MaU]	27.50-45.00	37.27	3.93	0.62	32.50-65.00	52.30	8.09	1.35		
Makronukleus Gen.[MaG]	3.75-6.25	5.00	0.42	0.07	5.00-10.60	8.21	1.49	0.25		
MaU / MaG oranı	5.50-11.18	7.49	0.99	0.16	3.30-9.52	6.58	1.57	0.26		
Dorsal Lob Uzunluğu	5.00-12.50	7.94	1.56	0.25	7.50-15.00	12.02	1.65	0.27		
Ventral Lob Uzunluğu	6.25-11.25	8.39	1.42	0.22	7.50-16.25	13.99	2.07	0.35		

Tablo 10. Koyunlarımızda saptanmış olan *Entodinium simulans* f. *caudatum*, *E. rectangulatum* f. *caudatum* ve *E caudatum* f. *caudatum*' ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>Entodinium simulans</i> f. <i>caudatum</i> [n = 41]					<i>Entodinium rectangulatum</i> f. <i>caudatum</i> [n= 35]					<i>Entodinium caudatum</i> f. <i>caudatum</i> [n= 35]		
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	
Vücut Uzunluğu [U]	35.00-62.50	45.76	6.08	0.95	37.50-55.00	44.50	4.49	0.76	30.00-62.50	42.47	6.46	1.09	
Vücut Genişliği [G]	27.50-40.00	34.61	2.87	0.45	27.50-41.25	34.51	2.49	0.42	27.50-40.00	33.47	2.99	0.51	
U / G oranı	1.17-1.57	1.32	0.11	0.02	1.14-1.47	1.29	0.08	0.01	1.09-1.67	1.27	0.12	0.02	
Makronukleus Uz.[MaU]	20.00-40.00	26.78	4.65	0.73	17.50-35.00	26.15	4.04	0.68	15.00-35.00	25.51	4.42	0.75	
Makronukleus Gen.[MaG]	6.25-12.50	8.16	1.61	0.25	6.25-10.00	7.74	0.76	0.13	5.00-8.75	6.96	1.17	0.20	
MaU / MaG oranı	2.21-5.56	3.36	0.66	0.10	1.99-4.67	3.41	0.58	0.10	2.00-6.50	3.75	0.85	0.14	
Dorsal İşin Uzunluğu	25.00-37.50	30.10	3.06	0.48	22.50-35.00	30.25	2.97	0.50	12.50-37.50	24.14	7.04	1.19	

ral yüzey ASZ kaidesinde içe doğru bir çöküntü oluşturur. Makronukleus küresel veya küreseli çok yakın elipsoidal şekillidir ve dorsal vücut kenarının hemen hemen ortasında yer alır. Mikronukleus, makronukleusun ön ucunun hafif ventralinde, bazen aralarında belli bir mesafe kalacak şekilde yerleşir. Kont-

raktıl vakuol, makronukleusun ön ucunda bulunur. İncelenen koyunların içinde ve oldukça düşük yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 12).

#### Taksonomik Değerlendirme:

Orjinal deskripsiyonundan (20) bu yana ilk kez saptanmış olan bu türe ait vücut ölçümleri ve oranları,

Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'ların İskembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma:  
I- Familya Isotrichidae (Trichostomatida) ve Entodiniidae (Entodiniomorphida)

Tablo 11. Koyunlarımızda saptanmış olan *Entodinium ovinum*, *E. ellipsoideum* ve *E. bursa*'ya ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>Entodinium ovinum</i> [n = 42]					<i>Entodinium ellipsoideum</i> [n= 36]					<i>Entodinium bursa</i> [n= 39]		
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	
Vücut Uzunluğu [U]	36.25-67.50	56.62	7.54	1.16	37.50-70.00	53.79	8.32	1.39	95.00-143.75	117.51	10.83	1.73	
Vücut Genişliği [G]	20.00-43.75	37.57	4.58	0.70	31.25-50.00	41.09	5.05	0.84	72.50-97.50	82.94	5.09	0.82	
U / G Oranı	1.29-1.82	1.51	0.11	0.18	1.14-1.53	1.31	0.09	0.01	1.12-1.74	1.42	0.13	0.02	
Makronukleus Uz.[MaU]	22.50-55.00	43.46	7.99	1.23	22.50-55.00	40.77	7.44	1.24	52.50-107.50	77.76	10.97	1.76	
Makronukleus Gen.[MaG]	3.75-10.00	6.99	1.17	0.18	5.00-8.75	6.69	0.99	0.17	10.00-20.00	13.47	2.12	0.34	
MaU / MaG Oranı	3.00-8.75	6.38	1.47	0.23	3.57-8.93	6.18	1.26	0.21	3.00-8.63	5.86	1.15	0.18	

Tablo 12. Evcil koyun (*Ovis ammon aries*)'larımızın İskembesinde saptanmış olan siliyatların bulunuş yüzdeleri ile görülmeye sıklıkları.

Türler	Koyun No ve Bulunma oranı (%)							Görülme
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Isotricha prostoma</i>	---	---	---	---	0.29	0.69	0.93	42.86
<i>I. intestinalis</i>	---	---	---	---	0.57	7.62	---	28.57
<i>Dasytricha ruminantium</i>	---	17.71	---	7.19	0.86	7.39	0.26	71.41
<i>Entodinium exiguum</i>	3.37	11.04	8.33	6.52	5.44	3.70	6.94	100.00
<i>E. anteronucleatum</i>	---	0.22	---	---	0.86	0.23	---	42.86
<i>E. minimum</i>	9.11	---	---	6.52	---	---	0.69	42.86
<i>E. nanellum</i>	27.33	4.33	14.12	24.72	8.60	9.70	28.24	100.00
<i>E. parvum</i>	1.19	1.08	7.18	7.19	3.44	5.31	5.09	100.00
<i>E. constrictum</i>	---	0.22	---	---	0.57	0.46	---	42.86
<i>E. simplex</i>	2.57	17.70	34.95	8.09	7.74	23.56	5.09	100.00
<i>E. dalli</i>	---	0.05	---	---	---	---	---	14.29
<i>E. dubardi</i>	---	0.22	+	---	---	0.23	---	42.86
<i>E. williamsi</i>	---	0.43	---	---	0.29	0.24	---	42.86
<i>E. bimastus</i>	---	+	---	0.22	---	---	---	28.57
<i>E. longinucleatum</i>	---	0.43	1.39	11.46	14.59	0.46	3.70	85.71
<i>E. dilobum</i>	0.40	---	---	---	0.29	1.85	0.69	57.14
<i>E. semahatae</i> sp. nov.	---	---	---	+	0.29	---	---	28.57
<i>E. simulans</i>	5.15	4.76	7.87	4.04	10.32	11.78	17.82	100.00
<i>E. rectangulatum</i>	8.51	2.60	5.32	8.99	3.44	4.62	9.49	100.00
<i>E. caudatum</i>	18.22	7.58	16.20	13.94	3.44	7.85	13.89	100.00
<i>E. ovinum</i>	8.71	0.65	---	---	7.16	1.15	1.62	71.43
<i>E. ellipsoideum</i>	---	0.22	---	---	---	0.46	---	28.57
<i>E. bursa</i>	0.40	---	0.46	---	3.44	1.62	---	57.14
Toplam Tür Sayısı	11	17	10	12	18	19	13	

a) *E. williamsi* f. *williamsi* Göçmen and Öktem, 1996 (23).

(Şekil 4.c; Tablo 8)

Orjinal deskripsyonunda nominat forma olarak kabul edilmiş olan bu siliyatta en uzun olan dorsal işinin ucu, önce sağa daha sonra dorsale doğru yönelerek değişik açılarda uzanır. Bu işinin uzunluğu ortalama 13.53 µm (10.00-20.00 µm)'dır [n = 36].

b) *E. williamsi* f. *turicum* Göçmen and Öktem, 1996 (23).

(Şekil 4.d)

Dorsal işin, kıvrık kısmı bulunmadığından yahut körelmiş durumda olduğundan ventraldekiyle yaklaşık eşit büyüklükte, kısa ve kalın bir işin şeklindedir.

#### Taksonomik Değerlendirme :

Bu türde ait vücut boyutlarının ortalama değerleri orjinal çalışmadan nispeten küçük bulunmasına karşın U/G oranları benzerdir. Diğer taraftan makronukleusu kısmen daha uzunca ve kontraktıl vakuolü makronukleusun tam solunda yer alan bireylere de rastlanmıştır. Tür ve formaları için ikinci kayıt olan bu çalışma, en azından şimdilik *E. williamsi*'nin Türkiye'deki koyun ve siğirlere özgü bir siliyat olduğunu işaret eder.

11. *Entodinium bimastus* Dogiel, 1927 (13).

(Şekil 5.a; Tablo 8)

Elipsoidal vücutun arka ucu giderek incelir ve nispeten geniş, takiben eşit uzunlukta [12.50 µm (5.00-12.50 µm), n= 31] yüzgeç benzeri 2 lob ile son bulur. Sol ve sağ her iki yüzde, anterior uçtan başlayarak makronukleusun ventral sınırı boyunca uzanan ve vücut ortasına doğru kaybolan birer kütikular katlanımlı belirlenmiştir. Vücut uzunluğunun yaklaşık 3/4'ü kadar olan makronukleus anterior uçtan başlayarak dorsal vücut kenarı boyunca uzanır. Kontraktıl vakuol makronukleusun ön ucunun sol ventralindedir. Sadece 2 koyunda ve oldukça düşük yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 12).

#### Taksonomik Değerlendirme :

Tablo 7'deki Dogiel (13) ve Kofoid ve MacLennan (48)'a ait veriler ile Tablo 8'deki tarafımızdan saptanan değerlerden de anlaşılacağı üzere, vücut genişliği dışında, vücut boyutları ve oranları açısından her üç çalışmanın verileri birbirinden farklıdır. Diğer yandan makronukleus uzunluğu ile lob uzunlukları Kofoid ve MacLennan (48) ile benzer bulunmuştur.

Değişik konaklardan değerlendirilmiş olan bireylere

ait U/G oranlarındaki bu farklılık hernekadar farklı türleri temsil ediyorsa da, morfolojik benzerlikleri nedeniyle aynı türün farklı konaklara özgü formları olabilecekleri düşünülmüştür.

12. *Entodinium longinucleatum* Dogiel (51).

*Entodinium longinucleatum* Dogiel, 1925, Arch. Rus. Protistol., 4: 47. [Murmansk, Rus.; Leningrad Univ. (Zootomisch. Lab.)]

*Entodinium yunnense* Ito et al., 1994, J. Vet. Med. Sci., 56: 708. [Kagoshima, Jap.; Nip. Vet. Anim. Sci. Univ. (Dept. Vet. Parasitol.)] YENİ SINONİM.

Elipsoidal vücuda ve çok uzun bir makronukleusa sahip oluşu ile karakterize edilir. Bunun yanısıra gerek vücut, gerekse makronukleus şekli açısından geniş varyasyon gösterir. Dört formaya ayrılan bu türü ait sadece *E. longinucleatum* f. *longinucleatum* 6 koyunda ve ikisinde daha yüksek yoğunlukta olacak şekilde belirlenmiştir (Tablo 12).

*Entodinium longinucleatum* f. *longinucleatum* Dogiel, 1925 (51).

(Şekil 5.b; Tablo 8)

Vücutun posterior ucunda bariz herhangi bir işin veya lob bulunmaz, bununla birlikte ventral tarafta hafif bir lob gelişimi gözlenebilir.

#### Taksonomik Değerlendirme :

Vücut ve makronukleus şekline ilişkin Kofoid ve MacLennan (48) [sayfa 490] tarafından verilen varyasyonlara (özellikle şekil 2 ve 8'e benzer örnekler) çalışmamızda yaygın olarak rastlanmıştır.

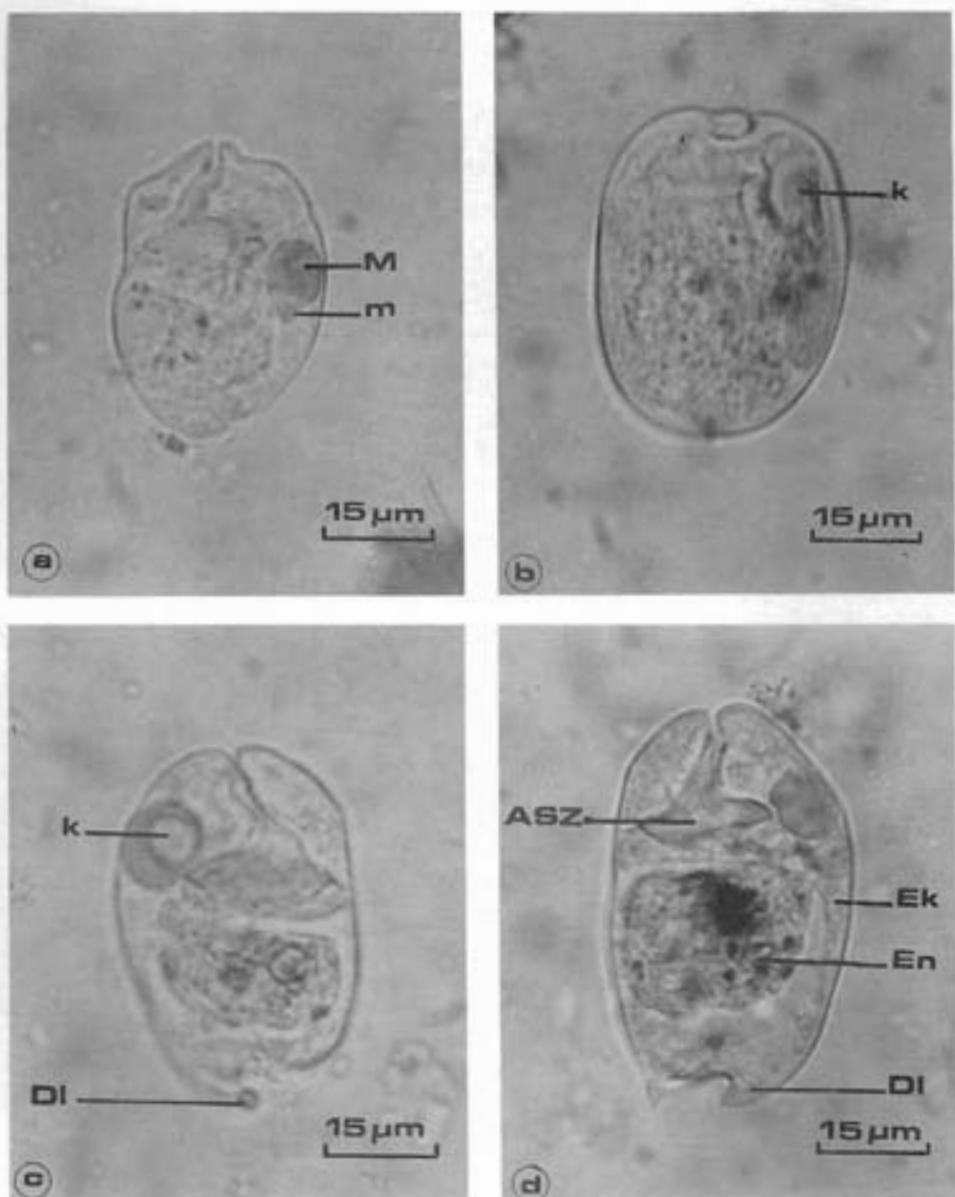
Diğer taraftan Ito ve Ark. (58), makronukleusun 1/6'lık ön ucu ventral sağa veya sadece sağa doğru büükümüş örneklerini *E. longinucleatum*'dan ayırarak *Entodinium yunnense* olarak ayrı bir tür olarak tanımlamışlardır. Tür düzeyinde yeterince ayırcı karakter taşımayan ve bu çalışmada da sıkılıkla belirlenmiş olan bu örneklerin (Şekil 5.b) ayrı bir tür olarak ele alınması bizce uygun değildir. Çünkü *E. longinucleatum* özellikle makronukleus şekli açısından çok geniş varyasyon göstermektedir. Bu nedenle *E. yunnense*, *E. longinucleatum*'un sinonimi kabul edilmiştir. Bundan başka *Entodinium longinucleatum* grubu (48)'nu yeniden düzenleyen ve türü 4 formaya (*E. l. longinucleatum*, *E. l. acutonucleatum*, *E. l. spinonucleatum* ve *E. l. spinolobum*) ayırmış olan Imai (64) nominat forma'yı tanımlarken hiç bir kaudal çıkıntı taşımadığını ifade etmiştir. Bununla birlikte çalışmamız süresince aynı konak içerisinde kaudal çıkıntı taşımayan bireyler

yanında ventral tarafa doğru lob gelişimi gösteren bireyleere de rastlanmıştır. Görünüş olarak bu karakter açısından sürekli bir varyasyon söz konusudur. Bu nedenle formanın diagnosisı bu özelliği de kapsayacak şekilde genişletilmiştir.

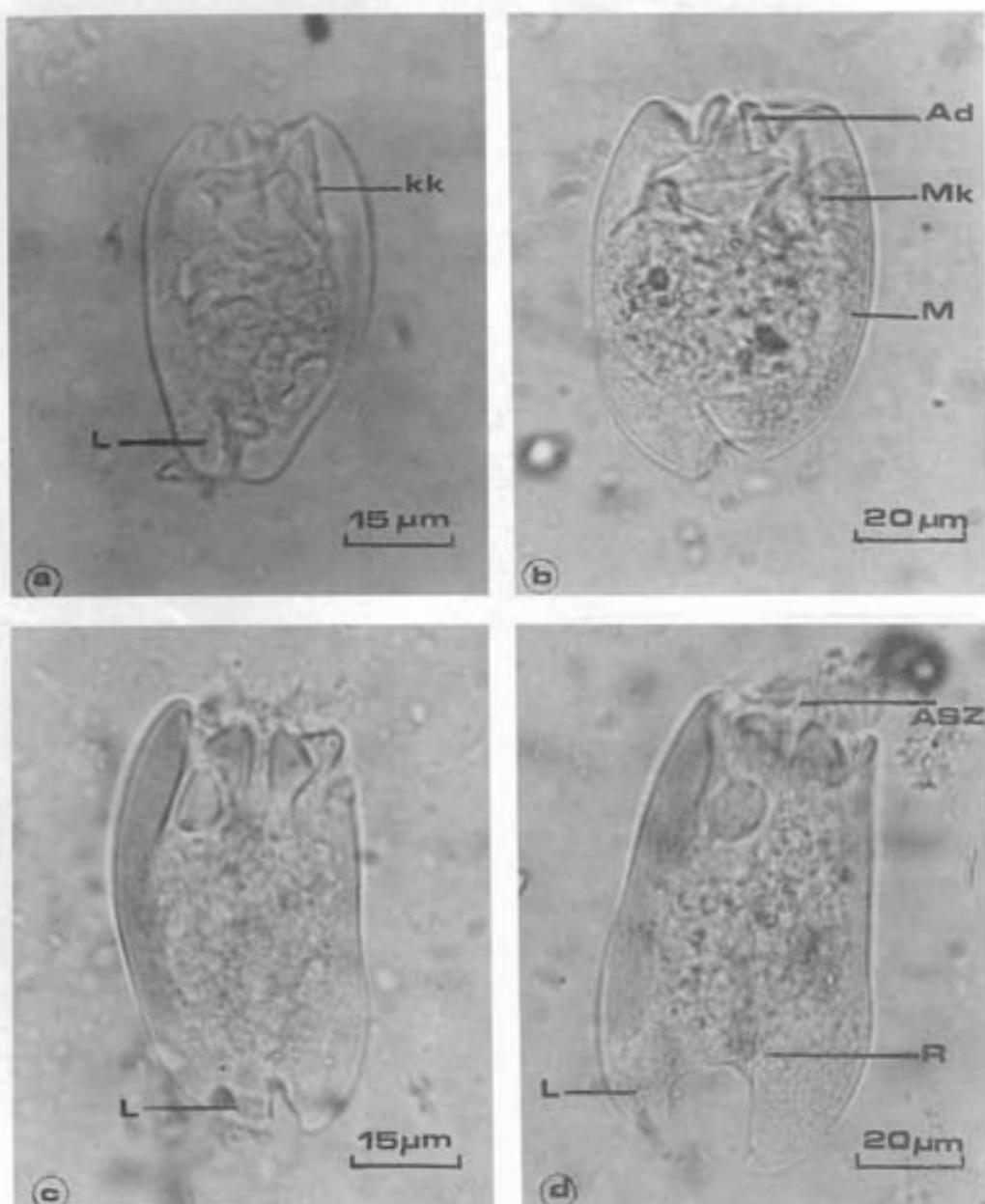
3. *Entodinium dilobum* (Dogiel, 1927) (13, 49).

(Şekil 5.c; Tablo 9 )

Vücut elipsoidal şekilli ve anterior ucu düzdür. Dorsal vücut yüzeyi dışbükey (konveks), ventral yüzey ise nispeten düzdür. Dorsal ve ventral vücut kenarları posterior yarımda kanatlıdır. Bu kanatlar posterior uçta yaklaşık eşit uzunlukta ve uçları ince 2 kaudal lob şeklinde sonlanır. Sağ ve sol her iki vücut yüzeyinde de makronukleusun ventral sınırı hizasında, anterior uçtan başlayarak vücut ortasına ulaşmadan kaybolan birer kü-



Şekil 4. Koyunlanmada saptanmış olan *Entodinium* cinsine dahil bazı siliyatlarla ilgilen fotomikrograflar. a: *Entodinium* dil. f. nudidorsipinatum (soldan), b: *E. dubardii* f. dubardi (soldan), c: *E. williamsi* f. williamsi (sağdan), d: *E. williamsi* f. turcicum (soldan) [ASZ= Adoral sil zonu, DI= Dorsal kaudal işin, Ek= Ektoplazma, En= Endoplazma, k= Kontraktile vakuül, M= Makronukleus, m= Mikronukleus].



Şekil 5.

Koyunlarımada saptanmış olan Entodinium onşine dahil bazı tiliyatlıa ilişkin fotomikrografalar. a: *Entodinium bimastus* (soldan). b: *E. longinucleatum* f. *longinucleatum* (soldan). c: *E. dilobum* (sağdan). d: *E. semisphaer* sp. nov. (soldan) [ASZ= Adoral sil zonu, Ad= Adoral dudak, kk= Kutikular katlantı, L= Kaudal lob, M= Makronukleus, Mk= Makronuklear kivitme, R= Rektum].

tikular katlantı mevcuttur. Çubuk şeklindeki makronukleusun her tarafı yaklaşık aynı kalınlıktadır. Kontraktıl vakuol makronukleusun ön ucunun sol ventralindedir. Dört koyunda ve düşük yoğunlukta bulunmaktadır (Tablo 12).

#### Taksonomik Değerlendirme:

Bu türün vücut ölçüm ve oranları Dogiel (13) tarafından rapor edilen *E. furca* f. *dilobum*'unkine oldukça benzerdir. Lubinsky (49) ile karşılaştırıldığında

vücut, makronukleus ve kaudal lobların uzunlukları nispeten daha fazla bulunmuştur. Özellikle makronukleus uzunluğu söz konusu literatürde vücut uzunluğunun yaklaşık yarısı olarak rapor edilmesine karşın, ölüttüğümüz örneklerde bu değer vücut uzunluğunun yaklaşık 3/4'ü kadardır. Lubinsky (49)'nin örneklerinde dorsal yüzey ile yaklaşık aynı derecede konveks olan ventral yüzey bu çalışmada düz yakını bulunmuştur. Son olarak yine aynı kaynakta rapor edilen kütikular katınlardan dorsal kenara yakın olanı kısa olarak belirlenebilmişken ventral kenara yakın bir kütikül katınlısı saptanamamıştır.

#### 14. *Entodinium semahatae* sp. nov.

(Şekil 5.d ve 6; Tablo 9)

##### Diagnosis:

Vücut elipsoidal şekilli ve ön ucu düzdür. Posterior yarımı, anterior yarımından daha genişir. Uzunluk 62.06 (48.8-72.5)  $\mu\text{m}$ , genişlik 41.0 (32.5-50.0)  $\mu\text{m}$ , U/G oranı 1.52 (1.25-1.87)'dir. Dorsal ve ventral vücut kenarları posterior yarımda kanatlıdır. Bu kanatlar oldukça kalın 2 kaudal lob şeklinde posterior uça son bulur. Ventral lob daima dorsaldekinden daha uzundur. Lobların birbirine bakan yüzeyleri arasındaki açıklık vücut genişliğinin yaklaşık 1/3'ine yakındır. Çubuk şeklindeki makronukleus oldukça uzun ve median kısmı nispeten incedir. Uzunluğu vücut uzunluğunun 4/5'inden fazladır ve anterior uçtan başlayarak dorsal vücut kenarı boyunca, yüzeye çok yakın olarak uzanır. Kontraktıl vakuol makronukleusun ön yarımının ortasında ve ventralının solundadır. Rektum (sitoproktal tüp) ventral lob kaidesinde ve anüse (sitoprokt) doğru genişleyen bir huni şeklindedir. Ön ucu ventral tarafa yonelecek şekilde, vücut ekseni ile yaklaşık 45°'lik bir açıda uzanır.

##### Deskripsiyon:

Vücut, yanlardan bakıldığından nispeten uzamış elipsoidal şekilli görünür. Ön yarımının dorsal yüzeyi konveks, ventral yüzeyi düzdür. Ektoplazmik kanatların yer aldığı vücutun arka yarımı ise ön yarımından daha genişir ve hem dorsalde hemde ventralde konvekstir. Bu kanatlar, dorsal ve ventral taraflardaki ektoplazma (sentral periplazma)'nın sol-sağ istikametinde yassılaşması sonucu oluşur ve posterior uca doğru uzanarak biri dorsalde, diğeri ventralde olmak üzere oldukça kalın 2 triangular lob oluştururlar. Ventral lob, dorsaldekinden oranla daha uzundur. Lobların birbirine bakan iç yüzeyleri yoğunlukla parel ve aralarındaki açıklık, yaklaşık olarak vücut genişliğinin

1/3'ine yakındır. ASZ yaklaşık 20°'lik bir açıyla ventrale doğru eğilimlidir. ASZ'nun iç ve dış dudakları arasından başlayarak makronukleusun ventral sınırı boyunca uzanan ve kontraktıl vakuol seviyesinde kaybolan, kısa bir kütikül katınlısı mevcuttur (Şekil 6).

Makronukleus, vücutun anterior ucundan başlayarak dorsal vücut kenarına çok yakın seyreder ve bu taraftaki kanat içine girerek yaklaşık olarak rektum düzeyinde son bulur. Vücutun arka yarımında, dorsal kanat yüzeyi ile makronukleus arasında az bir mesafe ayırt edilir. Merkezi kısmı nispeten incelmiştir, bu nedenle bazen 2 loblu bir görünüm sergiler. Uzunluğu, vücut uzunluğunun yaklaşık 4/5'inden fazladır. Uzunluk 52.3 (32.5-65.0)  $\mu\text{m}$ , genişlik ise 8.21 (5.0-10.06)  $\mu\text{m}'dir.$

Mikronukleus, oval veya elipsoid şekillidir. Yerleşimi makronukleusun ventral yüzeyinde ve kontraktıl vakuolun biraz gerisindedir.

Kontraktıl vakuol, makronukleusun hemen ventralinde ve biraz solunda yer alır; vücutun anterior yarımının orta düzeyinde ayırt edilir.

Özofagus (*nas*), makronukleusa doğru yaklaşık 45° eğim yaparak mikronukleusun posterioruna yakın son bulur.

Endoplazma (periferal periplazma) kaudal lobların içlerine uzanır.

Rektum, ventral lob kaidesinde yer alır ve anüse doğru genişleyen bir huni şeklindedir. Ön ucu ventrale yonelecek şekilde ve vücut ekseni ile yaklaşık 45°'lik bir açı yapacak biçimde uzanır.

##### Varyasyonlar:

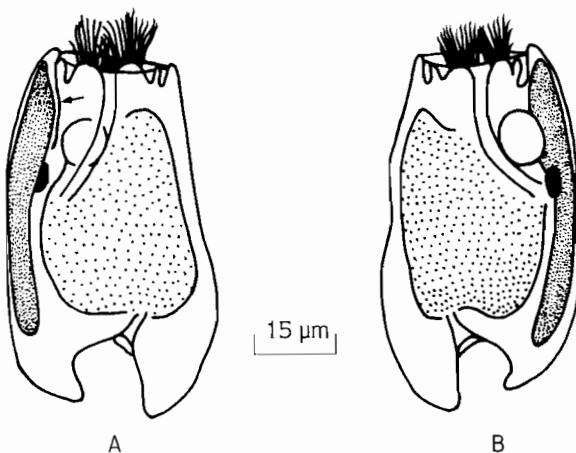
Bu tür hemen bütün karakterler açısından oldukça konstanttır. Bununla birlikte bazı bireylerde (% 13.89) kaudal lobların iç yüzeyleri birbirine parel olmaktan çok, içe doğru kavşılı olabilir. Bundan başka, yine bazı bireylerde (% 8.33) makronukleus daha kısa belirlenmiştir. Ancak bu uzunluk kaide olarak daima vücut uzunluğunun yarısından fazladır.

Tip Konağı: Evcil koyun, *Ovis ammon aries*.

Tip Lokalitesi: İzmir, Türkiye.

Habitat: İşkembe.

Bulunuşu: Çalışılan 7 koyunun sadece ikisinde (% 28.58), birinde oldukça düşük yoğunlukta (+ denibilecek derecede) ve diğerinde  $0.02 \times 10^5$  hücre/ml olacak şekilde belirlenmiştir.



Şekil 6. *Entodinium semahatae* sp. nov.'nin sağ ve sol yüzden görünüşünü gösteren deskriptif çizimler ("→": Kütikül katrantısını işaret eder, A: sağdan, B: soldan).

**Tip örnekleri:** Holotip ve paratipler ZSBEU-RCS.I / PN 37 (holotip) ile 44 (paratipler, n=35) no'lu 17 Ekim 1994 tarihli daimi preparatlarda Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı, Bornova-İzmir'deki ZSBEU-RC kolleksiyonunda (23) muhafaza edilmektedir.

**Derivatio nominis:** Yeni olarak tanımlanan bu taksona tür ismi, Genel Zooloji kursümüzün kurucusu ve ülkemizin ilk böcek endokrinoloğu olan, Zooloji alanında sayısız bilimsel araştırmalar yapmış, araştırmacılar yetiştirmiş saygıdeğer emekli hocamız Prof. Dr. Semahat GELDİAY'a atfen verilmiştir.

**Akrabalık:** Bu tür vücutun posterior yarımında ektoplazmik kanatlar ve lobların bulunduğu, kontraktile vakuol ve mikronukleusun yerleşimi ve kütikül katrantılarının bulunduğu açılarından *E. dilobum* (13, 49), *E. javanicum* (59) ve *E. basoglu* (46)'ne kaudal lobların ve kütikül katrantılarının bulunduğu ile de *E. alces* (20)'ye benzerlik gösterir.

#### Sistematisk Yeri:

*Entodinium semahatae* sp. nov.'nın vücutunun ön yarımı, *E. dilobum* ve *E. javanicum* ile oldukça benzerdir. Bu türü, diğer 4 türden ayırt ettiren karakterler şunlardır.

a) *E. semahatae*'de kanatların yer aldığı vücutun posterior yarımı nispeten genişlemiş olmasına karşın, *E. dilobum*, *E. javanicum*, *E. alces* ve *E. basoglu*'nde vücut arka uca doğru giderek incelmektedir.

b) *E. semahatae*'de sadece sağ yüzde, dorsal kenara yakın ve çok kısa olarak belirlenen bir kütikül kat-

rantısı mevcuttur. Bununla birlikte *E. dilobum*'da dorsal kenara yakın ve çok kısa olacak şekilde hem sağ ve sol taraflarda uzanır. Söz konusu kütikül katrantıları *E. alces*'de sol yüzde ve 2 adet, *E. basoglu*'nda ise sol ve sağ her iki yüzde ve 2'şer tane rapor edilmiştir.

c) Makronukleus *E. dilobum* haricinde diğer 3 türden bariz şekilde farklılıklar gösterir. *E. basoglu*'nde belirgin şekilde 2 loblu ve veziküler bir yapı arzeder. *E. alces*'de ön ucu çoğulukla ventrale doğru bükülmüş olup uzunluğu, vücut uzunluğunun yaklaşık yarısı uzunluğundadır. *E. javanicum*'da ise vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadardır. Bununla birlikte, *E. semahatae* sp. nov.'de merkezi kısmı nispeten ince olmasına karşın 2 loblu görünüm ancak nadiren bazı örneklerde ayırt edilir ve uzunluğu vücut uzunluğunun 4/5'ünden fazladır.

d) Rektum, *E. dilobum*, *E. alces* ve *E. basoglu*'nde kaudal loblar arasında ve tüp şeklinde olup vücut ekseni yaklaşıklık olarak parellel uzanmasına karşın, *E. semahatae* sp. nov.'de huni şeklinde ve ventral lobun kaidesinde, vücut ekseni ile yaklaşık 45°'lik açı yapacak şekilde uzanır. *E. javanicum*'da ise rektumun yerleşimi *E. semahatae* sp. nov. ile benzerlik gösterirken, şekil olarak dar bir tüp biçimindedir.

e) Vücut ölçüm ve oranları açısından bu 5 türde ilişkin benzerlik ve farklılıklar şöyledir: *E. dilobum* ile *E. basoglu* vücut boyutları ve oranları bakımından birbirine oldukça benzerdir. *E. semahatae* sp. nov., *E. javanicum*'dan sadece 2 kat daha büyük bir vücuta sahiptir. *E. alces* ise hem büyülüklük ve hemde U/G oranı açısından diğer 4 türden farklıdır.

*E. semahatae* sp. nov. posteriorunda 2 adet triangular loba sahip oluşu, U/G oranı ile hücre genel şeklinin temelde benzer oluşu ve 1 adet kütikül katıltısının bulunusu ile *E. dilobum* grubu (46) içine dahil edilmiştir.

15. *Entodinium simulans* Lubinsky, 1957 (14).

Vücut ovalıdır. Kontraktıl vakuol vücudun sol tarafının ön-ortasında yer alır. Vücutun sol yanında, dorsal işin ile sol-ventral işin arasından başlayan ve giderek daralacak şekilde vücudun anterior ucuna kadar uzanan bir kütikular oluk mevcuttur. Dorsal kenarın anterior ucundan başlayarak yerleşen makronukleus, ön ucu kalın, arka ucu ince bir kama şeklindedir. Makronukleusun ventralinde bulunan mikronukleus kontraktıl vakuol ile hemen hemen aynı düzeydedir. Kaudal işinlerin sayısına göre formalara ayrılmıştır. Çalışılan koyunların tümünde bu türde ait 2 formaya nispeten yüksek sıklıkta rastlanmıştır (Tablo 12).

a) *E. simulans* f. *caudatum* Lubinsky, 1957 (14).

(Şekil 7.a; Tablo 10 )

Üç kaudal işinden dorsalde bulunanı ince ve oldukça uzun, diğer ikisi ise daha kısa ve kalın olup sol-ventral ve sağ-ventral'de yer alırlar.

b) *E. simulans* f. *lobospinosum* Lubinsky, 1957 (14).

Ince ve uzun 1 adet dorsal işin ile kısa ve kalın olan sol-ventral lob yada işin bulunur. Sağ-ventral çirkinti körelmiştir.

Taksonomik Değerlendirme:

Bu türde ait *caudatum* formlarından elde ettigimiz hücre boyutu, makronukleus uzunluğu ve dorsal işin uzunluğu gibi karakterlere ilişkin değerler, Lubinsky (14)'nin koyunlardan rapor ettiği değerlere oranla nispeten daha büyüktür. Buna karşın U/G oranları her iki çalışmada da benzer bulunmuştur.

16. *Entodinium rectangulatum* KofoiD ve MacLennan, 1930 (48).

Şekil ve büyülüklük olarak önceki türde benzemekle birlikte sol kütikular oluk vücudun ön ucuna değil uzanmaz. Bu tür de kaudal çıktılarının sayısı ve tipine göre formalara ayrılmıştır. Çalışılan koyunların tümünde, türde ait 2 forma tesbit edilmiştir. Bunlar önceki türden daha düşük yoğunlukta bulunur (Tablo 12).

a) *E. rectangulatum* f. *caudatum* KofoiD and MacLennan, 1930 (48).

(Şekil 7.b; Tablo 10)

b) *E. rectangulatum* f. *lobospinosum* Lubinsky, 1957 (14).

Bu formalar için esas alınan kaudal işin ve lobların durumu *E. simulans*'ının ile aynıdır.

Taksonomik Değerlendirme :

*E. rectangulatum* f. *caudatum*'dan elde edilen çeşitli karakterlere ilişkin ölçütler, gerek KofoiD and MacLennan (48)'in sığırlardan ve gerekse Lubinsky (14)'nin koyunlardan saptadıkları değerlere göre nispeten büyütür. Buna karşın U/G oranları her 3 çalışmada da hemen hemen aynıdır.

17. *Entodinium caudatum* STEIN, 1858 (2, 14).

Şekil ve büyülüklük olarak diğer iki türde benzemekle birlikte vücud nispeten daha yuvarlaktır. Diğer iki türden farklı olarak kontraktıl vakuol makronukleusun ön ucuna yakın yerlesir. Sol oluk ya çok kısa yada belirsizdir. Türe ait 3 formaya çalışılan koyunların tümünde ve önceki 2 türe göre nispeten daha yoğun olacak şekilde rastlanmıştır (Tablo 12).

a) *E. caudatum* f. *caudatum* STEIN, 1858 (14).

(Şekil 7.c; Tablo 10)

Kaudal çıktılarının önceki iki türün (*E. simulans* ve *E. rectangulatum*) *caudatum* formalarında olduğu gibidir.

b) *E. caudatum* f. *lobospinosum* Dogiel, 1925 (14, 51).

Kaudal çıktılarının durumu önceki iki türe ait *lobospinosum* formaları ile aynıdır.

c) *E. caudatum* f. *dubardi* Lubinsky, 1957 (14).

(Şekil 7.d)

Kaudal çıktılarının tamamen körelmiş olup, vücudun posterior ucu yuvarlaşmışdır.

Taksonomik Değerlendirme :

*E. caudatum* f. *caudatum*'dan elde edilen vücut uzunuk ve genişlikleri Dogiel (13) ve Ogimoto ve Imai (2)'de rapor edilenlerle benzer bulunmuştur. Söz konusu karakterler ile U/G oranları da Lubinsky (14) tarafından verilen değerlerle oldukça benzerdir.

Tablo 10'dan da anlaşılacağı üzere koyunlardan ölçülen her 3 türün (*E. simulans*, *E. rectangulatum*, *E. caudatum*) *caudatum* formalarına ait ölçüm ve oranlar bütün karakterler bakımından birbirlerinin hemen hemen aynıdır. Bu benzerliğe dorsal işin uzunluğu dışında, Lubinsky (14) tarafından ölçülen *E. caudatum* ve

*E. rectangulatum*'un *caudatum* formalarında da rastlanır. Her iki tür farklı koyunlardan ölçüldüğü için dorso-şın uzunluğu bakımından ortaya çıkan fark konak fizyolojisi ile ilgili olabilir. Yine her 3 tür için Ogimoto ve Imai (2) tarafından rapor edilen hücre boyutları birbirleri ile tamamen benzerdir.

Düger taraftan, *E. caudatum*'un işınsız formlarının (f. *dubardi*), *E. simplex*'den ayırt edilmesi oldukça zordur. Bu 2 siliyatı ayırcı tek fark; *dubardi* formunda vücutun posteriorunun *E. simplex*'e nazaran nispeten daha geniş olmasıdır.

Coleman (10) tarafından, *E. caudatum*'un işınsız formlarının spesifik olarak *E. bursa* tarafından yuttuğu, bu nedenle *E. bursa*'nın bulunduğu ortamda işınsız formların (f. *dubardi*) işin geliştirdikleri rapor edilmesine rağmen, bu çalışmada 1 ve 5 no'lú koyunlarda *E. caudatum* f. *dubardi*'nın *E. bursa* ile birlikte bulundukları gözlenmiştir. Bu durum büyük bir olasılıkla iki türden birisinin sözkonusu koyunlara yeni bulaşmış olması ve bu nedenle iki tür arasındaki rekabetin henüz tamamlanmamış veya yeni başlamış olmasından kaynaklanabilir.

#### 18. *Entodinium ovinum* Dogiel, 1927 (13).

(Şekil 8.a; Tablo 11)

Vücut çok düzgün oval şekilli, bazen biraz uzamıştır. Çubuk şeklindeki makronukleusun uzunluğu, vücut uzunluğunun yaklaşık 3/4'ü kadardır. Kontraktıl vakuol makronukleusun ön ucuna yakın ve ventralının solundadır. İkisinde nispeten yüksek yoğunlukta olmak üzere 5 koyunda belirlenmiştir (Tablo 12).

#### Taksonomik Değerlendirme:

Bu tür Dogiel (13) tarafından rapor edilen [uzunluk 63 (53-69) µm, genişlik 37 (32-41) µm, U/G oranı= 1.7] örneklerden nispeten daha kısa, dolayısı ile U/G oranları da daha küçük [1.51 (1.29-1.82)] bulunmuştur. Kofoi ve MacLennan (48) tarafından ayrı bir tür olarak tanımlanan *E. ovoideum*'un vücut ve makronukleus ölçümü ise verilerimize oranla çok az küçütür. Bununla birlikte sözkonusu araştırmacılar tarafından *E. ovoideum* için rapor edilen değerler, *E. ovinum*'un varyasyon sınırları içerisinde kalır. Bu nedenler ve ayrıca U/G oranları açısından da benzer olan bu iki tür, aynı morfolojik karakterleri de sergilediklerinden sistematik zoologide öngörülen "priorite" ilkesi (60) gözönünde tutularak *E. ovinum* içinde değerlendirilmiştir. Bu durum önceden Imai (61) tarafından da belirtilmiştir. Araştırmacı, vermiş olduğu tak-

sonomik listede *E. ovoideum*'u *E. ovinum*'un sinonimi olarak kabul etmiştir.

#### 19. *Entodinium ellipsoideum* Kofoid and MacLennan, 1930 (48).

(Şekil 8.b; Tablo 11)

Ovoidal ve şişkin vücutun anterior ucu düz, posterior ise düzgün şekilde yuvarlaktır. Dorsal ve ventral vücut kenarları oldukça konvektir. Makronukleus çubuk şeklinde, ön ucu kalın, arka ucu incedir. Oral bölgeden başlayarak dorsal vücut kenarı boyunca uzanır ve vücut uzunluğunun 2/3'sinden fazla uzunluktadır. Kontraktıl vakuol makronukleusun ventralinde ve anterior ucuna yakın konumlanır. İki koyunda ve düşük yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 12).

#### Taksonomik Değerlendirme:

Orjinal deskripsiyonda (48) verilen değerlerden küçük fakat U/G oranları aynı bulunmuştur. Latteur (62) *E. ellipsoideum*'un, *E. bursa* ile aynı tür olduğunu kabul eder. Imai (61) tarafından da yine *E. bursa* olarak değerlendirilmesi önerilmiştir.

Bütün bu önerilere karşın, aşağıda belirtilen karakterler nedeniyle *E. ellipsoideum*'un ayrı bir tür olarak alınması daha uygundur.

a) *E. ellipsoideum*, *E. bursa*'ya göre oldukça sabit bir vücut şecline sahiptir. *E. bursa*'da ise vücut şekli geniş varyasyon göstermektedir (Şekil 8.c ve d).

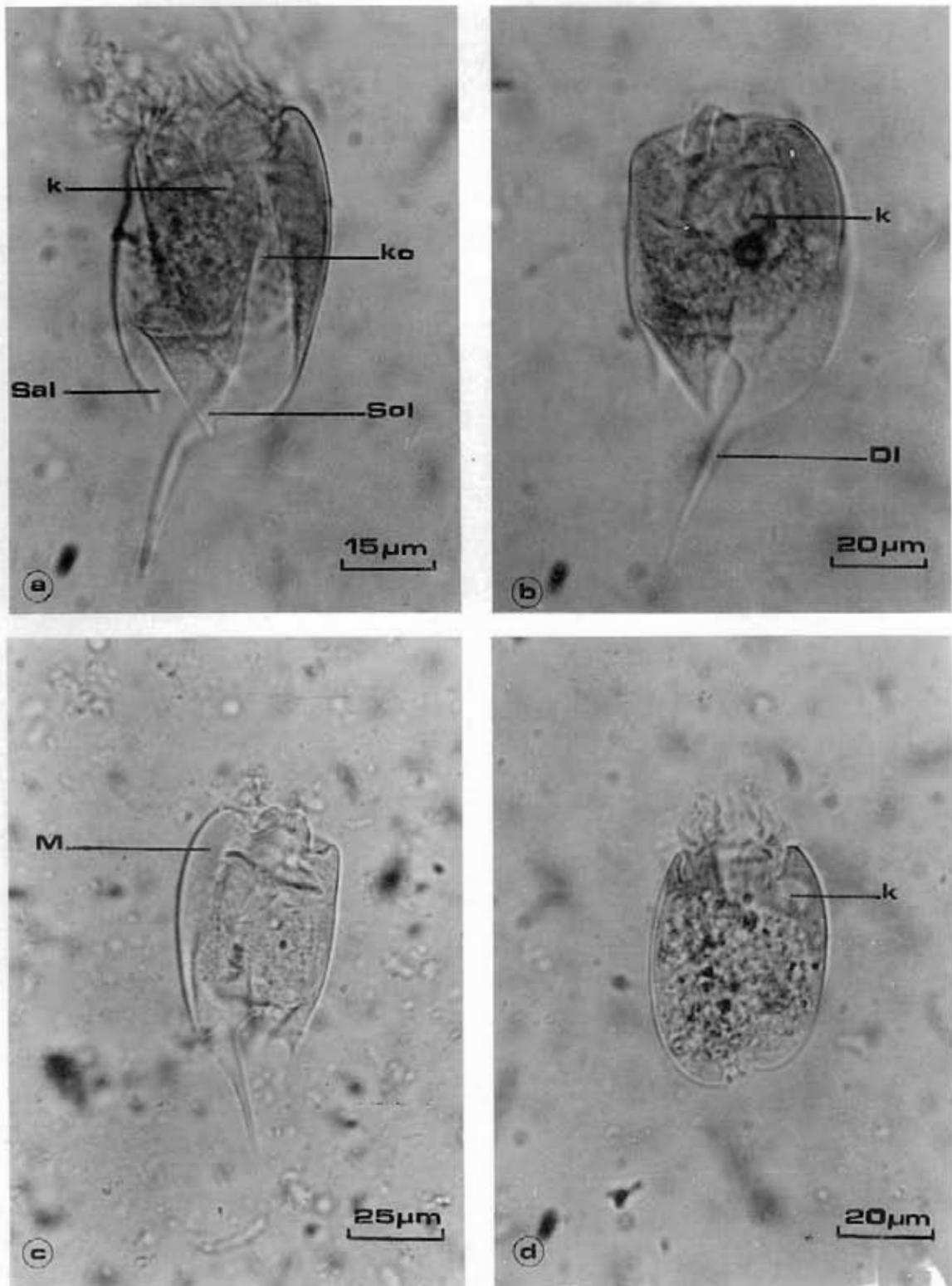
b) *E. bursa*'da ASZ ventrale doğru nispeten eğikken *E. ellipsoideum*'da böyle bir eğim sözkonusu değildir. Bunun yerine vücut eksene dik uzanır.

c) Aynı konaktan ölçülen *E. ellipsoideum* örneklerinin gerek vücut, gerekse makronukleus boyutlarının maksimum değerleri *E. bursa*'nın minimum değerlerinin bile altında kalacak şekilde önemli ölçüde küçütür (Tablo 11).

#### 20. *Entodinium bursa* STEIN, 1858.

(Şekil 8.c ve d; Tablo 11)

*Entodinium* cinsinin tip türü ve aynı zamanda en büyük entodiniid türdür. Vücut şekli açısından geniş varyasyon göstermeye birlikte, vücutun ön ve arka yarımları yoğunlukla aynı genişliktedir. Genellikle küçük entodiniid türlerini (*E. exiguum*, *E. nanellum*, *E. parvum* ve *E. simplex*) yutmuş olarak gözlenir. Makronukleus geriye doğru incelen bir çubuğu andırır. Dört koyunda ve nispeten düşük yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 12).

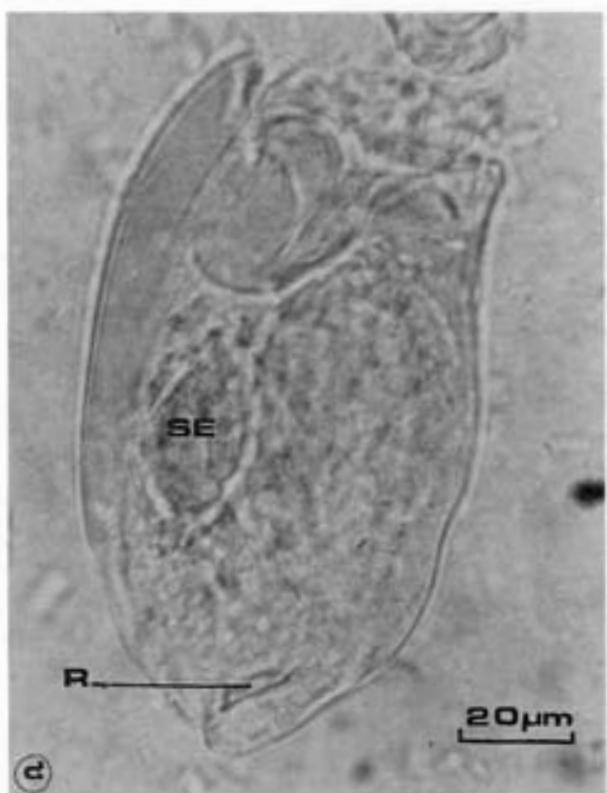
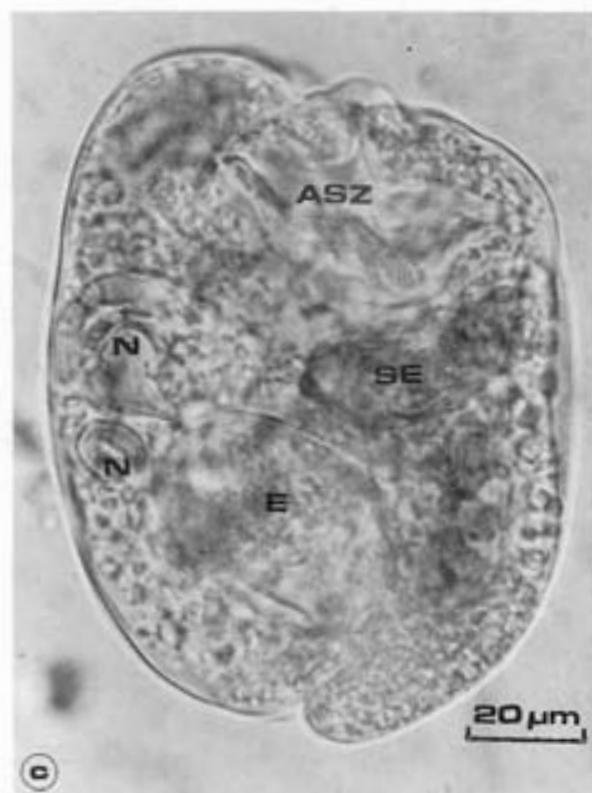
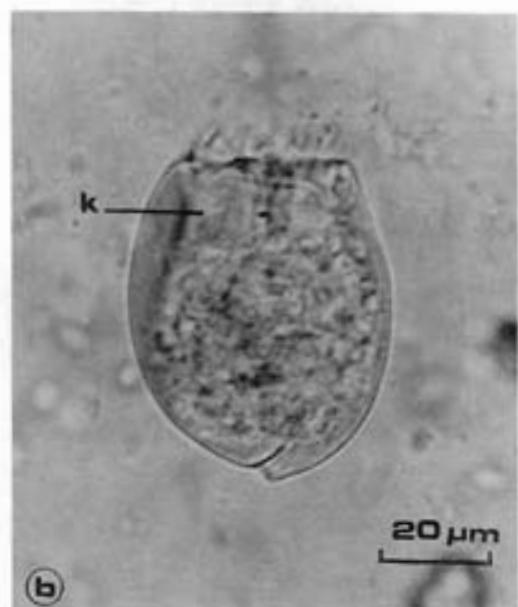
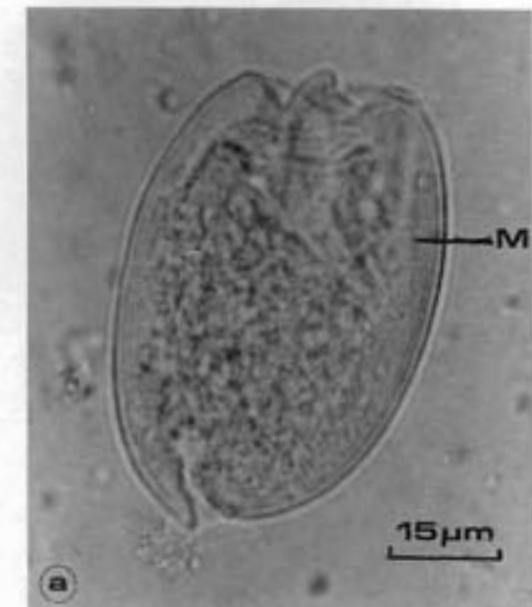


Şekil 7. Koyunlarımızda saptanmış olan *Entodinium* cinsine dahil bazı siliyatara ilişkin fotomikrograflar, a: *Entodinium simulans* f. *caudatum* (soldan), b: *E. rectangulatum* f. *caudatum* (soldan), c: *E. caudatum* f. *caudatum* (sağdan), d: *E. caudatum* f. *dutardi* (soldan) [DI= Dorsal kaudal işin. K= Kontraktif vakuol, ko= Kütikular oluk, M= Makronukleus, Sal= Sağ ventral işin, Sol= Sol ventral işin].

**Taksonomik Değerlendirme :**

Bu çalışmada ölçülen örnekler Dogiel (13) tarafından ölçülenlerden daha iri bulunmasına karşın U/G oranları her iki çalışmada da aynıdır.

Bu tür şekil açısından oldukça geniş varyasyon gösterir. Ovoid hücreler yanında oldukça eliptik olan hücrelere, aynı konak içerisinde rastlanır. Bu şekil de-



**Şekil B.** Koyulanımızda saptanmış olan Entodinium cinsine dahil bazı silyat türlerine ilişkin fotomikrografiler. a: Entodinium ovulum (soldan), b: E. ellipsoideum (sağdan), c, d: E. bursa (sağda) [ASZ= Adoral sil zonu, E= Yeni yutulmuş bir Entodinium hücresi, k= Kontraktif vakuol, M= Makronukleus, N= Nişasta tanecigi, R= Rektum, SE= Sindirimlere başlanılmış Entodinium hücresi].

gişikliklerini *in vivo* gözlemler esnasında aynı bireylerde dahi gözlemek mümkündür. Bu durum türün pelikül yapısının, esnekliğe izin verebilecek bir yapıya sahip oluşu ve ayrıca beslenme biyolojisindeki farklılıklarla da yandırılabilir. Nitekim bu tip varyasyonların gözlendiği hücreler ya büyük miktarda nişasta tanecikleri (Şekil 8.c) yahut diğer siliyatları (Şekil 8.c ve d) yutmuş olarak görülür. Dolayısı ile temel organizasyonu aynı olan fakat farklı vücut şeklärine sahip bu siliyatları ayrı türler olarak ele almak taksonomik kaideler açısından uygun değildir.

## 2. Genel Değerlendirme:

Bu çalışmada belirlenen Türkiye evcil koyunlarının işkembe Isotrichidae ve Entodiniidae faunası, farklı coğrafi bölgelerde gerçekleştirilmiş faunistik çalışmalar sonucu elde edilen bulgularla (20, 27-29, 31) karşılaştırılmıştır. Tablo 13'den de anlaşılacağı üzere farklı 5 coğrafi bölge [Çin, İskoçya, Alaska, Japonya ve Kanada]ye oranla ülkemiz koyunları daha zengin bir siliyat faunasına sahiptir. Bu durum, ülkemizin coğrafi olarak tarih boyunca pek çok hayvan türü için kıtalar arası bir köprü olarak rol oynamış olması ile açıklanabilir.

Araştırmamız da dahil olmak üzere sözkonusu 6 çalışmada (20, 27-29, 31), toplam 3 cins, 31 tür ve 16 forma düzeyinde takson tesbit edilmiştir. Sadece *Entodinium* cinsi 6 çalışmada da belirlenmiştir. Trichostomatid (holotrich) siliyat cinsleri, *Isotricha* ve *Dasytricha* ise yalnızca Alaska'daki koyunlarda (20) bulunamamıştır. Bundan başka *E. dalli* f. *dalli*, *E. bicaudatum*, *E. orbicularis* ve *E. protuberans* sadece Alaska'daki koyunlardan (20), *E. angustatum* ve *E. triacum* f. *dextrum* sadece Çin'deki koyunlardan (27), *E. babicii* sadece İskoçya'daki koyunlardan (29), *E. ekendrae* ise sadece Japonya'daki koyunlardan (28) rapor edilmiştir.

Çin (27) ve Japonya (28)'daki koyunlarda, diğer 4 çalışmada belirlenmemeyen *Charonina* cinsine (Familya Blepharocorythidae) dahil *C. ventriculi* mevcuttur. Bu nedenle sözkonusu 2 ülkeye ait koyunlar, ülkemiz koyunlarından farklı olarak bu cinsi de içermektedir. Bu çalışmalardaki (27, 28) Isotrichidae ve Entodiniidae familyalarına dahil tür sayısı büyük ölçüde ülkemiz koyunlarındakine benzerdir. En fakir faunaya ise, 9 tür ve 2 forma ile İskoçya'daki koyunlar sahiptir (29).

Araştırma sonucu tesbit edilen 23 tür düzeyindeki taksondan hiçbirisi, sözkonusu 5 çalışmanın tümünde de ortak olarak bulunmamaktadır. *Entodinium* cinsine dahil *E. simulans*, *E. rectangulatum*, *E. williamsi* ile *E.*

*semahatae* sp. nov. sadece ülkemiz koyunlarında mevcuttur.

Ülkemiz koyunlarında belirlenen cinslerin bulunma oranları (%) ve görme sıklıkları Tablo 14'de özetiştir. Buna göre incelenen 7 koyunda da saptanabilen tek cins olan *Entodinium*, ayrıca ortalama % 80.06 (% 51.55-% 95.82) ile bulunmuş yüzdesi en yüksek olan cinstir. Trichostomatid siliyatlar (*Isotricha* ve *Dasytricha*) 2 koyun (1 ve 3 no'lu koyunlar) hâlinde incelenen diğer 5 hayvanda tesbit edilmiştir.

Türlerin görme sıklığı ile bulunmuş yüzdesleri arasında temelde bir ilişki söz konusudur. Diğer bir deyişle, daha yüksek sıklıkta görülen türler aynı zamanda işkembede yüksek yoğunlukta bulunmaktadır.

Koyunlarımızın işkembe içeriklerinden belirlenmiş olan millilitredeki toplam siliyat sayıları, burada değinilmeyen Ophryoscolecidae (Ordo: Entodiniomorphida) familyası türleri de dahil olmak üzere (Tablo 2) ortalama  $5.39 \times 10^5$  hücre/ml [ $3.55-7.05 \times 10^5$  hücre/ml] ile Japon koyunlarındakine (28) yakın bulunmuştur. Kanada'daki koyunlarda (31) ortalama  $1.86 \times 10^5$  hücre/ml ile çok düşük yoğunlukta olan fauna, Alaska'daki koyunlarda (20) ortalama  $14.86 \times 10^5$  hücre/ml ile oldukça yüksektir. Bu yüksek yoğunluk sözkonusu koyunların bulunduğu coğrafik koşullar ve dolayısı ile beslenme kalitesiyle ilişkili olmalıdır.

Endoplazmalarında bol miktarda nişasta ve amilopektin granülleri gözlenen işkembe siliyatlarının bazıları, karnivor tabiatlı olup, diğer siliyat türlerini yahut kendi türünden bireyleri yutabilmektedir (Kanibalizm) (2,44, 63). Benzer bulgular *Entodinium caudatum* için Coleman (10) ve Williams ve Coleman (11) tarafından da bildirilmiştir. *In vivo* incelemelerimiz esnasında *Entodinium bursa*'nın *E. caudatum* dahil, çok sayıda küçük entodiniid türünü (*E. exiguum*, *E. nanellum*, *E. parvum* ve *E. simplex*) yuttuğu ve endoplazmasına alıp sindirdiği saptanmıştır (Şekil 8.c ve d).

## Sonuçlar

Yedi evcil koyunun işkembe içeriği ile gerçekleştirilen bu araştırmanın sonucunda Trichostomatida ordosu Isotrichidae familyasına dahil 2 cins ve 3 tür (*Isotricha prostoma*, *I. intestinalis* ve *Dasytricha ruminantium*) ile Entodiniomorphida ordosundan Entodiniidae familyasına dahil tek cins, *Entodinium* ve buna dahil 20 tür ile 14 forma belirlenmiştir. Bu türlerden biri, *Entodinium semahatae* sp. nov. yeni olarak tanımlanmıştır. Ayrıca bazı türlere (*E. williamsi*, *E. dalli*, *E. simulans*, *E. rectangulatum*,

Tablo 13. Değişik coğrafik bölgelerden rapor edilen Isotrichidae ve Entodiniidae familyalarına dahil evcil koyunlarda bulunan işkembe siliyatlarının [1: Hsiung (27), 2: Eadie (29), 3: Dehority (20), 4: Imai ve Ark. (28), 5: Imai ve Ark. (31)] ülkemiz koyunlarında belirlenenlerle [6] tür ve forma düzeyinde karşılaştırılması.

Kaynak ve Ülke → Tür / Forma	1 Çin	2 İskoçya	3 Alaska	4 Japonya	5 Kanada	6 Türkiye
1 <i>Isotricha prostoma</i>	+	+	-	+	+	+
2 <i>I. intestinalis</i>	-	-	-	+	+	+
3 <i>Dasytricha ruminantium</i>	+	+	-	+	+	+
4 <i>Charonina ventriculi</i>	+	-	-	+	-	-
5 <i>Entodinium exiguum</i>	-	+	+	+	+	+
6 <i>E. anteronucleatum f. laeve</i>	-	-	+	-	-	+
7 <i>E. minimum</i>	+	-	-	+	-	+
8 <i>E. nanellum</i>	-	-	-	+	+	+
9 <i>E. parvum f. parvum</i>	-	-	-	+	+	+
10 <i>E. constrictum</i>	-	-	+	-	-	+
11 <i>E. simplex</i>	+	+	-	+	+	+
12 <i>E. dalli f. dalli</i>	-	-	+	-	-	-
13 <i>E. dalli f. rudidorspinatum</i>	-	-	-	-	-	+
14 <i>E. dubardi f. dubardi</i>	+	+	-	+	-	+
15 <i>E. williamsi f. williamsi</i>	-	-	-	-	-	+
16 <i>E. williamsi f. turicum</i>	-	-	-	-	-	+
17 <i>E. bimastus</i>	+	-	-	-	+	+
18 <i>E. longinucleatum f. longinucleatum</i>	+	+	-	+	+	+
19 <i>E. dilobum</i>	+	-	-	+	-	+
20 <i>E. semahatae sp. nov.</i>	-	-	-	-	-	+
21 <i>E. simulans f. caudatum</i>	-	-	-	-	-	+
22 <i>E. simulans f. lobospinosum</i>	-	-	-	-	-	+
23 <i>E. rectangulatum f. caudatum</i>	-	-	-	-	-	+
24 <i>E. rectangulatum f. lobospinosum</i>	-	-	-	-	-	+
25 <i>E. caudatum f. caudatum</i>	-	-	-	+	+	+
26 <i>E. caudatum f. lobospinosum</i>	-	-	-	+	+	+
27 <i>E. caudatum f. dubardi</i>	-	-	-	-	-	+
28 <i>E. ovinum</i>	+	-	-	+	+	+
29 <i>E. ellipsoideum</i>	-	+	-	-	-	+
30 <i>E. bursa</i>	+	-	-	+	+	+
31 <i>Entodinium ekendrae</i>	-	-	-	+	-	-
32 <i>E. angustatum</i>	+	-	-	-	-	-
33 <i>E. triacum f. dextrum</i>	+	-	-	-	-	-
34 <i>E. bicaudatum</i>	-	-	+	-	-	-
35 <i>E. nanum</i>	-	+	+	-	-	-
36 <i>E. orbicularis</i>	-	-	+	-	-	-
37 <i>E. protuberans</i>	-	-	+	-	-	-
38 <i>E. babicii</i>	-	+	-	-	-	-
Toplam Tür Sayısı	26	11	12	25	16	33
Toplam Cins Sayısı	4	3	1	4	3	3

Cinsler	Koyun No ve Bulunma oranı (%)						Görülme	Tablo 14.
	1	2	3	4	5	6		
<i>Isotricha</i>	---	---	---	---	0.86	8.31	0.93	42.86
<i>Dasytricha</i>	---	17.71	---	7.19	0.86	7.39	0.26	71.43
<i>Entodinium</i>	84.96	51.55	95.82	91.69	69.92	73.22	93.26	100.00
<i>Toplam Cins</i>	1	2	1	2	3	3	3	

*E. caudatum*) ait önceden tanımlanmış toplam 13 formadan 8'i bu çalışmaya ilk kez koyunlardan rapor edilmiştir.

Çalışmada tesbit edilmiş olan tür ve formalara ait incelenen örneklerin, morfolojik karakterleri ve biyometrik verileri (ölçüm ve oranlar) orjinal tanımlarda verilenlerle benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte araştırma sırasında, Entodiniidae familyasına dahil, bügüne dek bilinen türlerden morfolojik karakterler bakımından tür düzeyinde yeterince farklı örnekler saptanmıştır. *Entodinium* cinsine giren bu örneklerden morfolojik karakterler bakımından birbirine benzeyen bir bölümü incelenerek *Entodinium semahatae* sp. nov. olarak tanımlanmıştır.

Diğer taraftan incelenen örnekler ve literatür bilgilerine dayanılarak, *Entodinium yunnense* tür düzeyinde yeterli ayırcı karaktere sahip olmaması nedeni ile *E. longinucleatum*'un sinonimi olarak değerlendirilmiş ve bu türe dahil *longinucleatum* formasının diagnosis genişletilmiştir. Ayrıca incelenen, işkembe içeriklerinin mililitresindeki toplam siliyat sayıları

(Tablo 2), Isotrichidae ve Entodiniidae familyalarına dahil türlerin konaklarındaki bulunuş yüzdeleri ve görülmeye sıklıkları ortaya çıkarılmıştır (Tablo 12).

Türkiye evcil koyunlarının işkembesinde yaşayan isotrichid ve entodiniid siliyatların tür içeriği, farklı ülkelerden rapor edilen koyun işkembe siliyat faunası çalışmalarıyla karşılaştırıldığında (Tablo 13), ülkemiz koyunlarının özellikle Entodiniidae familyasına dahil tür sayısı bakımından diğer ülkelerdekine oranla çok daha zengin bir faunaya sahip olduğu saptanmıştır.

### Teşekkür

Araştırma süresince ilgi ve desteklerini esirgemeyen saygıdeğer meslektaşlarımız Prof. Dr. Alan G. WILLIAMS (Hannah Research Institut, Ayr, Scotland)'a, Prof. Dr. Soichi IMAI (Nippon Veterinary and Zootechnical College, Tokyo, Japan)'ye, Prof. Dr. Burk A. DEHORITY (Ohio State University, Ohio, U.S.A.)'e ve çalışmayı proje kapsamında destekleyen Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fon Saymanlığı'na teşekkürlerimizi sunarız.

### Kaynaklar

1. Göçmen, B., Sığır İşkembesindeki Bazı Simbiyont Siliyatların (Isotricha spp.) Morfolojik ve Sitolojik Yapıları. Ege Univ. Fen Bil. Enst. (Y.L.Tez). Bornova-Izmir, 77 pp, 1991.
2. Ogimoto, K. and Imai, S., Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Societies Press, Tokyo, 231 pp, 1981.
3. Dehority, B. A., Protozoa of the Digestive Tract of Herbivorous Mammals. Insect Sci. Applic., 7 (3): 279-296, 1986.
4. Williams, A. G. and Coleman, G. S., The Rumen Protozoa. In: The Rumen Microbial Ecosystem, Hobson, P. N. (ed.), Elsevier Science Publishers Ltd., London, pp. 77-128, 1988.
5. Shinchi, S., Ito H., T., Abe, M. and Kandatsu, M., Effect of Rumen Ciliate Protozoa on the Proteolytic Activity of Cell Free Rumen Liquefied. Jpn. J. Zootech. Sci., 57 (2): 89-96, 1986.
6. Shinchi, S. and Abe, M.. Species of Rumen Ciliate Protozoa Which Produce Extra-Cellular Protease and Influence of Bacteria on Its Activity. Jpn. J. Zootech. Sci., 58 (1): 72-79, 1987a.
7. Shinchi, S. and Abe, M. . Decomposition of Soluble Casein by Rumen Ciliate Protozoa. Jpn. J. Zootech. Sci., 58 (10): 833-838, 1987b.
8. Hungate, R. E., Mutualistic Intestinal Protozoa. In: Biochemistry and Physiology of Protozoa, Hunter, S. H. and Lwoff, A.(eds.), Academic Press, London, pp.159-199, 1955.
9. Hungate, R. E., Relationships Between Protozoa and Bacteria of the Alimentary Tract. The American Journal of Clinical Nutrition, 25: 1480-1484, 1972.
10. Coleman, G. S., Rumen Ciliate Protozoa. In: Advances in Parasitology, Lumsden, W. H. R., Muller, R. and Baker, J. R. (eds.), 18: 121-173, Academic Press, London, 1980.

Koyunlarımıza saptanmış olan cinsler ve bunlara ait bulunmuş yüzdeleri ile görülmeye sıklıkları.

11. Williams, A. G. and Coleman, G. S., The Rumen Protozoa. Brock/ Springer Series in Contemporary Bioscience. Springer-Verlag, New York. 442 pp, 1992.
12. Sharp, R. G. *Diplodinium ecaudatum* with an Account of its Neuromotor Apparatus. Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool., 13 (4): 43-122, 1914.
13. Dogiel, V. A., Monographie der Familie Ophryoscolecidae. Arch. Protistenkd., 59 (1): 1-288, 1927.
14. Lubinsky, G., Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliate: Oligosotricha). 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, 1957a.
15. Latteur, B., *Epidinium dactyloonta* n.sp. Ciliate Ophryoscolecide du Rumen de l'Antilope *Tragelaphus scriptus* Pallas. Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg., 42: 1-27, 1966.
16. Imai, S., Chang, C.-H., Wang, J.-S., Ogimoto, K. and Fujita, J., Rumen Ciliate Protozoal Fauna of the Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) in Taiwan. Bull. Nip. Vet. Zootech. Coll., 29: 77-81, 1981.
17. Eberlein, R., Über die im Wiederkäuermagen vorkommenden Ciliaten Infusorien. Zeitsch. Wiss. Zool., 59 : 233-304, 1895.
18. Fiorentini, A., Intorno ai protisti dello Stomaco dei bovini (Pavia) (Thesis of Ph. D.)- Sur les Protistes de l'estomac des Bovidés. J. Micrographie, 14: 23-28 pp. 79-83 pp. 178-183 pp. (1890), 1889.
19. Kofoid, C. A. and MacLennan, R. F., Ciliates from *Bos Indicus* Linn. III. *Epidinium* Crawley, *Epiplastron* gen. nov. and *Ophryoscolex* Stein. Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool., 39: 1-33, 1933.
20. Dehority, B. A., Rumen Ciliate Fauna of Alaskan Moose (*Alces americana*). Musk-ox (*Ovibos moschatus*) and Dall Mauhtain Sheep (*Ovis dalli*). J. Protozool., 21 (1):26-32, 1974.
21. Ito, A. and Imai, S., Ciliated Protozoa in the Rumen of Holstein-Friesian Cattle (*Bos taurus taurus*) in Hokkaido, Japan, with the Description of Two New Species. Zool. Sci., 7 (3): 449-458, 1990.
22. Grain, J., Infusoires Ciliés (Ordre des Entodiniomorphida). In: Traité de Zoologie, GRASSE, P. (Ed.), 2 (2):327-364, 1994.
23. Göçmen, B. and Öktem, N., 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. ruditidorsospinatum n.f. and Comparisons with *Entodinium williamsi* n. sp. Europ. J. Protistol., 32 (1): (4): 513-522.
24. Levine, N. D., Corlis, J.O., Cox, F. E. G., Deroux, G., Grain, J., Honiberg, B. M., Leedale, G. F., Loeblich, A. B., Lom, J., Lynn, D., Merinfeld, E. G., Page, F. C., Poljansky, G., Spargue, V., Vavra, J. and Wallace, F. G., A Newly Revised Classification of the Protozoa. J. Protozool., 27 (1): 37-58, 1980.
25. Puytrac, P. de, Grain, J. et Mignot, J. P., Précis de Protistologie. Société Nouvelle des Editions Boubéé, Paris, 581 pp., 1987.
26. Dehority, B. A., Specificity of Rumen Ciliate Protozoa in Cattle and Sheep. J. Protozool., 25 (4): 509-513, 1978.
27. Hsiung, T.-S., The Protozoon Fauna of the Rumen of Chinese Sheep. Bull. Fan Mem. Inst. Biol., 2: 29-43, 1931.
28. Imai, S., Katsuno, M. and Ogimoto, K., Distribution of Rumen Ciliate Protozoa in Cattle, Sheep and Goat and Experimental Transfaunation of Them. Jpn. J. Zootech. Sci., 49 (7): 494-505, 1978.
29. Eadie, J. M., The Mid-Winter Rumen Microfauna of the Seaweed-Eaten Sheep of North Ronaldshay. Proc. R. Soc. Edinburg Sect. B, 66: 276-287, 1956.
30. Eadie, J. M., Interrelationships between Certain Rumen Ciliate Protozoa. J. Gen. Microbiol., 29 : 579-588, 1962.
31. Imai, S., Han, S.S., Cheng, K.-J. and Kudo, H., Composition of the Rumen Ciliate Population in Experimental Herds of Cattle and Sheep in Lethbridge, Alberta, Western Kanada. Can J. Microbiol., 35 (7): 686-690, 1989.
32. Noiro-Timothée, C., L' Ultrastructure de la Limite Ectoplasme-Endoplasme et des Fibres Formant le Caryophore Chez les Ciliés du Genre *Isotricha* Stein (Holotriches, Trichostomes). Compt. Rend. Acad. Sci., 247: 692-695, 1958.
33. Noiro-Timothée, C., Etude d'une Famille des Ciliés: Les Ophryoscolecidae: Structures et Ultrastructures. Ann. Sci. Nat. Zool. Biol., Ser. 12, 2: 527-718 (ThÈse, Masson et Cie, Paris), 1960.
34. Grain, J., Etude Cytologique de quelques Ciliés Holotriches Endocommensaux des Ruminants et des Équides (Part 1 et 2). Protistologica, 2: 5-141, 1966.
35. Imai, S., Some Progress in Phylogeny of Rumen Ciliate Protozoa. Jpn. J. Vet. Ass., 41: 73-80 [Japonica], 1988b.
36. Imai, S., Tsutsumi, Y., Yumura, S. and Mulenga, A., Ciliate Protozoa in the Rumen of Kafue Lechwe, *Kobus leche kafuensis*, in Zambia, with the Description of Four New Species. J. Protozool., 39 (5): 564-572, 1992.
37. Imai, S. and Ogimoto, K., Rumen Ciliate Protozoal Fauna and Bacterial Flora of Zebu Cattle (*Bos indicus*) and the Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) in Thailand. Jpn. J. Zootech. Sci., 55 (8): 576-583, 1984.
38. Imai, S., Ciliate Protozoa in the Rumen of Kenyan Zebu Cattle, *Bos taurus indicus*, with the Description of Four New Species. J. Protozool., 35 (1): 130-136, 1988a.
39. Da Cunha, A. M., Über die Ziliaten, Welche in Brasilien im Magen von Rindern und Schafen Verkommen. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 6: 58-67, 1914.
40. Crawley, H., Evolution in the Ciliate Family Ophryoscolecidae. Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., 75: 393-414, 1923.
41. Dehority, B. A., Rumen Ciliates of Musk-oxen (*Ovibos moschatus* Z.) from the Canadian Arctic. J. Protozool., 32 (2): 246-250, 1985.
42. Kofoid, C. A. and MacLennan, R. F., Ciliates from *Bos Indicus* Linn. II. A Revision of *Diplodinium* Schuberg. Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool., 37: 53-153, 1932.
43. Imai, S., Tashiro, H. and Ishii, T., Scanning Electron Microscopy of the Adoral Ciliary Zone of *Entodinium* Stein (Ciliophora, Entodiniomorphida). J. Protozool., 30 (3): 466-472, 1983.
44. Imai, S., Katsuno, M. and Ogimoto, K., 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, 1979.
45. Göçmen, B., Sığır İskembesinde Endosimbiyont Yaşayan *Isotricha* spp. Stein, 1859 (Isotrichidae, Trichostomatida) Üzerine İlk Mikroskoplu Düzeyinde Morfolojik ve Sitolojik Gözlemler. Doğa-Tr. of Zoology, 17 (3): 289-301, 1993.
46. Öktem, N. ve Göçmen, B., Türkiye Evcil Sığır (*Bos taurus taurus* L.) İskembesinden Yeni Bir Siliyat Grubu (Entodiniomorphida: Ophryoscolecidae) ve Yeni Bir Tür, *Entodinium basoglui* sp. nov. Hakkında. Doğa-Tr. J. of Zoology, 20 (Ek sayı): 271-278, 1996.

47. Göçmen, B. and Öktem, N., Paraldehyde Fuchsin Staining and Secretion of Rumen Ciliates of Cattle. *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 18 (2): 107-110, 1994.
48. Kofoid, C. A. and MacLennan, R. F., Ciliates from *Bos Indicus* Linn. I. The Genus *Entodinium* Stein. *Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool.*, 33: 471-544, 1930.
49. Lubinsky, G., Ophryoscolecidae (Ciliata: Entodiniomorphida) of Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) from the Canadian Arctic. I. Entodiniinae. *Can. J. Zool.*, 36: 819-835, 1958.
50. Lubinsky, G., Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliata: Oligoistricha). II. On the Origin of the Higher Ophryoscolecidae. *Can. J. Zool.*, 35: 135-140, 1957b.
51. Dogiel, V. A., Neue parasitische Infusorien aus dem Magen des Renntieres (*Rangifer tarandus*). *Arch. Rus. Protistol.*, 4 (1-2): 43-65, 1925.
52. Wilkinson, R. C. and Van Hoven, W., Rumen Ciliate Fauna of the Springbok (*Antidorcas marsupialis*) in Southern Africa. *Zoologica Africana*, 11 (1): 1-22, 1976.
53. Latteur, B., Revision Systematique de la Famille des Ophryoscolecidae Stein, 1858. Sous-Famille Entodiniinae Lubinsky, 1957. Genre *Entodinium* Stein, 1858. *Ann. Soc. Roy. Zool. de Belgique*, 98: 1-41, 1968.
54. Sládeček, F., Ophryoscolecidae z báchoru jelena (*Cervus elaphus* L.) danka (*Dama dama* L.) a srnce (*Capreolus capreolus* L.). [*Cervus elaphus* L., *Dama dama* ve *Capreolus capreolus* L. midesinden Ophryoscolecidae. Çekoslovakca]. *Vestn. Čsl. Zool. Spole.*, 10: 201-231, 1946.
55. Kleyhans, C. J. and Van Hoven, W., Rumen Protozoa of the Giraffe with a Description of Two New Species. *E. Afr. Wildl. J.*, 14: 203-204, 1976.
56. Buisson, J., Infusoires nouveaux Parasites D'antilopes Africaines. *C.R. Soc. Biol.*, 89: 1217-1219, 1923.
57. Imai, S. and Ogimoto, K., Parabundleia ruminantium gen. n., sp. n., *Diplodinium mahidoli* sp. n. with Two Formae, and *Entodinium parvum* forma *monospinosum* forma n. from the Zebu Cattle (*Bos indicus* L., 1758) in Thailand. *Jpn. J. Vet. Sci.*, 45 (5): 585-591, 1983.
58. Ito, A., Imai, S. and Ogimoto, K., 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, 1994.
59. Imai, S., Rumen Ciliate Protozoal Fauna of Bali Cattle (*Bos Javanicus domesticus*) and Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) in Indonesia, with the Description of a New Species, *Entodinium javanicum* sp. n. *Zool. Sci.*, 2 (4): 591-600, 1985.
60. Mayr, E., Principles of Systematic Zoology. Mac Graw-Hill Inc., New York. 428 pp, 1969.
61. Imai, S., Rumen Ciliate Protozoal Fauna of Zebu Cattle (*Bos taurus indicus*) in Sri Lanka, with the Description of a New Species, *Diplodinium sinhalicum* sp. nov. *Zoological Science (Zool. Sci.)*, 3 (4): 699-706, 1986.
62. Latteur, B., Revision Systematique de la Famille des Ophryoscolecidae Stein, 1858. Sous-Famille Entodiniinae Lubinsky, 1957. Genre *Entodinium* Stein, 1858. *Ann. Soc. Roy. Zool. de Belgique*, 99: 3-25, 1969.
63. Lubinsky, G., Note on the Phylogenetic Significance of Predatory Habits in the Ophryoscolecidae (Ciliata: Oligoistricha). *Can. J. Zool.*, 35: 579-580, 1957d.
64. Imai, S., New Rumen Ciliates, *Polymorphella bovis* sp.n. and *Entodinium longinucleatum* forma *spinolobum* f. n., from the Zebu Cattle in Thailand. *Jpn. J. Vet. Sci.*, 46 (3): 391-395, 1984.