

Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'larının İşkembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma: II- Familya Ophryoscolecidae (Entodiniomorphida)

Bayram GÖÇMEN, Saim TORUN, Nimet ÖKTEM
Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü
Zooloji Anabilim Dalı, 35 100 Bornova, İzmir-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 20.05.1996

Özet : Türkiye evcil koyun (*Ovis ammon aries*)'lerinin iškembesinde yaşayan Ophryoscolecidae familyasına dahil siliyat protozoon içeriği araştırılmıştır.

Araştırma sonucunda 8 cins (*Diplodinium*, *Eudiplodinium*, *Ostracodinium*, *Metadinium*, *Enoploplastron*, *Polyplastron*, *Epidinium* ve *Ophryoscolex*) altında 10 tür ve 11 forma tayin edilmiştir. En yüksek görülme sıklığına sahip cins ve tür sırasıyla *Metadinium* (% 85.71) ile bu cinsde dahil belirlenen 2 türden biri olan *M. affine* (% 85.71)'dir. Ayrıca bu çalışma *Epidinium ecaudatum* f. *bicaudatum* ve *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum* için koyunların iškembesinde bulunduğuna ilişkin ilk kayıttır. Çalışmada belirlenmiş olan cins, tür ve formalara ait incelenen örneklerde tesbit edilen taksonomik karakterler, orijinal tanım ve literatürde mevcut tanımlarla karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar tartışılmıştır. *Ophryoscolex* cinsinde, türler için verilen diagnostik karakterlerin (yani ana kaudal ışın uzunluğunun ve ikincil ışın halkası sayısının), tür ayırt edilmesi açısından uygun olmaması nedeni ile taksonomik olarak yeniden değerlendirilmesi gerektiğine işaret edilmiştir.

Ülkemiz koyunlarında bulunan Ophryoscolecidae familyasına dahil iškembe siliyat faunasının, içerdiği tür çeşitliliği açısından Uzak Doğu (Çin/Japonya) ülkelerinkine benzer olduğu ve Batı Avrupa (İskoçya) ile Amerika (Alaska/Kanada)'daki koyun faunalarına göre daha zengin olduğu saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler : Evcil koyun (*Ovis ammon aries*), Türkiye, iškembe siliyatları, Ophryoscolecidae, Entodiniomorphida.

A Preliminary Study on the Rumen Ciliate Fauna of Turkish Domestic Sheep (*Ovis ammon aries*):

II- Family Ophryoscolecidae (Entodiniomorphida)

Abstract : The rumen ciliate protozoal composition belonging to the family Ophryoscolecidae from Turkish domestic sheep (*Ovis ammon aries*) was investigated.

As the result of our investigation, 8 genera (*Diplodinium*, *Eudiplodinium*, *Ostracodinium*, *Metadinium*, *Enoploplastron*, *Polyplastron*, *Epidinium* and *Ophryoscolex*) including 10 species and 11 formae were distinguished. The genus and species which have the highest appearance frequency are *Metadinium* and *M. affine*, respectively, with the same value of 85.71%. At that time, the present study reports for the first time the presence of *Epidinium ecaudatum* f. *bicaudatum* and *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum* in the rumen of sheep. All of the genera, species and formae determined were compared with their original descriptions and previous reports, the similarities and differences were discussed. On the other hand, it is pointed out that the genus *Ophryoscolex* should be reconsidered again since its species diagnostic characteristics, i.e., the length of the main caudal spines and the number of the rings of secondary caudal spines, are appear to be not appropriate for the classification of the species.

It was determined that the rumen microfauna of the family Ophryoscolecidae from Turkish domestic sheep is closely resembles to that of Far Eastern (Chinese/Japanese) sheep and is more rich than that of Western European (Scottish) and American (Canadian/Alaskan) sheep in the viewpoint of diversity.

Key Words : Domestic sheep (*Ovis ammon aries*), Turkey, rumen ciliates, Ophryoscolecidae, Entodiniomorphida.

Giriş

İşkembe siliyat kompozisyonunun bilinmesi ve konaklar arasındaki faunal benzerlik ve farklılıkların ortaya çıkarılarak karşılaştırılmasının, sözkonusu siliyatların coğrafi dağılımı, konak beslenme habitatu ve fizyolojisi ile siliyat türlerinin spesifikliğı ve filogenisine ilişkin veriler sağlayacağı açıktır (1-7).

Dünya'da herbivor memelilere ait farklı konak türlerinin neredeyse tamamının işkembe siliyat faunası çalışmaları önemli bir yol almış olmasına karşın, coğrafi olarak önemli bir konuma sahip olan ülkemizde bu alandaki çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle yurdumuzda yaygın şekilde besin kaynağı olarak kullanılan evcil koyunlar (*Ovis ammon aries*) seçilip, işkembelerinde endokommensal yaşayan siliyat protozoon türlerinin taksonomik listesi çıkarılarak Türkiye protozoolojisine ve Dünya'da bu alanda yapılacak çalışmalara katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Bu serinin birinci kısmında (8), araştırmanın şimdiki kısmını da kapsayacak şekilde geniş bir giriş sunulmuştur. Bu nedenle burada herhangi bir ayrıntıya girilmeden doğrudan doğruya Ophryoscolecidae familyasına dahil koyunlarımızda saptanmış olan cins, tür ve formlar hakkındaki bulgu, taksonomik değerlendirme ve sonuçlarla yetinilecektir.

Materyal ve Metot

İşkembe içeriğı örnekleri Tansaş Entegre Et Tesisleri (Buca-İzmir) de kesilen 7 ergin (ortalama 2 yaşında) evcil koyun'dan 12.05.1994 ve 01.11.1994 tarihleri arasında (8) elde edilmiştir. Örnekleme, günde iki kez (sabah saat 8.00 ve öğleden sonra saat 16.00) verilen çoğunlukla yonca samanı, zeytin küspesi, burçak ve arpa kırması'dan oluşan yaklaşık 0.5-1.0 Kg'lık konsantre öğünlere alıştırmış koyunlardan gerçekleştirilmiştir. İşkembe içerikleri, sabah besleme saatinden yaklaşık 1-2 saat sonra, koyunun kesilmesinin hemen ardından sağlanmıştır. Araştırma için incelenen işkembe içeriklerine ait diğer bilgiler, elde edilşleri, siliyatların tayini ve kullanılan metotlar araştırmanın birinci kısmında (8) verilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

1. Türlerin Değerlendirilmesi:

Familya: Ophryoscolecidae Stein, 1859 (4, 9).

Vücut ovalden elipsoide kadar değişik şekiller gösterir, ya yanlardan basık yahut oldukça silindirdir. Entodiniidae familyasındaki Adoral sil zonu (ASZ)'na ilave olarak, vücudun dorsalinde bulunan ikinci bir sil zonuna sahiptirler. Buna Dorsal Sil Zonu (DSZ) adı verilir. ASZ ve DSZ arasında bir Apikal çıkıntı (Operkulum) bulunabilir. Kontraktıl vakuol sayısı daima 1'den fazladır, 2-15 arasında değişir. Çoğunlukla uzunlamasına tek sıra, bazen dağınık ve bazen de enine iki sıra halinde düzenlenirler. *Diplodinium* cinsi hariç hepsinde 1-5 arasında değişen iskelet plağı ya da plakları mevcuttur. Üç subfamilya halinde ele alınır.

Subfamilya 1. Diplodiniinae Lubinsky, 1957c (6).

Vücut yanlardan önemli derecede basıktır. ASZ ve DSZ arasında, ektoplazmik bir yükselti (Apikal çıkıntı veya Operkulum) bulunur. *Diplodinium* cinsi hariç diğer tüm cinsler iskelet plağı taşırlar.

Toplam 7 cins içeren bu subfamilyadan sadece *Elytrophlastron* cinsine koyunlarımızda rastlanmamıştır.

Cins 1. *Diplodinium* Schuberg, 1888 (9).

ASZ ve DSZ geri çekildiğinde apikal çıkıntı (=Operkulum) çok belirgin olarak ortaya çıkar. İskelet plağı taşımazlar. Çubuk şeklindeki makronukleusun 1/3'lik ön kısmı ventrale doğru hafif kıvrılır. Mikronukleus makronukleusun anterodorsal çöküntüsü içinde yer alır. İki kontraktıl vakuol dorsal vücut kenarı ile makronukleus arasında konumlanır. Bu cinse ait tek bir tür, *Diplodinium dentatum* koyunlarımızda belirlenmiştir.

***Diplodinium dentatum* (Stein, 1858), sensu Dogiel, 1927 (3, 11, 12).**

Diplodinium cinsinin tip türüdür. Kareye yakın şekilli vücudunun ön ve arka uçları kısmen daralır. Dorsal yüzey konveks, ventral yüzey düzdür. Apikal çıkıntı nispeten küçüktür. Vücudun arka ucunda, kalınca 0-6 adet kaudal ışın bulunur. Ventral ışın diğerlerinden daha uzundur. Çubuk biçimli makronukleusun 1/3'lik ön kısmı yaklaşık 45°'lik bir açıyla ventrale doğru bükülür ve arka kısmı giderek incilir. İki kontraktıl vakuol dorsal vücut kenarının altında yer alır.

Koyunlarımızda tek forma, *D. dentatum* f. *anisacanthum* (10, 11) ile sadece 1 koyunda ve düşük yoğunlukta temsil edilir (Tablo 9).

Diplodinium dentatum f. *anisacanthum* Da Cunha, 1914, sensu Dogiel, 1927 (10, 11)

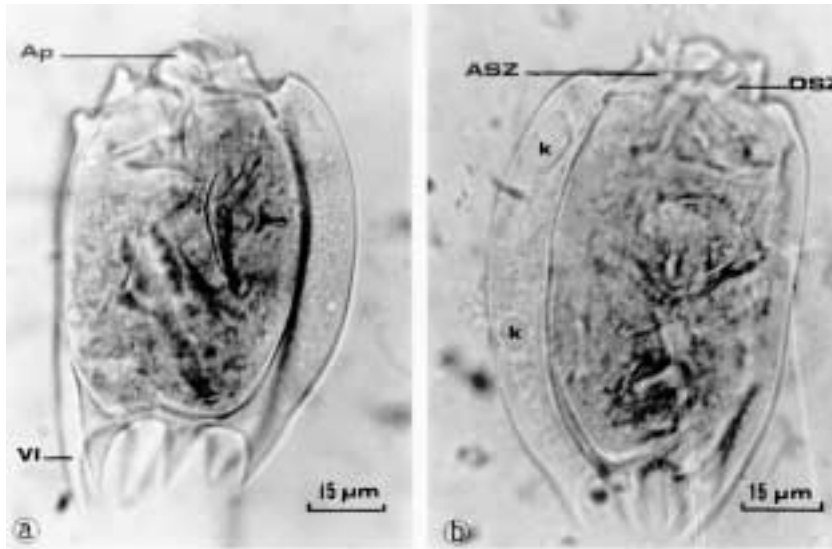
Vücudun posterior ucunda 6 adet kaudal ışın bulunur, bunlardan ventraldeki diğerlerine göre nispeten daha uzundur.

Taksonomik Değerlendirme:

Koyundan ölçülen örneklerin vücut ve makronukleus boyutları, farklı coğrafi bölge ve konak türlerden hem Dogiel (11), hem de Kofoid ve MacLennan (12) tarafından rapor edilenlerden daha iri bulunmuştur. U/G oranları ise, Dogiel (11), Kofoid ve MacLennan (12) ve bu çalışmada

sırasıyla; 1.2, 1.3 ve 1.4 olarak saptanmıştır. Bu farklılıklar konağın türü ve coğrafi farklılık nedeniyle ortaya çıkmış olabilir.

Çalışmada, *D. dentatum* (Şekil 1a)'dan başka Da Cunha (10) tarafından sonradan tanımlanmış olan *D. anisacanthum* f. *anisacanthum* (Şekil 1.b) (3, 11)'a benzer 6 kaudal ışınlı örnekler de bulunmuştur. İkinci tür, şekil ve büyüklük olarak birincisine çok benzersede Da Cunha (10) vücudun posteriorundaki ışınları içe doğru kıvrık şekilde tanımlamış ve bu karaktere dayanarak bunu ayrı bir tür halinde ele almıştır. Dogiel (11) daha sonra kapsamlı olarak hazırladığı monografında *D. dentatum*'u farklı bir isim altında ikinci kez tanımlamış (araştırmacıya göre *Anoplodinium denticulatum*) ve Da Cunha (10)'nın önceden oluşturduğu *D. anisacanthum*'u da kapsayacak



Şekil 1. *Diplodinium dentatum* f. *anisacanthum*. (a:soldan, b: sağdan). Ap= Apikal çıkıntı (Operkulum), ASZ= Adoral sil zonu, DSZ= Dorsal sil zonu, k= Kontraktıl vakuol, Vi= Ventral kaudal ışın.

Tablo 1. Koyunlarımızda saptanmış olan *Diplodinium dentatum* f. *anisacanthum* ve *Eudiplodinium maggii*'ye ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler (n= Örnek sayısı, Ekstr.= Ekstrem değerler, Ort.= Aritmetik ortalama, SD= Standart sapma, SE= Standart hata) .

KARAKTERLER	<i>Diplodinium dentatum</i> f. <i>anisacanthum</i> [n =40]				<i>Eudiplodinium maggii</i> [n= 37]			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE
Vücut Uzunluğu [U]	65.00-106.25	85.06	9.56	1.51	126.25-202.50	157.54	17.80	2.93
Vücut Genişliği [G]	36.75-72.50	61.26	6.98	1.10	85.00-132.50	107.14	10.15	1.67
U/G oranı	1.19-1.74	1.39	0.12	0.02	1.34-1.63	1.47	0.08	0.01
Makronukleus Uzunluğu [MaU]	37.50-80.00	58.13	10.24	1.62	53.75-120.00	90.05	15.62	2.57
Makronukleus Genişliği [MaG]	8.75-18.75	13.44	2.56	0.41	11.25-26.25	14.92	3.29	0.54
MaU/MaG oranı	2.50-6.53	4.46	1.02	0.16	2.75-8.40	6.24	1.42	0.23

şekilde kaudal ışın sayısına göre yeni formlar yapmıştır. Bununla birlikte Ogimoto ve Imai (3) bu durumu gözardı ederek *D. dentatum*'u ayrı, *D. anisacanthum*'u ayrı türler olarak kabul etmiştir. Bugün için kaudal ışınların oldukça değişken karakterler olduğu ve bu tip karakterlerin tür sınıflandırması için uygun olmadığı pekçok araştırmacı (4, 9, 13, 14) tarafından ifade edilmiş ve bu karaktere dayalı sınıflandırmada, sistematik zoolojide nötr bir kategori olan forma'nın kullanılmasının daha uygun olduğu ortaya çıkmıştır.

Ayrıca, sözkonusu iki türü ayırıcı karakter birçok çalışmada birbirine karıştırılmıştır. Hsiung (15) *D. dentatum*'da ışınların içe kıvrık olduğunu belirtmiştir. Oysa bu karakter diğer tür için rapor edilmiştir. Benzer karışıklıklar Ogimoto ve Imai (3) ile Grain (9) arasında da görülür.

Bu çalışmada, kaudal bölge yapısı ve ışınların durumu bakımından *D. anisacanthum* f. *anisacanthum*'a benzer olarak görülen örneklerin (Şekil 1.b), bölünme fazında olmaları nedeni ile, söz konusu karakterin bölünme esnasında ortaya çıkan bir durum olabileceği düşünülmüştür. Diğer taraftan, kaudal ışınların morfolojisine dayalı farklılıkların tür tanımlanmasında esas alınmasının doğru olmayacağı kanısındayız.

Yukarıda değinilen nedenlerden dolayı, *D. anisacanthum* ve formları, sistematik zooloji yasasındaki "priorite" ilkesine dayanılarak, Dogiel (11)'in öngördüğü gibi *D. dentatum*'un sinonimi olarak kabul edilmiştir (Tablo 10).

Cins 2. *Eudiplodinium* Dogiel, 1927 (11).

Vücut ovoïdden triangular şekle kadar değişir. ASZ ve DSZ arasındaki apikal çıkıntı küçüktür. Tek iskelet plağı vücudun sağ-ortasında uzanır ve dardır. Makronukleus triangular şekilli veya ön ucu dorsale doğru bükülerek genişleyen çengel şeklindedir. İki kontraktıl vakuol dorsal yüzeyin altında ve makronukleusun dorsalinde yer alır.

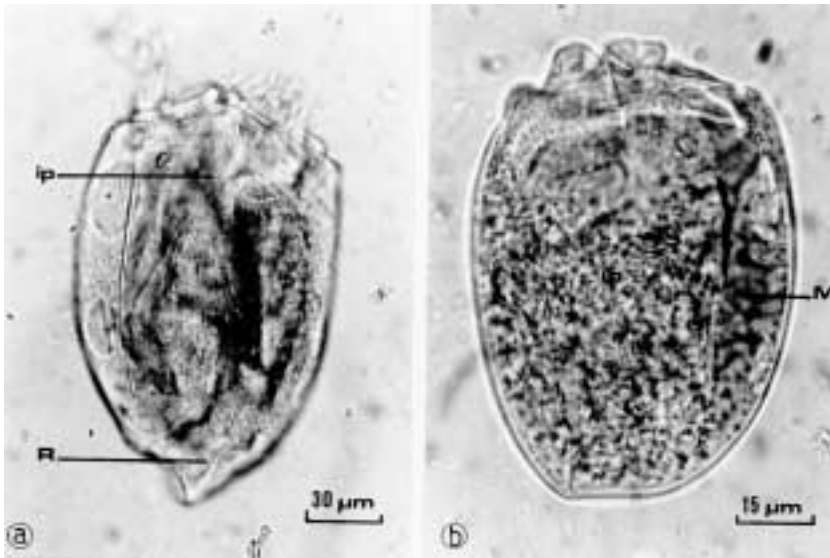
Bu cinse ait tek türe koyunlarımızda rastlanmıştır.

Eudiplodinium maggii (Fiorentini, 1889) (16).

Vücut ovoid ile triangular arası bir görünüme sahiptir. İnce ve uzun tek bir iskelet plağı vücudun sağ yüzeyinin altında, makronukleusun ventral sınırı boyunca uzanır. Makronukleusu sağ yüzden bakıldığında çengel yahut "7" rakamı şeklindedir. Ophryoscolecidae familyasının en büyük türlerinden birisidir. Tek koyunda ve düşük yoğunlukta bulunmuştur (Tablo 9).

Tablo 2. Koyunlarımızda oldukça düşük yoğunlukta saptanmış olan *Ostracodinium gracile* f. *gracile*'ye ait 4 örneğe dayanılarak elde edilen ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	Ekstr.	Ort.
Vücut Uzunluğu [U]	87.50-92.50	90.63
Vücut Genişliği [G]	60.00-63.75	61.58
U/G oranı	1.45-1.50	1.47
Makronukleus Uzunluğu [MaU]	50.00-60.00	55.95
Makronukleus Genişliği [MaG]	11.90-12.50	12.35
MaU/MaG oranı	4.00-4.94	4.54



Şekil 2. *Eudiplodinium maggii* (a, sağ) ve *Ostracodinium gracile* f. *gracile* (b, soldan). Op= İskelet plağı, M= Makronukleus, R= Rektum.

Taksonomik değerlendirme:

Vücut ve makronukleus boyutları ve oranlar açısından Dogiel (11) ile Kofoid ve MacLennan (12)'in örnekleriyle hemen hemen aynıdır. Bununla birlikte Fiorentini (16)'nin verdiği ortalama değerlere göre nispeten daha küçüktür.

Cins 3: *Ostracodinium* Dogiel, 1927 (11).

ASZ ve DSZ vücudun anterior ucunda ve aynı düzeyde yer alır. Apikal çıkıntı küçüktür. *Ostracodinium* cinsi vücudun sağ-yüzeyinin altında oldukça geniş bir iskelet plağının bulunuşu ile karakterize edilir. Makronukleus çoğunlukla loblu çubuk veya çubuk, nadiren triangular şekillidir. Sayısı türe göre 2-6 arasında değişen kontraktıl vakuoller makronukleus ile dorsal vücut yüzeyi arasında ve dorsal median hat boyunca uzunlamasına tek bir sıra halinde dizilir. Bu cinsle ait, koyunlarımızda belirlenebilen tek tür *Ostracodinium gracile*'dir.

***Ostracodinium gracile* (Dogiel, 1925) (17).**

Vücut ovoidotriangular bir şekle sahiptir. Posterior ucu ya düzdür yahut ventral tarafta 1 adet ışın veya lob taşır. Bu cinsle özgü bir karakter olan 1 adet ve oldukça geniş iskelet plağı vücudun sağ yüzeyinin altında, makronukleusun ventral sınırı ile vücudun ventrali arasında yer alır. Apikal çıkıntı küçüktür. Makronukleus, sol taraftan bakıldığında şekil olarak "E" harfini andıran loblu çubuk biçimindedir. İki kontraktıl vakuol makronukleusun dorsal yüzeye bakan çöküntüleri içinde bulunur. Bu türe ait tek forma, *Ostracodinium gracile* f. *gracile* sadece 1 koyunda ve oldukça düşük sayıda belirlenebilmiştir (Tablo 9).

***Ostracodinium gracile* f. *gracile* Dogiel, 1925 (17).**

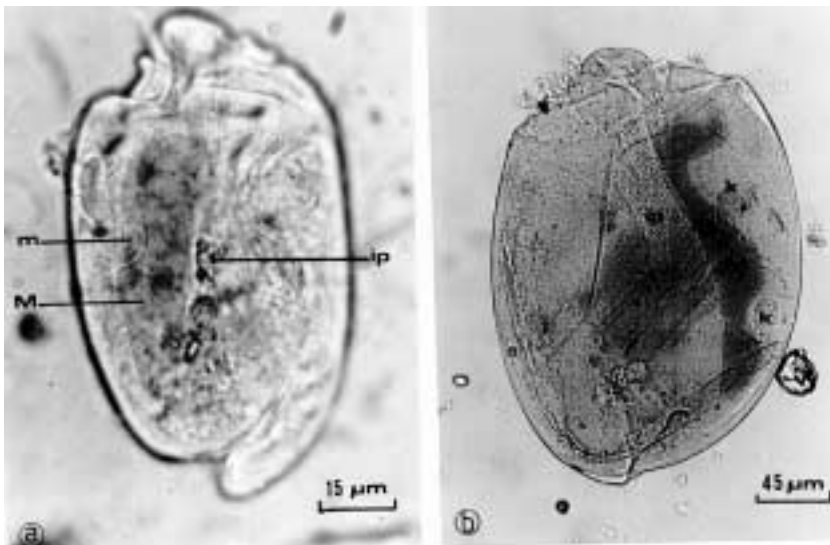
Vücüdün posterior ucu düzdür, kaudal çıkıntı taşımaz.

Taksonomik Değerlendirme:

Dogiel (11) ile Kofoid ve MacLennan (12) tarafından farklı konak türlerinden ölçülen örneklerden, daha kısa fakat daha geniş bulunmuştur. Dolayısı ile U/G oranı, diğer iki çalışmaya göre daha küçük olacak şekilde tesbit edilmiştir. Bu durumun, sözkonusu siliyatın koyunlarımızda oldukça düşük yoğunlukta saptanmış olması ve değerlendirilebilen örnek sayısının azlığından (n= 4) kaynaklanabileceği düşünülmüştür.

Cins 4: *Metadinium* Awerinzew und Mutafówa, 1914 (12, 18).

Vücut ovoid yada elipsoidal şekillidir. ASZ ve DSZ vücudun ön ucundadır. Apikal çıkıntı çoğunlukla ASZ genişliğine göre nispeten küçüktür fakat bir türde (*Metadinium affine*) oldukça büyüktür. Sağyüzeyin altında posteriora doğru giderek birbirine yaklaşan 2 adet iskelet plağı ile karakterize edilirler. Bu plaklar çoğunlukla posteriora birbirleri ile birleşir. Makronukleus türe göre değişen çubuk veya loblu çubuk (sol yüzden bakıldığında "E" veya "F" harfi) şeklinde ve geniştir. İki adet kontraktıl vakuol dorsal yüz ile makronukleus arasında yer alır. Cinsle ait 2 tür, *Metadinium affine* ve *M. tauricum* tesbit edilmiştir.



Şekil 3. *Metadinium affine* (a, sağdan) ve *M. tauricum* (b, soldan). Op = O skelet plağı yada plakları, k= Kontraktıl vakuol, M= Makronukleus, m= Mikronukleus, R= Rektum.

Tablo 3. Koyunlarımızda saptanmış olan *Metadinium* türlerine ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler .

KARAKTERLER	<i>M. affine</i> [n= 34]				<i>M. tauricum</i> [n= 31]			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE
Vücut Uzunluğu [U]	83.75-125.00	101.93	11.18	1.92	227.50-307.50	268.83	21.14	3.80
Vücut Genişliği [G]	50.00-80.00	64.10	7.09	1.22	157.50-215.00	183.55	15.44	2.27
U/G oranı	1.34-1.92	1.60	0.14	0.02	1.31-1.67	1.47	0.09	0.02
Makronukleus Uzunluğu [MaU]	45.00-82.50	59.56	9.48	1.63	117.50-197.50	171.29	19.32	3.47
Makronuk. Gen. [MaG]	10.00-17.50	14.28	2.19	0.38	12.50-35.00	24.77	5.08	0.91
MaU/MaG oranı	2.57-6.86	4.25	0.93	0.16	4.92-12.20	7.19	1.68	0.30

1. *Metadinium (Diploplastron) affine* (Dogiel und Fedorowa, 1925) (12).

Vücut elipsoidal şekilli olup ASZ ve DSZ arasında oldukça belirgin bir apikal çıkıntı bulunur. İki ince ve uzun iskelet plağı vücudun sağ yüzeyinin altında yer alır ve bunlar arkaya doru giderek birbirlerine yaklaşarak kısmen birleşirler. Makronukleus çubuk şeklinde ve oldukça geniş olup ön ucu arka ucuna göre daha kalındır. Mikronukleus makronukleusun dorsal orta kısmındaki çöküntüde bulunur. İki adet kontraktıl vakuol makronukleusun dorsalinde yerleşir. Beş koyunda ve birinde nispeten yüksek yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 9).

Taksonomik Değerlendirme :

Örneklerimiz, vücut büyüklüğü ve oranlar açısından Dogiel (11)'in incelediği örnekler ile benzerdir. Bu tür Kofoid ve MacLennan (12) tarafından *Diploplastron affine* olarak yeniden tanımlanmış olmakla beraber, daha sonra *Diploplastron* cinsinin *Metadinium* cinsine dahil edilmesi (19) nedeni ile *Metadinium affine* olarak ele alınmıştır.

2. *Metadinium tauricum* (Dogiel und Fedorowa, 1925) (4, 12).

Vücut olipsoid ile triangular arası şekillidir. İki adet iskelet plağı, uzunluklarının yarısından fazlası ile arka tarafta birleşerek "Y" harfi şeklini alır. Makronukleus, soldan bakıldığında "E" harfini andıran 3 loblu bir yapı gösterir. Posterior lob, anterior lobdan daima daha küçüktür. İki kontraktıl vakuol makronukleusun dorsal tarafındaki loblar arası çöküntüler içine yerleşir. Sadece 2 koyunda ve oldukça düşük yoğunlukta rastlanmıştır (Tablo 9).

Taksonomik Değerlendirme :

İncelenen koyunlarda belirlenen siliyat türlerinin en büyüğüdür. Ayrıca elde edilen veriler, Dogiel (11)'in bu türe ilişkin saptadığı değerlere oranla daha büyüktür. Dolayısı ile U/G oranı daha küçük bulunmuştur. Bu

farklılık, konak türün değişik oluşu veya coğrafi yerleşim ile ilgili olmalıdır. Diğer taraftan, iskelet plağında uzunluk ve genişlik açısından az bir varyasyon tesbit edilmiştir. Dogiel (11)'dekine benzer şekilde makronukleusun posterior çöküntüsü hizasına dek ulaşabilen ve daha geniş iskelet plağı taşıyan örneklerin yanısıra, makronukleusun ancak yarısına kadar ulaşan daha dar iskelet plağına sahip örnekler de saptanmıştır.

Cins 5: *Enoploplastron* Kofoid and MacLennan, 1932 (12).

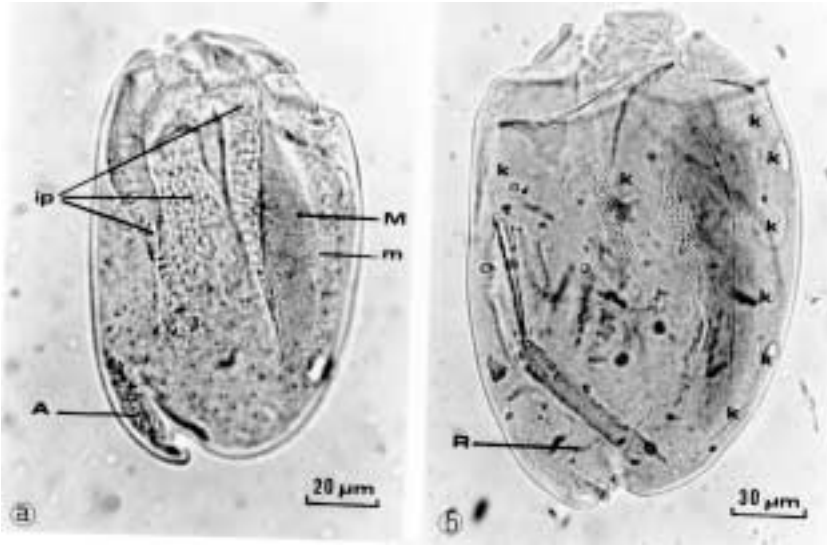
DSZ' nun vücudun iyice anterior ucunda bulunuşu ve 3 adet dar iskelet plağına sahip oluşu ile karakterize edilir. Dorsal ve median plaklar makronukleus ve vücudun ventral yüzeyi arasında sağyüzün hemen altında uzanır. Ventral plak ise median plağa yapışık durumda ventral yüzeyin hemen altındadır. Bütün plaklar birbirleriyle temas eder ve birleşebilir. Bununla birlikte her bir plak vücudun anterior yarımının ortasında 1-2 adet sitoplazmik pencere bırakacak şekilde ayrık kalır. İskelet plaklarının durumu ve pencere sayısına göre türler ayırt edilir. Makronukleusun ön ve arka uçları genellikle sivri şekilde sonlanır. İki adet kontraktıl vakuol makronukleusun dorsalinde yer alır. Çalışmada sadece *Enoploplastron triloricatum* türü belirlenmiştir.

Enoploplastron triloricatum (Dogiel, 1925) (17).

Ovoid-elipsoid arası bir vücuda ve 3 adet iskelet plağına sahiptir. Bu plaklar arka uçta birbirleriyle temas eder, fakat ön uçta biri dorsal tarafta ve oldukça büyük lentikular (merceğimsi) şekilli, diğeri ise bazen görülemeyen oldukça küçük 2 sitoplazmik pencere oluşturacak şekilde ayrık kalır. Üç plaktan nispeten geniş olanı vücudun sağ-ortasında (median plak), daha dar olan diğeri ikisi ise geniş olan median plağın dorsal ve ventral kenarlarında yer alır. Dört koyunda ve düşük yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 4. Koyunlarımızda saptanmış olan *Enoploplastron triloricaatum* ve *Polyplastron multivesiculatum* türlerine ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>Enoploplastron triloricaatum</i> [n= 39]				<i>Polyplastron multivesiculatum</i> [n=41]			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE
Vücut Uzunluğu [U]	85.00-142.50	115.89	15.27	2.45	177.50-247.50	209.27	17.33	2.71
Vücut Genişliği [G]	50.00-92.50	68.07	9.59	1.53	106.30-187.50	144.06	17.58	2.75
U/G oranı	1.42-2.06	1.71	0.18	0.03	1.30-1.69	1.46	0.09	0.01
Makronukleus Uzunluğu [MaU]	31.25-80.00	58.56	10.85	1.74	100.00-175.00	136.96	16.80	2.62
Makronukleus Genişliği [MaG]	8.75-22.50	13.34	3.08	0.49	17.50-28.80	23.57	2.95	0.46
MaU/MaG oranı	2.50-6.63	4.54	1.06	0.17	4.27-8.11	5.86	0.77	0.12



Şekil 4. *Enoploplastron triloricaatum* (a, soldan) ve *Polyplastron multivesiculatum* (b, soldan). A= Amilopektin granül kümelenmesi, Op= İskelet plakları, k= Kontraktıl vakuol, M= Makronukleus, m= Mikronukleus, R= Rektum.

Taksonomik Değerlendirme:

Dogiel (11) tarafından sığırlardan rapor edilen çeşitli karakterlere ilişkin ölçümler [uzunluk 100 (85-112) µm, genişlik 61 (51-70) µm ve U/G 1.6] örneklerimizden elde edilenlerle karşılaştırıldığında, örneklerimize ait minimum değerler ile oldukça benzer görünür. Bununla birlikte maksimum değerler nispeten daha büyüktür. Diğer yandan U/G oranları her iki çalışmada da yaklaşık aynıdır.

Mikroskobik tetkiklerde, bu türe ait örneklerin ektoplazmasında bol miktarda, mekik şekilli amilopektin granülleri gözlenmiş ve aynı granüllerin kaudal kısımda, rektum düzeyinde ilave bir iskelet plağı görünümünde bol miktarda yığılmış olduğu (Şekil 4.a) tesbit edilmiştir. Aynı konak içerisinde böyle bir yığılmanın olmadığı hücreler de gözlemlendiğinden, bu özellik varyasyon olarak kabul edilip farklı bir tür halinde değerlendirilmemiştir. Williams ve Coleman (4) tarafından genel olarak entodiniomorphid siliyatlar için ifade edildiği gibi karbonhidrat depolama bölgesi şeklinde ele alınmıştır.

Cins 6: *Polyplastron* Dogiel, 1927 (4, 9, 11).

Bu cinsde dahil siliyatlarda vücut ovoid veya ovoid elipsoidal arası şekilli olup apikal çıkıntı oldukça barizdir. Sağ yüzde 2 adet uzun ve birbirine paralel, sol yüzde ise 2-3 adet kısa ve zor görülebilen, toplam 4-5 adet iskelet plağı taşırlar. Bazen sağ yüzdeki 2 iskelet plağı ortada sitoplazmik bir pencere oluşturacak şekilde (*P. fenestratum* Dogiel, 1927) veya oluşturmaksızın (*P. monoscutum* Dogiel, 1927) birleşebilir Kontraktıl vakuol sayısı 5-9 arasında değişir. Cinsde dahil türlerden sadece *Poyplastron multivesiculatum* koyunlarımızda bulunmuştur.

Polyplastron multivesiculatum (Dogiel und Fedorowa, 1925) (4, 11).

Metadinium tauricum'dan sonra en büyük ophryoscolecid türüdür. Beş iskelet plağından, sağ yüzeyin altında bulunan ikisi uzundur ve birbirine paralel olarak uzanır. Diğer üçü sol yüzde konumlanır ve hayvan

tokken çok zor görülebilirler. Oldukça küçük olan bu üç plaktan birisi dorsal, diğeri ventral kenara yakın, öteki de ortada yer alır. Dokuz adet kontraktıl vakuolden altısı dorsal yüzey ile makronukleus arasında uzunlamasına sıra halinde dizilir. Geriye kalan üçünden biri ventral yüzeyin anterior ucuna yakın, diğeri ikisi ise sağ yüzeyin altında konumlanır. Dört koyunda, nispeten yüksek yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 9).

Taksonomik Değerlendirme

Bu tür, Dogiel (11) tarafından rapor edilen örneklerden önemli ölçüde daha iri ve daha tıknaz bulunmuştur. Dolayısı ile U/G oranı da Dogiel (11)'e göre daha küçüktür. Bu farklılık, örneklerin beslenme durumundan veya konak tür ile coğrafi yerleşim farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Subfamilya 2: Epidiniinae Latteur, 1966 (9, 20).

Diplodiniinae subfamilyasına göre vücut daha az lateral basıktır ve az çok silindirik. Apikal çıkıntı bulunmaz. DSZ, ASZ' nin gerisinde ve vücutun yaklaşık 1/5'lik ön tarafında konumlanır. Ayrıca, önceki subfamilyaya göre daha geniş olup, vücutun sağ ve sol yüzlerine doru uzanarak aşağı yukarı yarım daire oluşturur. İskelet kompleksi 3-5 plaktan oluşur. Kontraktıl vakuol sayısı daima 2'dir ve vücutun dorsal yüzeyinin hemen altında ard arda dizilirler. İki cinsi (*Epidinium* ve *Epiplastron*) içerir. Bunlardan sadece *Epidinium* cinsine dahil siliyatlar koyunlarımızda belirlenmiştir.

Cins: *Epidinium* Crawley, 1923 (21).

Cinse ait önceden tanımlanmış çok sayıda tür bugün için tek tür, *Epidinium ecaudatum* altında forma düzeyinde ele alınır. Sağ vücut yüzeyi üzerinde dorsal tarafa yakın uzunlamasına bir oluk taşırlar.

Epidinium ecaudatum (Fiorentini, 1889) (16).

Uzun ve silindirik vücutludurlar, dorsal yüzey konveks, ventral yüzey ise çoğunlukla düzdür. Ana iskelet kompleksi dorsal, median ve ventral olarak adlandırılan 3 plaktan oluşmuştur (*Epidinium ecaudatum eberleini* Da Cunha, 1914 hariç). Bu plaklar, ASZ çemberinin etrafından çıkarak posteriora doğru uzanır. Makronukleus çubuk şeklinde ve ön ucu biraz ventrale doğru bükülür, dorsal veya ventralden gözlenen örneklerde lentikular (merceğimsi) görünüşlüdür. İki adet kontraktıl vakuol makronukleusun dorsalinde bulunur. Bu

türe ait siliyatlar, posterior uçta değişik sayı ve şekillerde kaudal ışınlara sahiptir. Işınların sayısı, uzunluğu ve şekline göre pekçok "forma" ya ayrılmıştır. Bu formalardan 6 tanesi çalışmada saptanmıştır. Dört koyunda ve bunlardan ikisinde oldukça yüksek yoğunlukta belirlenmişlerdir (Tablo 9).

a) *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum* (Fiorentini, 1889) (16).

(Şekil 5.a; Tablo 5)

Vücutun posteriorunda hiçbir kaudal çıkıntı (ışın veya lob) taşımaz.

b) *Epidinium ecaudatum* f. *caudatum* (Fiorentini, 1889) (16).

(Şekil 5.b; Tablo 5)

Vücutun posterior ucunun ventralinden uzun bir kaudal ışın çıkar.

c) *Epidinium ecaudatum* f. *bicaudatum* Sharp, 1914 (22).

(Şekil 6.a; Tablo 5)

Posteriorda bulunan iki kaudal ışından uzun olanı ventralde, kısa olanı ise dorsalde yer alır.

d) *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum* Sharp, 1914 (22).

(Şekil 6.b; Tablo 6)

Posterior uçta üç ışın bulunur. Uzun olanı ventral tarafta, daha kısa olan diğeri iki ışından biri sol, diğeri ise sağ-dorsaldedir.

e) *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum* Sharp, 1914 (22).

(Tablo 6)

Kaudal ışın sayısı dördür. En uzununu ventralde, nispeten daha kısa olan diğeri üç ışından biri dorsalde, ikisi ise sağ ve sol taraflardır.

f) *Epidinium ecaudatum* f. *parvicaudatum* (Awerinzew und Mutafówa, 1914) (18).

(Şekil 7.a; Tablo 6)

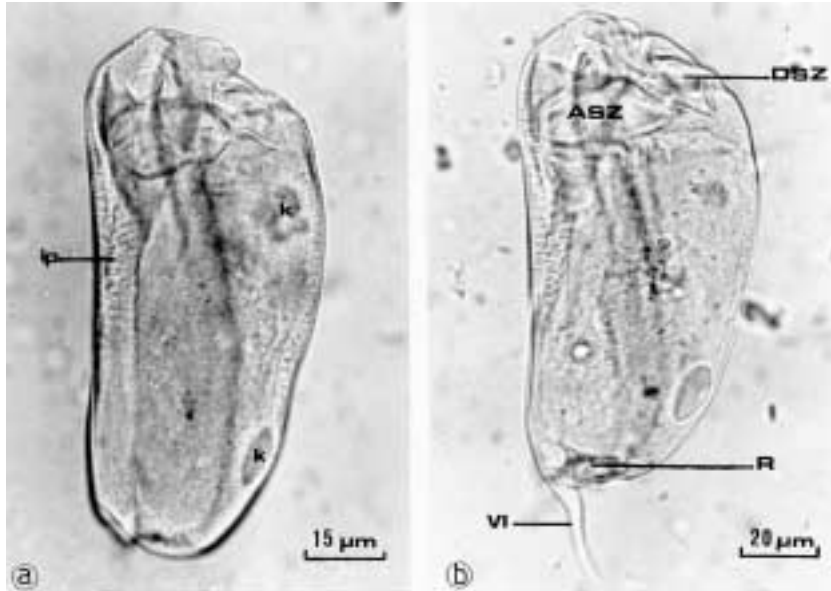
Beş adet ve nispeten içe kıvrık kaudal ışın taşır. En uzun olan ventral ışın vücut uzunluğunun yarısından fazla değildir. Bu ışınlardan diğeri ikisi dorsalde, geri kalan ikisi ise sağ ve sol taraflardadır.

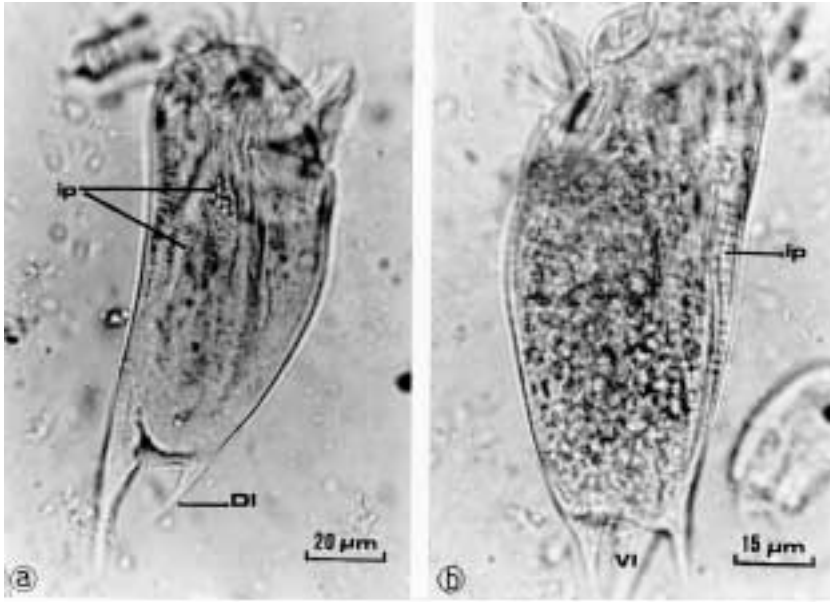
Tablo 5. Koyunlarımızda saptanmış olan bazı *Epidinium ecaudatum* formlarına ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>E. e. f. ecaudatum</i> [n= 35]				<i>E. e. f. caudatum</i> [n= 41]				<i>E. e. f. bicadatum</i> [n= 34]			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE
Vücut Uzunluğu [U]	91.25-147.50	113.44	12.84	2.17	77.50-133.75	108.18	13.08	2.04	92.50-132.50	111.98	10.04	1.72
Vücut Genişliği[G]	37.50-67.50	53.22	6.81	1.15	37.50-60.00	47.30	5.75	0.09	37.5-65.00	50.12	5.78	0.99
U/G oranı	1.68-2.71	2.15	0.25	0.04	1.82-2.85	2.30	0.23	0.04	1.81-2.94	2.25	0.23	0.04
Makronukleus Uzunluğu [MaU]	35.00-82.50	57.04	11.20	1.89	37.50-81.30	57.11	11.05	1.73	45.00-77.50	59.71	8.50	1.46
Makronukleus Genişliği [MaG]	7.50-13.75	10.13	2.01	0.34	6.90-12.50	8.86	1.61	0.25	6.25-15.00	9.37	1.81	0.31
MaU/MaG oranı	3.50-11.00	5.86	1.71	0.29	3.75-10.84	6.67	1.85	0.30	4.42-10.33	6.60	1.63	0.28
Ventral Işın Uzunluğu	—	—	—	—	15.00-45.00	28.37	6.42	1.00	10.00-40.00	27.25	6.62	1.13

Tablo 6. Koyunlarımızda saptanmış olan bazı *Epidinium ecaudatum* formlarına ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>E. e. f. tricaudatum</i> [n= 3]		<i>E. e. f. quadricaudatum</i> [n= 3]		<i>E. e. f. parvicaudatum</i> [n= 38]			
	Ekstr.	Ort.	Ekstr.	Ort.	Ekstr.	Ort.	SD	SE
Vücut Uzunluğu [U]	97.50-117.50	109.17	100.00-130.00	113.33	67.50-125.00	96.34	15.12	2.45
Vücut Genişliği [G]	42.50-57.50	48.33	43.75-62.50	50.43	32.50-52.50	43.11	5.29	0.86
U / G oranı	2.04-2.50	2.28	2.08-2.44	2.27	1.42-2.86	2.24	0.28	0.05
Makronukleus Uzunluğu [MaU]	52.50-70.00	61.67	52.50-70.00	58.33	32.50-82.50	54.84	13.36	2.17
Makronukleus Genişliği [MaG]	6.30-15.00	9.60	7.50-12.50	9.60	7.50-12.50	9.76	1.50	0.24
MaU/MaG oranı	4.67-8.33	7.11	5.60-7.00	6.19	2.60-11.08	5.84	1.75	0.28
Ventral Işın Uzunluğu	25.00-37.50	29.17	25.00-40.00	30.00	20.00-42.50	32.76	4.99	0.81

Şekil 5. *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum* (a, soldan) ve *Epidinium ecaudatum* f. *caudatum* (b, soldan). ASZ= Adoral sil zonu, DSZ= Dorsal sil zonu, Op= İskelet plağı ya da plakları, R= Rektum, VI= Ventral kaudal ışın, k= Kontraktıl vakuol.



Şekil 6. *Epidinium ecaudatum* f. *bicaudatum* (a, soldan) ve *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum* (b, dorsalden). DI= Dorsal kaudal ışın. Op= İskelet plağı ya da plakları. VI= Ventral kaudal ışın.

Taksonomik Değerlendirme:

Epidinium ecaudatum'un koyundan ölçülen 6 formasının vücut, makronukleus ve ışın ölçümleri ile oranları açısından hiçbir farklılık bulunamamıştır. Kofoid ve MacLennan (23) tarafından rapor edilen 4 formaya ait (yazarlar tarafından tür düzeyinde ele alınmıştır) ölçüm ve oranlar hem kendi içinde ve hemde bu çalışmanın verileriyle benzerdir. Dogiel (11)'in bu türe dahil olarak rapor ettiği formalar da kendi içinde birbirinin aynı olmasına karşın, bizim örneklerimiz nispeten daha küçüktür.

Diğer taraftan *Epidinium ecaudatum* f. *parvicaudatum* ile *E. e. f. cattanei* eşit sayıda kaudal ışına sahip olmakla beraber, ışınların uzunluğu açısından farklıdır. Buna rağmen Dogiel (11) *E. e. f. parvicaudatum*'a ait örnekleri *E. e. f. cattanei* adı altında değerlendirmiştir.

Burada değinilmesi gereken önemli bir husus da bu cinse dahil temelde sadece kaudal çıkıntı sayısı, şekli ve uzunluğu açısından (*E. e. f. eberleini* Da Cunha, 1914 hariç) farklı olan siliyatların, ilk kez Dogiel (11) tarafından öne sürüldüğü gibi "forma" düzeyinde mi ? yoksa Kofoid ve MacLennan (23) tarafından öngörüldüğü gibi "tür" düzeyinde mi ? ele alınması gerektiği ile ilgilidir.

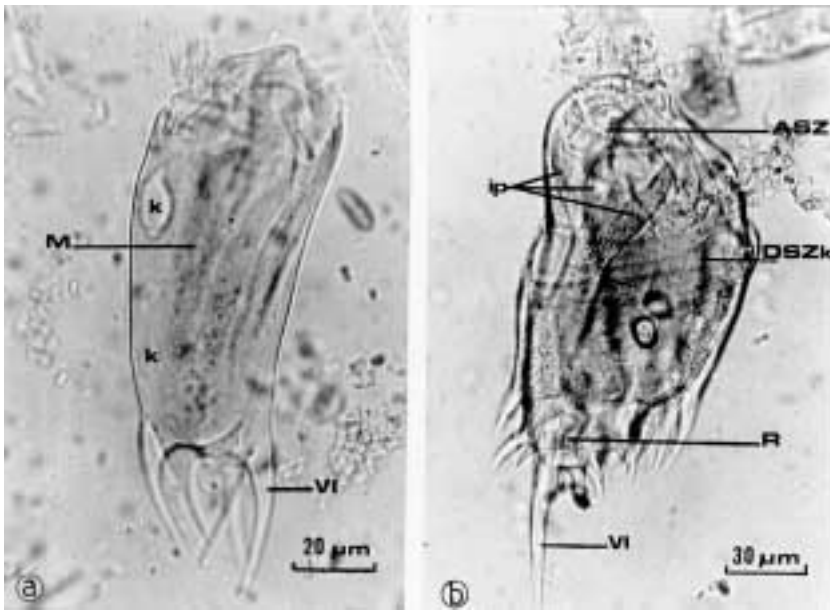
Epidinium dahil pekçok entodiniomorphid siliyata ilişkin gerçekleştirilen kültür çalışmaları (4, 24-28) ve in vivo gözlemler (3, 13, 14, 29) kaudal çıkıntılarının sayısı, şekli ve boyutunda zamanla bir değişimin olduğunu ve

statik bir karakter olmadığını işaret etmektedir. Dolayısı ile böyle sürekli değişen karakterlerin "tür" sınıflandırması için uygun olmadığı, bunun yerine bu tip özellikleri ifade etmede nötr bir kategori olan "forma" sınıflandırmasının daha uygun olacağı ifade edilmektedir. Bir başka bakış açısıyla, aynı konak hayvan içerisinde farklı kaudal yapılara sahip siliyatlara birlikte rastlandığından "alttür" taksonu da sınıflandırma açısından uygun değildir.

Epidinium ve *Epidinium ecaudatum*'a dahil formalar arasında, kaudal yapısı hariç tutulduğu zaman farklı gözükten tek forma *E. e. f. eberleini* (10)'dir. Bu siliyat ventral kaudal ışını üzerinde ilave bir iskelet plağına sahip oluşu ile diğerlerinden farklıdır. Eberlein (30) tarafından *E. e. f. caudatum* içerisinde değerlendirilmiş, ancak sonradan Da Cunha (10) tarafından bu özelliğe dayanılarak ayrı bir tür halinde tanımlanmıştır. Bununla birlikte, bu çalışmada *Enoploplastron triloricaudatum*'da da böyle ilave iskelet plağı görünümünde bir yapı gözlenmiş fakat kalıcı bir karakter olarak değerlendirilmemiştir. Daha çok geçici bir karbonhidrat depolama bölgesi olarak düşünülmüştür. Benzer bulgular Coleman (24) ile Williams ve Coleman (4) tarafından da rapor edilmiştir. Bu nedenlerle *E. e. f. eberleini* ayrı bir tür olarak değerlendirilmemesi ve sözkonusu karakterin de formanın diagnosisından çıkartılması gerektiği kanısındayız.

Tablo 7. Koyunlarımızda saptanmış olan *Ophryoscolex caudatus* f. *bicoronatus* ve *Ophryoscolex caudatus* f. *tricornatus*'a ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

KARAKTERLER	<i>O. c. f. bicoronatus</i> [n= 7]				<i>O. c. f. tricornatus</i> [n= 34]			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE
Vücut Uzunluğu [U]	120.00-145.00	130.90	10.13	3.83	123.75-182.50	151.66	15.20	2.61
Vücut Genişliği [G]	82.50-102.50	92.50	7.22	2.73	77.50-106.25	88.50	7.52	1.29
U/G oranı	1.26-1.62	1.42	0.14	0.05	1.29-2.15	1.72	0.16	0.03
Makronukleus Uzunluğu [MaU]	57.50-72.50	64.29	4.94	1.87	50.00-80.00	66.48	7.92	1.36
Makronukleus Genişliği [MaG]	31.23-25.00	22.47	1.19	0.45	16.25-27.50	22.09	2.85	0.49
MaU/MaG oranı	2.30-3.40	2.87	0.34	0.13	2.14-4.29	3.06	0.51	0.09
Ventral Işın Uzunluğu	32.50-65.00	50.00	12.08	4.56	37.50-82.50	59.53	10.25	1.76



Şekil 7. *Epidinium ecaudatum* f. *parvicaudatum* (a, sadan) ve *Ophryoscolex caudatus* f. *tricornatus* (b, soldan). ASZ= Adoral sil zonu, DSZk= Dorsal sil zonu kuşağı, Op= Oskelet plakları, k= Kontraktıl vakuol, M= Makronukleus, R= Rektum, VI= Ventral kaudal ışın (Primer veya Ana kaudal ışın), 1-4= Sekonder kaudal ışın halkaları.

Subfamilya 3: Ophryoscolecinae Latteur, 1966 (9, 20).

Bu subfamilyaya tek cins, *Ophryoscolex* dahildir.

Cins: *Ophryoscolex* Stein, 1858 (20).

Oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Vücut önceki subfamilyaya oranla daha hacimli olup posteriora doğru giderek daralan elipsoid-ovoid arası şekil gösterir. DSZ, vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3' lük ön sağ kısmından başlayarak, çevresinin 3/4'lük bir kısmını dolanan bir kuşak şeklindedir. Apikal çıkıntı bulunmaz. Vücudun posteriorunda ana kaudal (Primer veya Ventral) ışıktan başka, sayısı 1-4 arasında değişen halkalar halinde düzenlenmiş çok sayıda ikincil kaudal ışın bulunur. İskelet kompleksi ventral tarafın uzunluğu boyunca yerleşen oldukça uzun 3 iskelet plağından oluşur. Ventral iskelet

plağı en uzunudur ve ventralde bulunan ışın (Primer kaudal ışın= Ana kaudal ışın)'ın içerisine kadar uzanır. Makronukleus çubuk şeklinde ve geniştir. Kontraktıl vakuol sayısı 9-15 arasında değişir, bunlar 2 enine sıra halinde düzenlenirler. Vücut yüzeyi DSZ ile birinci ışın halkası arasında uzunlamasına uzanan ince oluklarla antimer adı verilen yüzeysel plakalara ayrılır. Cinsle ait sadece 2 tür, *O. caudatus* ve *O. purkynjei* belirlenmiştir.

1. *Ophryoscolex caudatus* Eberlein, 1895 (30).

Vücut ovoid-elipsoid arası şekilli ve posterior kısımda sayısı 2-4 arasında değişen çok sayıda basit veya çatallı (furkat) ışınlardan ibaret ışınsal halkalara sahiptir. Posterior uçtan türü karakterize eden ve kollarından biri oldukça uzun ince olan bifurkat (ikiye çatallı) ana kaudal ışın çıkar. Diğer kol ise çok kısa ve bazen uzun olan kolun

kaidesinde bir mahmuz şeklindedir. DSZ vücudun 3/4' lük bir kısmını saracak şekilde bir spiral oluşturur. Çubuk şeklindeki makronukleus geniştir. Dokuz adet kontraktıl vakuolü mevcuttur. Sekonder kaudal ışınları taşıyan halkaların sayısına bağlı olarak formlara ayrılmıştır. Bugüne değin tanımlanmış her 3 forma da, bu çalışmada belirlenmiştir. Bu formlara 5 koyunda, ikisinde yüksek yoğunlukta olacak şekilde rastlanmıştır (Tablo 9).

a) *Ophryoscolex caudatus* f. *bicoronatus* Dogiel, 1927 (11).

(Tablo 7)

Vücudun posterior kısmında bulunan ikincil ışınlar 2 halka oluşturacak şekilde düzenlenir.

b) *Ophryoscolex caudatus* f. *tricornatus* Dogiel, 1927 (11).

(Şekil 7.b; Tablo 7)

Posteriorunda 3 adet ikincil ışın halkasına sahiptir.

c) *Ophryoscolex caudatus* f. *quadricoronatus* Dogiel, 1927 (11).

(Tablo 8)

Posteriorunda 4 ikincil ışın halkası bulunur.

Taksonomik Değerlendirme:

Bu türe ait sözkonusu 3 formadan sadece *O. c. f. bicoronatus*, hem Dogiel (11) tarafından rapor edilen örneklere, hemde bu çalışmada ölçülen diğer 2 formaya göre daha kısa fakat daha tıknaz bulunmuştur. Diğer 2 formanın çeşitli karakterlere ilişkin ölçüm ve oranları birbirleriyle ve Dogiel (11)'in verileriyle oldukça benzerdir. *O. c. f. bicoronatus*'un hücre boyutu ve U/G oranındaki farklılık, örneklerin olasılıkla bölünmeden hemen sonra ölçülmüş olmaları veya bireysel beslenme farklılıklarından ortaya çıkmış olabilir.

Ophryoscolex caudatus sadece uzun bir ana kaudal ışına sahip oluşu nedeniyle *Ophryoscolex purkynjei*'den ayrı bir tür olarak ele alınmıştır. Oysa işkembe entodiniomorhid siliyat sistematiğinde, kaudal ışın karakteri türden ziyade "forma" karakteri olarak tercih edilmektedir. Diğer taraftan ana kaudal ışın uzunluğu oldukça geniş varyasyon gösterir. Bazen *O. caudatus* ve *O. purkynjei* arası ana kaudal ışın uzunluğuna sahip bireylerde rastlanır. Sekonder ışınların yer aldığı halkaların sayısı, ana kaudal ışın uzunluğuna göre çok daha değişmez bir karakter görünümündedir. *O. purkynjei*'ye ait 4 ışınsal halkalı formların da bu çalışmada belirlenmiş olması (Şekil 8.b) nedeniyle 2 tür arasındaki fark, görünüş olarak sadece ana kaudal ışın uzunluğunun farklı oluşuna indirgenmiş bulunmaktadır. Bununla birlikte yukarıda da belirtilmiş olduğu gibi ara durumlu kaudal ışınlarla rastlanması, bu 2 farklı türün tayininde kullanılan taksonomik ölçütün yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini işaret eder.

Bu durum pekçok araştırmacı (4, 24-28)'nin uzun süreli kültürlerde değişik *Ophryoscolex* türlerinin kaudal ışınlarını zamanla kaybedip birbirlerine benzer hale geldikleri şeklindeki bulgularıyla tutarlılık sergiler. Bu nedenle *Ophryoscolex* cinsinin daha kapsamlı bir çalışma ile gözden geçirilmesi gerekmektedir.

2. *Ophryoscolex purkynjei* Stein, 1858 (9, 30).

(Şekil 8.a ve b; Tablo 8)

Vücut şekli önceki türe çok benzemekle birlikte ana kaudal ışına ait her iki kol da çok kısa ve küttür. Vücudun posteriorunda bulunan diğer sekonder ışınlar tıpkı *Ophryoscolex caudatus*'da olduğu gibi halkasal bir düzenlenme gösterir. Dört koyunda düşük yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 9).

Tablo 8. Koyunlarımızda saptanmış olan *Ophryoscolex caudatus* f. *quadricoronatus* ve *Ophryoscolex purkynjei* (tipik trikronat form)'ye ait ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler.

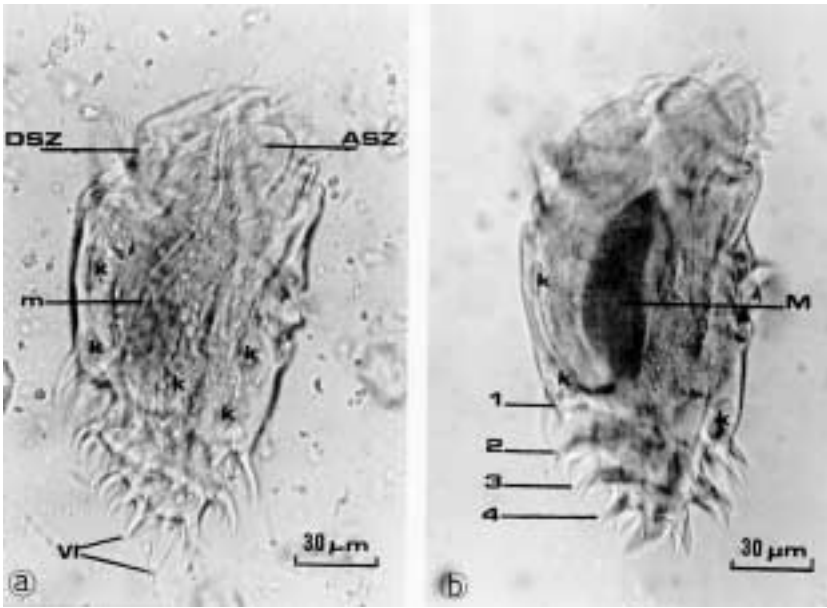
KARAKTERLER	<i>O. caudatus</i> f. <i>quadricoronatus</i> [n= 33]				<i>O. purkynjei</i> (Tipik form) [n= 31]			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE
Vücut Uzunluğu [U]	128.75-181.25	158.37	12.58	2.19	117.50-197.5	159.84	23.71	4.26
Vücut Genişliği [G]	72.50-107.50	89.82	8.61	1.50	65.00-110.00	91.45	12.89	2.32
U/G oranı	1.50-2.00	1.77	0.13	0.02	1.54-2.12	1.75	0.15	0.03
Makronukleus Uzunluğu [MaU]	46.25-92.50	64.59	9.87	1.63	42.50-87.50	62.86	11.08	1.99
Makronukleus Genişliği [MaG]	12.50-26.25	21.96	4.07	0.71	20.00-27.50	22.96	2.15	0.39
MaU/MaG oranı	1.95-5.20	3.02	0.84	0.15	1.99-3.50	2.73	0.05	0.09
Ventral Işın Uzunluğu	41.25-87.50	64.94	10.37	1.80	-----	-----	-----	-----

Taksonomik Değerlendirme:

Koyunlardan ölçülen örnekler Dogiel (11) tarafından rapor edilenlerden nispeten daha küçük bulunmasına karşın U/G oranları birbirine yakındır.

İkincil ışınların oluşturduğu halka sayısı orjinal tanımlamada 3 adet olarak verilmiş olmasına karşın, koyunlarımızda 4 halkalı (kuadrikoronat) bireyler de saptanmıştır (Şekil 8.b). Bu türe ait 4 halkalı bireylerin bulunmuş olması nedeniyle, halka sayısının formalar için esas alınacağı yeni bir sistematik düzenlemenin yapılması gerektiği kanısındayız.

Diğer taraftan Dogiel (11) ana kaudal ışının 3 kollu olduğunu bildirmiştir. Oysa hem *Ophryoscolex caudatus*'u tanımlayan ve hem de *Ophryoscolex purkynjei*'yi gözden geçiren Eberlein (30) tarafından da ifade edildiği gibi örneklerimiz 2 kısa kola sahip olacak şekilde bifurkattır (Şekil 8.a ve b). Büyük bir olasılıkla Dogiel (11) ana kaudal ışına çok yakın konumlanan son ışın halkasının en büyük ışını da ana kaudal ışından saymıştır.



Şekil 8. *Ophryoscolex purkynjei* tipik form (a, sadan) ve kuadrikoronat form'u (b, sadan). ASZ= Adoral sil zonu, DSZ= Dorsal sil zonu, k= Kontraktıl vakuol, M= Makronukleus, m =Mikronukleus, VI = Ventral kaudal ışın (Primer veya Ana kaudal ışın), 1-4= Sekonder kaudal ışın halkaları.

Tablo 9. Evcil koyun (*Ovis ammon aries*)'larımızın işkembesinde saptanmış olan ophryoscolecid siliyat türlerinin bulunuş yüzdeleri ile görülme sıklıkları.

Türler	Koyun No ve Bulunma oranı (%)							Görülme Sıklığı
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Diplodinium dentatum</i>	—	—	0.46	—	—	—	—	14.29
<i>Eudiplodinium maggii</i>	—	—	2.08	—	—	—	—	14.29
<i>Ostracodinium gracile</i>	—	—	+	—	—	—	—	14.29
<i>Metadinium affine</i>	—	6.49	0.26	+	0.57	+	0.23	85.71
<i>M. tauricum</i>	—	—	0.23	—	—	—	+	28.57
<i>Enoploplastron triloricastrum</i>	0.59	0.22	0.23	—	—	—	0.23	57.14
<i>Polyplastron multivesiculatum</i>	5.74	8.87	0.46	—	—	—	2.55	57.14
<i>Epidinium ecaudatum</i>	—	0.22	—	1.12	27.79	10.85	—	57.14
<i>Ophryoscolex caudatus</i>	8.51	14.29	0.46	—	—	0.23	2.31	71.43
<i>O. purkynjei</i>	0.20	0.65	+	—	—	—	0.23	57.14
Toplam Cins Sayısı	3	5	7	2	2	3	5	
Toplam Tür Sayısı	4	6	9	2	2	3	6	

2. Genel Değerlendirme:

Bu araştırmada, incelenen evcil koyun işkembelerinde tesbit edilen Ophryoscolecidae familyasına ait fauna, farklı coğrafi bölgelerde tesbit edilmiş faunalarla (15, 31-34) karşılaştırılmıştır. Tablo 10'da da görüldüğü gibi farklı 5 coğrafi bölge [Çin, Oskoçya, Alaska, Japonya ve Kanada] ve ülkemiz faunaları arasında, tür çeşitliği bakımından en zengin fauna, Uzak Doğu ülkelerinden Çin (15) ve

Japonya'ya (33) aittir. Bununla birlikte incelenen koyunlar Batı Avrupa ve Amerika'dan rapor edilenlere (31, 32, 34, 35) oranla, çok daha zengin bir tür çeşitliliğine sahiptir.

Araştırmamız da dahil olmak üzere karşılaştırma yapılan sözkonusu 6 makale (15, 31, 33-34) (Tablo 10), gözden geçirilen Ophryoscolecidae familyası açısından toplam 9 cins, 16 tür ve 23 forma içermektedir. Bu

Tablo 10. Değişik ülkelerdeki evcil koyunların işkembelerinden ve ülkemiz koyunlarından belirlenen Ophryoscolecidae familyasına dahil siliyatların tür ve forma düzeyinde karşılaştırılması.

Kaynak ve Ülke Eğ	Hsiung (15) Çin	Eadie (31) İskoçya	Dehority (32) Alaska	Imai ve ark. (33) Japonya	Imai ve ark. (34) Kanada	Şimdiki Çalışma Türkiye
1 <i>Diplodinium dentatum f. anacanthum</i>	-	-	-	+	-	-
2 <i>D. d. f. monacanthum</i>	-	-	-	+	-	-
3 <i>D. d. f. diacanthum</i>	-	-	-	+	-	-
4 <i>D. d. f. triacanthum</i>	-	-	-	+	-	-
5 <i>D. d. f. tetracanthum</i>	-	-	-	+	-	-
6 <i>D. d. f. pentacanthum</i>	+	-	-	-	-	-
7 <i>D. d. f. anisacanthum</i>	+	-	-	+	-	+
8 <i>Diplodinium major</i>	+	-	-	-	-	-
9 <i>Eudiplodinium maggii</i>	+	-	-	+	-	+
10 <i>Eudiplodinium bovis f. bovis</i>	+	-	-	+	-	-
11 <i>E. bovis f. monolobum</i>	-	-	-	+	-	-
12 <i>E. bovis f. dilobum</i>	+	-	-	-	-	-
13 <i>Ostracodinium gracile f. gracile</i>	+	-	-	-	-	+
14 <i>Ostracodinium obtusum</i>	+	-	-	+	-	-
15 <i>Metadinium affine</i>	+	-	-	+	+	+
16 <i>M. tauricum</i>	+	-	+	-	-	+
17 <i>Enoploplastron triloricastrum</i>	+	+	+	+	+	+
18 <i>Elytroplastron bubali</i>	-	+	-	-	-	-
19 <i>Polyplastron multivesiculatum</i>	+	-	-	+	+	+
20 <i>P. longitergum</i>	+	-	-	-	-	-
21 <i>P. alaskum</i>	-	-	+	-	-	-
22 <i>Epidinium ecaudatum f. ecaudatum</i>	+	-	-	+	-	+
23 <i>E. e. f. caudatum</i>	-	-	-	+	-	+
24 <i>E. e. f. bicaudatum</i>	+	-	-	-	-	+
25 <i>E. e. f. tricaudatum</i>	-	-	-	-	-	+
26 <i>E. e. f. quadricaudatum</i>	-	-	-	-	-	+
27 <i>E. e. f. parvicaudatum</i>	-	-	-	-	-	+
28 <i>E. e. f. hamatum</i>	+	-	-	-	-	-
29 <i>E. e. f. cattanei</i>	+	-	-	+	-	-
30 <i>E. e. f. fasciculus</i>	+	-	-	-	-	-
31 <i>Ophryoscolex caudatus f. bicoronatus</i>	+	-	?	?	?	+
32 <i>O. c. f. tricornatus</i>	+	-	?	?	?	+
33 <i>O. c. f. quadricoronatus</i>	-	-	?	?	?	+
34 <i>Ophryoscolex purkynjei</i> (Tipik form)	-	-	-	-	-	+
35 <i>O. purkynjei</i> (Kvadrikoronat form)	-	-	-	-	-	+
Toplam Cins Sayısı	8	2	4	8	4	8
Toplam Tür Sayısı	13	2	4	9	4	10

cinslerden sadece, *Enoploplastron* 6 makalede de ortak olarak bulunurken, *Elytroplastron* cinsi sadece İskoçya'daki koyunlardan (31) rapor edilmiştir.

Çin (15) ve Japonya (33)'daki koyunlar, tür çeşitliliği ve sayısı bakımından büyük ölçüde incelenen ülkemiz koyunları ile benzerdir. En fakir faunaya ise, 2 cins ve 2 tür ile İskoçya' daki koyunlar sahiptir (31).

İncelenen ülkemiz koyunlarında belirlenen cinslerin bulunma oranları (%) ve görülme sıklıkları Tablo 11'de özetlenmiştir. Buna göre görülme sıklığı en yüksek olan cins *Metadinium*, tür ise yine bu cinse dahil *M. affine*'dir. Bulunuş yüzdesi düşük olan ve sadece birer tür ile tek bir koyunda saptanan cinsler ise *Diplodinium*, *Eudiplodinium* ve *Ostracodinium* olmuştur. Ülkemiz koyunları *Epidinium* ve *Ophryoscolex*'e dahil siliyat çeşitliliği açısından ilk sırada yer alırken, Japonya (33) ve Çin (15) *Diplodinium dentatum* ile *Eudiplodinium bovis*'e dahil forma sayısı açısından ilk sırayı almaktadır.

Canlıların orijinlendikleri yerlerde, uygun yaşam koşulları olduğu taktirde daha çok çeşitlendikleri ve uzun periyotlar boyunca canlılıklarını sürdürmede daha başarılı oldukları düşünülürse (Açılan Evrim) (36), böyle bir sonuç

Epidinium ve *Ophryoscolex*'e dahil siliyatların filogenetik açıdan ülkemiz ve yakın diğer coğrafi bölgelerdeki herbivor memelilerin herhangi birisinin sindirim sisteminde kökenlendiği düşünülebilir. Bununla birlikte, bu tip fikirlerin çalışılan konak hayvan sayısı ve konak türü sayısı arttıkça doğrulanabilir hale gelebileceği açıktır.

Enoploplastron triloricaum'un endoplazmasında, özellikle rektum düzeyindeki ektoplazmada bol miktarda mekik şekilli amilopektin granülleri gözlenmiş ve bu tip yapıların geçici karbonhidrat depolama bölgeleri olabileceği düşünülmüştür. Benzer bulgular Coleman (24) ile Williams ve Coleman (4) tarafından da genel olarak bütün entodiniomorphid siliyatlar için bildirilmiştir. Diğer taraftan tıpkı önceki çalışmada (8) *Entodinium Bursa*'nın *E. caudatum* dahil çok sayıda küçük entodiniid türünü yuttuğu şeklindeki bulgularımıza benzer şekilde, *Polyplastron multivesiculatum*'un *Enoploplastron triloricaum*'u ve kanibalistik bir davranışla küçük bireylerini de endoplazmasına alıp sindirdiği saptanmıştır. Bu tip raporlar önceden Lubinsky (37), Ogimoto ve Imai (3) ile Imai ve ark. (38) tarafından da bildirilmiş olmasına karşın, *Polyplastron* ve *Enoploplastron* arasında böyle bir antagonizmin bulunduğu ilk kez gözlenmiştir.

Tablo 11. Koyunlarımızda saptanmış olan ophryoscolecid cinsleri ve bunlara ait bulunuş yüzdeleri ile görülme sıklıkları.

Cinsler	Koyun No ve Bulunma oranı (%)							Görülme Sıklığı (%)
	1	2	3	4	5	6	7	
<i>Diplodinium</i>	—	—	0.46	—	—	—	—	14.29
<i>Eudiplodinium</i>	—	—	2.08	—	—	—	—	14.29
<i>Ostracodinium</i>	—	—	+	—	—	—	—	14.29
<i>Metadinium</i>	—	6.49	0.49	+	0.57	+	0.23	85.71
<i>Enoploplastron</i>	0.59	0.22	0.23	—	—	—	0.23	57.14
<i>Polyplastron</i>	5.74	8.87	0.46	—	—	—	2.55	57.14
<i>Epidinium</i>	—	0.22	—	1.12	27.79	10.85	—	57.14
<i>Ophryoscolex</i>	8.71	14.94	0.46	—	—	0.23	2.54	71.43
Toplam Cins	3	5	6	2	2	3	4	

Tablo 12. Koyunlarımızda A ve B tip popülasyonlara ait spesifik türlerin bulunuşu (* sadece *Epidinium ecaudatum* f. *parvicaudatum*'un bulunduğu işaret eder).

Popülasyon Tipi	Spesifik Türler	Koyun No						
		1	2	3	4	5	6	7
A	<i>Polyplastron multivesiculatum</i>	+	+	+	-	-	-	+
	<i>Metadinium affine</i>	-	+	+	+	+	+	+
B	<i>Epidinium ecaudatum</i>	-	+	-	+	+	+	-
	<i>Eudiplodinium maggii</i>	-	-	+	-	-	-	-

Siliyat türleri arasındaki av-avcı ilişkileri ve diğer pekçok etkene dayalı antagonizm nedeniyle, işkembe siliyat içeriğinin A ve B olarak adlandırılan 2 tip popülasyon halinde ayrıldığı (39); A tip popülasyonun spesifik olarak *Polyplastron multivesiculatum* ile *Metadinium affine*'yi, B tip popülasyonun ise spesifik şekilde *Epidinium ecaudatum*'a ait formlar ve *Eudiplodinium maggi*'yi içerdiği önceki bazı çalışmalarda (3, 4, 24, 31, 38, 39) rapor edilmiştir. Imai ve ark. (38) tarafından in vitro olarak gerçekleştirilen predasyon deneyleri sonucunda *P. multivesiculatum*'un özel olarak *Epidinium ecaudatum* formlarını yutması nedeniyle, bu iki türün aynı işkembede bulunamayacağı belirtilmiştir.

Araştırmamızda incelenen 7 koyundan 2'si (1 ve 7 no) gerçek anlamda A tip popülasyona sahiptir (Tablo 12). Bununla birlikte diğer 5 koyunda A ve B tip faunaya spesifik türlerin bazılarının, birarada bulunduğu belirlenmiştir. diğer taraftan, 2 no'lu koyun bir tarafa bırakılırsa *P. multivesiculatum* ile *Epidinium ecaudatum* arasında Imai ve ark. (38) tarafından rapor edilen türlerarası antogonizmin doru olabileceği düşünülebilir. Bir başka deyişle, sözkonusu iki tür 6 koyunda birlikte bulunmamaktadır. Bununla beraber, 2 no'lu koyunda *P. multivesiculatum*'un yanısıra çok düşük yoğunlukta *Epidinium ecaudatum* f. *parvicaudatum*'a rastlanmıştır (Tablo 10 ve 11). Belkide *Epidinium ecaudatum*'a ait formlardan sadece *Epidinium ecaudatum* f. *parvicaudatum* ile *P. multivesiculatum* arasında herhangi bir antagonizm yoktur. Bir başka olasılık ise 2 türden birisinin sözkonusu koyuna yeni bulaşmış olduğu ve aralarındaki rekabetin henüz tamamlanmamış olabileceğidir. *Epidinium ecaudatum* f. *parvicaudatum*'un bu koyunda düşük yoğunlukta bulunuşu bu düşüncüyü destekler niteliktedir.

Sonuçlar

Ovis ammon aries'e ait yedi evcil koyunun işkembe içeriği ile gerçekleştirilen bu araştırmanın sonucunda Ophryoscolecidae familyasının 8 cinsine (*Diplodinium*, *Eudiplodinium*, *Ostracodinium*, *Metadinium*, *Enoploplastron*, *Polyplastron*, *Epidinium* ve *Ophryoscolex*) dahil toplam 10 tür ve bu türlere ait toplam 11 forma belirlenmiştir. *Epidinium ecaudatum* f. *bicaudatum* ve *E. e. f. tricaudatum*, koyunlar (*Ovis*)'dan ilk kez bu çalışmada rapor edilmektedir. Ayrıca bu çalışma *E. e. f. quadricaudatum* (15, 33, 35) ve *E. e. f.*

parvicaudatum (15, 40)'un koyunlarda bulduklarına ilişkin sırasıyla dördüncü ve üçüncü kayıttır.

Çalışmada tesbit edilmiş olan tür ve formlara ait örnekler, morfolojik karakterler ile biyometrik veriler (ölçüm ve oranlar) bakımından orijinal tanımlamalarda verilenlerle oldukça benzer bulunmuştur. Araştırma sırasında, orijinal tanımından bazı karakterler açısından farklı örnekler de saptanmıştır. *Enoploplastron triloricaudatum* (Şekil 4.a)'da amilopektin granüllerin kaudal kısımda, rektum düzeyinde ilave bir iskelet plağı görünümünde bol miktarda yığılmış olduğu (Şekil 4.a) tesbit edilmiştir. Aynı konak içerisinde böyle bir yığılmanın olmadığı hücreler de gözlemlendiğinden, bu özellik metabolik işlemlerle ilgili bir varyasyon olarak kabul edilip farklı bir tür halinde değerlendirilmemiştir. *Ophryoscolex caudatus* ve *O. purkyrjei* türleri için yegane diagnostik karakter olarak kullanılan ventral ışın (ana kaudal ışın) uzunluğu (3, 11) açısından ara durumda olan bireyler yanında, *O. caudatus* için tipik olan 4 kaudal ışın halkasına sahip fakat ventral ışın uzunluğu bakımından *O. purkyrjei*'ye dahil edilen kısa ventral ışınlı örnekler de belirlenmiştir (Şekil 8a ve b). Bu nedenle bu 2 *Ophryoscolex* türü ve bunlara ait formların taksonomik bir revizyondan geçirilmesi gerektiğine işaret edilmiştir.

Diğer taraftan, önceden farklı bir isim altında tanımlanmış ve bu çalışmada da saptanmış olan *Diplodinium anisacanthum* (10) (Şekil 1.b), bugün için geçerli sistematik kaideler dikkate alındığında yeterli ayırıcı karaktere sahip olmaması nedeni ile yeniden değerlendirilip, sistematik zoolojide öngörülen priorite ilkesi (41) gözönünde tutularak *D. dentatum*'un (Şekil 1.a) sinonimi olarak kabul edilmiştir. Da Cunha (10) tarafından *D. anisacanthum* ve Dogiel (11) tarafından *Anoplodinium denticulatum* (*D. anisacanthum* Sensu Ogimoto et Imai, 1981)'un formları, *D. dentatum*'un formları halinde yeniden düzenlenmiştir (Tablo 10). Ophryoscolecidae familyasına dahil evcil koyunlarımızdan tayin edilen siliyat türlerinin konaklarındaki bulunuş oranları ve koyunlarımızdaki görülme sıklıkları çizelge (Tablo 11) halinde özetlenmiştir.

Önceki çalışmada (8) ele alınan Isotrichidae (Trichostomatida) ve Entodiniidae (Entodiniomorphida) familyaları da dahil olmak üzere, ülkemizde en azından incelemenin yapıldığı İzmir civarındaki evcil koyunların işkembesinde yaşayan siliyatların, farklı corafi bölgelerde gerçekleştirilen çalışmalarla (11, 15, 31-35)

karşılaştırıldığında, incelenen koyunların ve dolayısı ile ülkemiz koyunlarının tür çeşitliliği bakımından diğer ülkelerdekine oranla çok daha zengin bir faunaya sahip olduğu görülmektedir. Bu durum, Demirsoy (42)

tarafından ifade edilen, ülkemizin coğrafi olarak tarih boyunca pekçok hayvan türü için kıtalar arası bir köprü olduğu fikriyle uygunluk gösterir.

Kaynaklar

1. 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.
2. 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.
3. Ogimoto, K. and Imai, S., Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Societies Press, Tokyo, 231 pp, 1981.
4. Williams, A. G. and Coleman, G. S., The Rumen Protozoa. Brock/Springer Series in Contemporary Bioscience, Springer-Verlag, New York, 442 pp, 1992.
5. Lubinsky, G., Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliata: Oligoisotricha). II. On the Origin of the Higher Ophryoscolecidae. *Can. J. Zool.*, 35: 135-140, 1957b.
6. Lubinsky, G., Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliata: Oligoisotricha) 3. Phylogeny of the Ophryoscolecidae Based on Their Comparative Morphology. *Can. J. Zool.*, 35: 141-159, 1957c.
7. Öktem, N. ve Göçmen, B., Türkiye Evcil Sığır (*Bos taurus taurus* L.) İşkembesinden Yeni Bir Siliyat Grubu (Entodiniomorpha: Ophryoscolecidae) ve Yeni Bir Tür, *Entodinium basoglui* sp. nov. Hakkında. Doa-Tr. J. of Zoology, baskıda.
8. Öktem, N., Göçmen, B. ve Torun, S., Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'lerinin Oşkembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma: I- Familya Isotrichidae (Trichostomatida) ve Entodiniidae (Entodiniomorpha), Doa-Tr. J. of Zoology, baskıda.
9. Grain, J., Infusoires Ciliés (Ordre des Entodiniomorpha). In: *Traite de Zoologie*, P. Grasse (ed.), 2 (2):327-364, 1994.
10. Da Cunha, A. M., Über die Ziliaten, Welche in Brasilien im Magen von Rindern und Schafen Vorkommen. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 6: 58-67, 1914.
11. Dogiel, V. A., Monographie der Familie Ophryoscolecidae. *Arch. Protistenkd.*, 59 (1): 1-288, 1927.
12. Kofoed, 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.
13. 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.
14. 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. rudidorsospinatum* n.f. and Comparisons with *Entodinium williamsi* n.sp. *Europ. J. Protistol.*, 32 (4): 513-666, 1996.
15. Hsiung, T.-S., The Protozoan Fauna of the Rumen of Chinese Sheep. *Bull. Fan Mem. Inst. Biol.*, 2: 29-43, 1931.
16. 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.
17. Dogiel, V. A., Neue parasitische Infusorien aus dem Magen des Renttieres (*Rangifer tarandus*). *Arch. Rus. Protistol.*, 4 (1-2): 43-65, 1925.
18. Awerinzew, S. und Mutafówa, R., Material zur Kenntnis der Infusorien aus dem Magen der Wiederkäuer. *Arch. Protistend.*, 33: 109-118, 1914.
19. Imai, S., Tsutsumi, Y., Yumura, S. and Mulenga, A., Ciliate Protozoa in the Rumen of Kafue Lechwe, *Kobus lechwe kafuensis*, in Zambia, with the Description of Four New Species. *J. Protozool.*, 39 (5): 564-572, 1992.
20. Latteur, B., *Epidinium dactylodonta* n.sp. Ciliate Ophryoscolecide du Rumen de l'Antilope *Tragelaphus scriptus* Pallas. *Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg.*, 42: 1-27, 1966.
21. Crawley, H., Evolution in the Ciliate Family Ophryoscolecidae. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, 75: 393-414, 1923.
22. Sharp, R. G. *Diplodinium ecaudatum* with an Account of its Neuromotor Apparatus. *Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool.*, 13 (4): 43-122, 1914.
23. Kofoed, 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.
24. Coleman, G. S., Rumen Ciliate Protozoa. In: *Advances in Parasitology*, W. H. R. Lumsden, R. Muller and J. R. Baker (eds.), 18: 121-173, Academic Press, London, 1980.
25. Coleman G. S., Rumen Entodiniomorphid Protozoa. In: *In Vitro Methods For Parasite Cultivation*, A. E. R. Taylor and J. R. Baker (eds), 26-51, Academic Press, London, 1987.
26. 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.
27. Mah, R. A., Factors Influencing the in vitro Culture of the Rumen Ciliate *Ophryoscolex purkynjei*. *J. Protozool.*, 11 (4): 546-552, 1964.

28. Mah, R. A. and Hungate, R. E., Physiological Studies on the Rumen Ciliate, *Ophryoscolex purkynjei* Stein. J. Protozool., 12 (1): 131-136, 1965.
29. 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.
30. Eberlein, R., Über die im Wiederkäuermagen vorkommenden Ciliaten Infusorien. Zeitsch. Wiss. Zool., 59 : 233-304, 1895.
31. 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.
32. Dehority, B. A., Rumen Ciliate Fauna of Alaskan Moose (*Alces americana*), Musk-ox (*Ovibos moschatus*) and Dall Mountain Sheep (*Ovis dalli*). J. Protozool., 21 (1):26-32, 1974.
33. 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.
34. 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.
35. Bush, M. and Kofoid, C. A., Ciliates from the Sierra Nevada Bighorn *Ovis canadensis sierrae* Grinel. Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool., 53 : 237-262, 1948.
36. Demirsoy, A., Kalıtım ve Evrim. Meteksan Yayınları, Ankara, No:5, 902 s.,1988.
37. Lubinsky, G., Note on the Phylogenetic significance of Predatory Habits in the Ophryoscolecidae (Ciliata: Oligoisotricha). Can. J. Zool., 35: 579-580, 1957d.
38. 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.
39. Eadie, J. M., Interrelationships between Certain Rumen Ciliate Protozoa. J. Gen. Microbiol., 29 : 579-588, 1962.
40. Banerjee, A. K., Studies on Parasitic Ciliates from Indian Ruminants. Proc. Zool. Soc. Bengal., 8 (2): 87-101, 1955.
41. Mayr, E., Principles of Systematic Zoology. Mac Graw-Hill Inc., New York. 428 pp, 1969.
42. Demirsoy, A., Türkiye Zoocoğrafyası. Hacettepe Üniv. Fen. Fak. Yayınları, Ankara, No: 10, 53 s., 1979.