

Kıbrıs Evcil Koyunlarında Yaşayan Ophryoscolecid (Entodiniomorphida) İşkembe Siliyat Cinsi, *Epidinium* Crawley, 1923

Bayram GÖÇMEN

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

ÖZET: Kıbrıs evcil koyunlarının (*Ovis ammon*) işkembesinde yaşayan *Epidinium* cinisine dahil siliyat protozoon içeriği araştırılmıştır. Araştırma sonucunda 2 tür [*Epidinium ecaudatum*, *Epidinium graini*] ve 8 forma [*E. e. f. ecaudatum*, *E. e. f. caudatum*, *E. e. f. bicaudatum*, *E. e. f. tricaudatum*, *E. e. f. quadricaudatum*, *E. g. f. graini*, *E. g. f. caudatricoronatum*, *E. g. f. caudaquadricoronatum*] tayin edilmiştir. Ayrıca bu çalışma *Epidinium graini* için koyunların işkembesinde bulunduğu ilişkin ilk kayıttır. Çalışmada belirlenmiş tür ve formlara ait incelenen örneklerde tesbit edilen taksonomik karakterler, orijinal tanım ve literatürde mevcut tanımlarla karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıklar tartışılmıştır. Kıbrıs koyunlarında bulunan *Epidinium* cinisine dahil işkembe siliyat faunasının, içerdiği tür ve forma çeşitliliği açısından diğer ülkelerdeki koyun faunalarına göre daha zengin olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: İşkembe siliyatları, *Ovis ammon*, *Epidinium*, Entodiniomorphida.

Rumen Orhryoscolecid (Entodiniomorphida) Ciliate Genus, *Epidinium* (Crawley, 1923) Living in the Domestic Sheep from Cyprus

SUMMARY: The rumen ciliate protozoon belonging to the genus *Epidinium* from Cypriot domestic sheep (*Ovis ammon*) was investigated. As the result of our investigation, 2 species [*Epidinium ecaudatum* and *Epidinium graini*] including 8 strains [*E. e. f. ecaudatum*, *E. e. f. caudatum*, *E. e. f. bicaudatum*, *E. e. f. tricaudatum*, *E. e. f. quadricaudatum*, *E. g. f. graini*, and *E. g. f. caudatricoronatum*, and *E. g. f. caudaquadricoronatum*] were detected. Also, the present study reports the presence of *Epidinium graini* in the rumen of sheep for the first time. All of the species and strains detected were compared with their original descriptions and previous reports and the similarities and differences were discussed. It was found that the rumen microfauna of the genus *Epidinium* from Cypriot domestic sheep is richer from the viewpoint of the diversity of species and strains than that of sheep in other countries.

Key words: Rumen ciliates, *Ovis ammon*, *Epidinium*, Entodiniomorphida

GİRİŞ

Entodiniomorphida takımı Ophryoscolecidae ailesi Epidiniinae alt ailesine dahil siliyatlar *Epidinium* ve *Epiplastron* cinsleri altında incelenir. Bu iki cinsten biri olan *Epidinium*'a dahil siliyatların hemen tamamı *Epidinium ecaudatum* türü altında sınıflandırılır. Bu tür altında nispeten yüksek sıklıkta görülen değişik formlar bulunur (6, 9, 15, 19, 22). Bazı araştırmacılar bu formları tür düzeyinde ele alır (3, 4, 21). *Epidinium* cinisine dahil son zamanlarda, yeni bir tür olan *Epidinium graini* ise ülkemiz sığırlarında Göçmen (9) tarafından saptanmış ve tanımlanmıştır.

Kıbrıs'ta yaşayan geniş getiren memelilerle ilgili faunal çalışmalar kısıtlı olup, sadece koyunlarda gerçekleştirilmiştir

(10, 13). Göçmen et al. (13) sadece belirlenen türleri liste halinde vermişlerdir. Göçmen (10) ise koyunlarda yaşayan *Ophryoscolex purkinjei*'nin morfolojisi ve taksonomisi hakkında ayrıntılı bir çalışma yapmıştır.

Bu çalışmanın amacı yine Kıbrıs'ta bulunan evcil koyunların (*Ovis ammon*) işkembesinde yaşayan Ophryoscolecidae ailesinden *Epidinium* cinisine dahil tür ve formların morfolojik özelliklerinin incelenerek, elde edilen sonuçların daha önceden değişik coğrafi alanlardan ve ülkemizden rapor edilmiş siliyat çalışmaları ile karşılaştırmak suretiyle benzerlik ve farklılıkları ortaya koymak, ayrıca zoocoğrafik değerlendirmeleri olası kılacak veriler elde etmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada kullanılan gereç ve yöntem Göçmen ve ark. (13) ve Göçmen (10) tarafından kullanılanlarla aynıdır. Bu nedenle burada daha fazla ayrıntı verilmeyecektir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

(a). **Görülme Sıklıkları ve Bulunma Oranları:** Araştırmamızın sonucunda evcil koyunlarımızın işkembesinde *Epidinium* cinsinin bugüne dek bilinen 2 türünün, *Epidinium ecaudatum* ve *Epidinium graini*'nin, bulunduğu belirlenmiştir. Bu türlerden *E. ecaudatum*'a dahil olacak şekilde 5 forma: *E. e. f. ecaudatum*, *E. e. f. caudatum*, *E. e. f. bicaudatum*, *E. e. f. tricaudatum* ve *E. e. f. quadricaudatum* %20-%40 arasında değişen görülme sıklıkları ile belirlenirken, *Epidinium graini*'ye dahil 3 forma: *E. g. f. graini*, *E. g. f. caudatricoronatum* ve *E. g. f. caudaquadricoronatum* %10-%30 arasında değişen görülme sıklıkları ile saptanmıştır (Tablo 1). *Epidinium* cinsinin Kıbrıs evcil koyunlarındaki görülme sıklığı %40'dır.

Koyunlarla ilgili olarak İskoçya (7), Alaska (2) ve Kanada'da (16) Kıbrıs'tan farklı olarak *E. e. f. ecaudatum*; *E. e. f. caudatum*, *E. e.*

f. bicaudatum, *E. e. f. tricaudatum* ve *E. e. f. quadricaudatum* saptanmazken, Türkiye'de (12) yapılan çalışmalarda bu formların yanında Kıbrıs'ta olmayan *E. e. f. parvicaudatum*'un da bulunduğu rapor edilmiştir. *E. e. f. hamatum* ve *E. e. f. fasciculus* ise sadece Çin'de (14) saptanmıştır.

E. e. f. cattanei sadece Çin (14) ve Japonya (16, 17)'daki koyunlarda, *E. e. f. parvicaudatum* (12) ise sadece ülkemiz koyunlarında saptanırken, bu iki formun ülkemiz keçilerinde yüksek yoğunluklarda ve birlikte (%80) belirlenmiş olması (11) oldukça ilginç bir durum oluşturur.

Epidinium graini türüne dahil 3 forma (*E. g. f. graini*, *E. g. f. caudatricoronatum*, *E. g. f. caudaquadricoronatum*), ilk tanımlandığı tarihten itibaren (9) ikinci kez bu çalışmada belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışma *E. graini*'nin koyunlarda bulunduğu ilişkin ilk kayıttır.

Tablo 1. Kıbrıs Evcil Koyun (*Ovis ammon*)'larının işkembesinde saptanmış olan *Epidinium* cinsine dahil siliyatların bulunma oranları ile görülme sıklıkları.

Türler	Koyun No ve Bulunma Oranları (%)										Görülme sıklığı (%)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>ecaudatum</i>	-	0.5	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	20
<i>E. e. f. caudatum</i>	-	22.5	-	-	33.6	-	-	-	20.0	34.6	-	40
<i>E. e. f. bicaudatum</i>	-	-	-	-	0.8	-	-	-	8.8	4.8	-	30
<i>E. e. f. tricaudatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	0.2	-	20
<i>E. e. f. quadricaudatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2	-	20
<i>Epidinium graini</i> f. <i>graini</i>	-	-	-	-	3.4	-	-	-	5.6	1.7	-	30
<i>E. graini</i> f. <i>caudatricoronatum</i>	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	-	10
<i>E. g. f. caudaquadricoronatum</i>	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	10
Toplam tür sayısı	-	1	-	-	2	-	-	-	2	2	-	
Toplam forma sayısı	-	2	-	-	6	-	-	-	5	5	-	

Tablo 2. Değişik coğrafi bölgelerden rapor edilen evcil koyunlara ait işkembe ophryoscolecid siliyat faunaları ile Kıbrıs'tan tarafımızdan saptanan fauna bulgularının karşılaştırılması.

1=Hsiung (14)-Çin; 2=Eadie (7)-İskoçya; 3=Dehority (2)-Alaska, ABD; 4=Imai et al. (17, 18)-Japonya; 5=Imai et al. (16)-Kanada; 6=Göçmen et al. (12)-Türkiye; 7=Şimdiki çalışma-K.K.T.C..

Kaynak ve Ülke	1	2	3	4	5	6	7
	Çin	İskoçya	ABD	Japonya	Kanada	Türkiye	KKTC
<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>ecaudatum</i>	+	-	-	+	-	+	+
<i>E. e. f. caudatum</i>	-	-	-	+	-	+	+
<i>E. e. f. bicaudatum</i>	+	-	-	-	-	+	+
<i>E. e. f. tricaudatum</i>	-	-	-	-	-	+	+
<i>E. e. f. quadricaudatum</i>	-	-	-	-	-	+	+
<i>E. e. f. parvicaudatum</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>E. e. f. hamatum</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>E. e. f. cattanei</i>	+	-	-	+	-	-	-
<i>E. e. f. fasciculus</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Epidinium graini</i> f. <i>graini</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>E. g. f. caudatricoronatum</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>E. g. f. caudaquadricoronatum</i>	-	-	-	-	-	-	+
Toplam Tür Sayısı	1	-	-	1	-	1	2
Toplam Forma Sayısı	5	-	-	3	-	6	8

Çalışmamız, Kıbrıs koyunlarının işkembe faunal içeriklerinin önceden koyunlarla ilgili yapılan çalışmalarla (2, 7, 14, 16, 17) kıyaslandığında *Epidinium* cinsi, tür ve forma sayısı açısından zengin olduğunu ortaya koymaktadır (Tablo 2).

(b). Taksonomi ve Morfoloji

Cins: *Epidinium* Crawley, 1923 (1):

Vücut az çok lateral basıktır. ASZ'ye göre posteriora doğru yer değiştirmiş bir DSZ'na sahip oluşlarıyla birlikte, nispeten uzunca silindirik vücutları ile karakterize olurlar. Dorsal vücut yüzeyi konveks (dışbükey) ventral yüzey ise çoğunlukla düz, nadiren konkavdır (içbükey). DSZ vücutun yan taraflarına doğru kabaca bir yarım daire oluşturur: sağ ucu daima soldakine oranla biraz ön tarafta yerleşir. Dorsal (=Primitiva), Median (=Sternum) ve Ventral (=Parasternum) şeklinde tanımlanan 3 adet iskelet plağı ve makronukleusun dorsal tarafında uzunlamasına tek sıra halinde 2 adet kontraktıl vakuole sahiptir.

Vücutun sağ yüzeyinde dorsal tarafa yakın uzunlamasına bir oluk taşır. Vücutun posterior yarımı, geriye doğru giderek daralır. Bununla birlikte bu daralma arka uçta ilave çıkıntılar (lob veya ışın) ve bazen de yüzeysel katlanmalar ile belirginliğini kaybeder. Makronukleus arka uca doğru dereceli daralır ve çoğunlukla çubuk, nadiren loblu veya merceğimsi (lentikular) şekillerde varyasyon gösterir. Mikronukleus şekli elips veya ovale yakın elipsoiddir. *Epidinium ecaudatum* (8) ve son yıllarda Göçmen (9) tarafından ülkemiz sığırlarından tanımlanmış olan 3 formalı *Epidinium graini* olmak üzere, iki türü Kıbrıs koyunlarında saptanmıştır. Yaptığımız çalışmada *Epidinium graini* olarak tanımlanmış tür ve türe ait 3 forma ile *Epidinium ecaudatum* altında ele alınan 18 formadan (9) sadece 5'ine rastlanmıştır. Kısaca çalışmamızda Kıbrıs koyunlarında 2 *Epidinium* türü ve bu türlere dahil toplam 8 forma belirlenmiştir.

Tür 1: *Epidinium ecaudatum* (Fiorentini, 1889) (8): Vücutun posterior yarımında herhangi bir yüzeysel halkalanma veya uzunlamasına oluklar bulunmaz. İskelet kompleksinin en uzun elemanı olan ventral iskelet plağı (=parasternum), en fazla makronukleusun biraz arka seviyesinde son bulur. Hiç bir zaman sitoprot düzeyine kadar ulaşmaz. Çalışmamızda bu türe dahil 5 forma belirlenmiştir (Tablo 1).

(1). *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum* (Fiorentini, 1889) (8): Vücutun posteriorunda kaudal çıkıntı yoktur. Posteriora doğru giderek daralan bir vücut ile karakterize olur: posterior uç düz yuvarlıdır. Bu karakterler ile diğer formlardan ayrılır. Türün tip ve en basit yapıları formasıdır. İncelenen 10 koyundan sadece 2'sinde (%20) belirlenmiştir (Tablo 1).

Taksonomik Değerlendirme: *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum*'a ait koyunlarımızdan saptanmış olan morfometrik değerler (Tablo 3) ülkemiz koyunlarından (12) rapor edilenlerle karşılaştırıldığında U, G ve U/G karakterleri açısından benzer olduğu (CD değerleri sırasıyla 0.09, 0.79 ve 0.85) görülür. Diğer araştırmacılar tarafından çeşitli konak türlerinden rapor edilen değerler ile karşılaştırıldığında (Tablo

4) Kıbrıs koyunlarından elde edilen verilerle benzerlik olduğu ortaya çıkar.

(2). *Epidinium ecaudatum* f. *caudatum* (Fiorentini, 1889) (8): Vücutun posterior ucunun ventralinde, uzun bir kaudal ışın (*Işın I, Preanal ışın, Ventral ışın*) bulunur. Vücut posteriora doğru daralır ve kaudal ışın haricinde posterior uç düz yuvarlıdır. Posterior vücut yarımı dışında, diğer tüm *Epidinium ecaudatum* formları ile aynı temel yapıyı gösterir. İncelenen 10 koyundan 4'ünde %20, %22.5, %33.6 ve %34.61 gibi oldukça yüksek bulunma oranlarında belirlenmiştir (Tablo 1).

Taksonomik Değerlendirme: *E. e. f. caudatum*'a ait Kıbrıs'taki koyunlardan tarafımızdan elde edilen morfometrik değerler (Tablo 3), önceden gerek ülkemiz sığırlarından (9) gerekse koyunlarımızdan (12) rapor edilenlerle karşılaştırıldığında, dikkate alınan bütün karakterler açısından benzer olduğu (CD<0.73) görülür. Dogiel (1927)'in bu özelliklere ilişkin evcil sığırlardan elde ettiği değerler [U=130 (97-173) µm, G=54 (41-70) µm, U/G oranı=2.4, IU=48 (37-71) µm] de Kıbrıs koyunlarından elde edilenlerle benzer olmasına rağmen, IU açısından fark söz konusudur. Kaudal ışın uzunluğundaki bu farklılığın, farklı coğrafi bölgeye ve buna bağlı olarak ortaya çıkan farklı beslenme koşullarına veya konaklar arasındaki bireysel farklılıklara (yaş, ağırlık, vb) bağlı olarak, aynı konak tür içerisinde dahi meydana gelebileceğini gösterir. Kleyhans and Van Hoven (20)'ün zürafalardan elde ettikleri sonuçlar [U=91.5 (74-102) µm, G=30.5 (23-40) µm, U/G=2.9] dikkate alındığında; Kıbrıs koyunları ile ülkemiz sığır, koyun ve keçilerinde bulunan popülasyonların, U ve G değerleri açısından daha iri, U/G oranı bakımından ise daha tıknaz oldukları ortaya çıkar. Bu durum farklı coğrafi bölgelerdeki, farklı beslenme koşullarına bağlı olarak ortaya çıkmış olabilir.

(3). *Epidinium ecaudatum* f. *bicaudatum* (Sharp, 1914) (23): Vücutun posterior ucunda biri daima ventralde olmak üzere toplam 2 adet bariz kaudal ışın mevcuttur. Vücut posteriora doğru giderek daralan bir yapı gösterir. Posterior uç haricinde, diğer tüm kalitatif morfolojik tanımlamalar, bundan önce değinilen formlarda olduğu gibidir. Bununla birlikte, kaudal ışın uzunlukları ve yönelişleri açısından aynı konak hayvan içerisinde dahi varyasyon söz konusudur. Ventral (I.) ışın, çoğunlukla (%80.77), diğer ışından nispeten daha uzun olup nadiren (%19.23) eşit uzunluktadır. Diğer ışının yeri daima sabittir ve dorsalde konumlanır. Bu forma, incelenen 10 koyunun 3'ünde (%30) ve yüksek yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 1). Koyunlarımızdan saptanan morfometrik bulgular Tablo 5'da özetlenmiştir.

Taksonomik Değerlendirme: *Epidinium ecaudatum* f. *bicaudatum*'a ait koyunlarımızdan saptanmış olan morfometrik değerler (Tablo 5), bir önceki forma gibi önceden sığır ve koyunlarımızdan (9, 12) rapor edilenlerle karşılaştırıldığında, dikkate alınan bütün karakterler açısından benzer olduğu (CD<0.42) görülür. Dogiel (6) tarafından sığırlarda yaşayan form için verilen değerler [U=123 (100-145) µm, IU=47 (17-70) µm] morfometrik verilerimiz ile karşılaştırıldığında (Tablo 5) vücut ölçümlerinin aşağı yukarı benzer olduğu ortaya çıkar.

Tablo 3. Kıbrıs Koyunlarında saptanmış olan *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum* ve *Epidinium ecaudatum* f. *caudatum* formalarına 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>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>ecaudatum</i> (n=25)				<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>caudatum</i> (n=25)			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE	Ekstr.	Ort.	SD	SE
U	95.53-130.48	115.66	9.50	1.90	102.52-146.79	125.77	10.72	2.14
G	34.95-60.58	43.61	5.29	1.06	37.28-76.89	53.63	8.55	1.71
IU	-	-	-	-	13.98-39.61	28.65	6.14	1.22
U/G oranı	1.86-3.43	2.68	0.37	0.07	1.90-2.94	2.38	0.30	0.06
U/IU oranı	-	-	-	-	3.4-9.83	4.70	1.70	0.34

Tablo 4. *Epidinium ecaudatum* f. *ecaudatum*'a ait değişik araştırmacı ve konaklardan rapor edilmiş olan bazı morfometrik bulgular (Ölçümler μm cinsindedir).

Kaynak	Konak	U	G	U/G
Fiorentini (8)	Evcil Sığır	120	44	-
Sharp (23)	Evcil Sığır	127 (122-132)	43 (40-45)	2.9
Dogiel (6)	Evcil Sığır	124 (98-152)	48 (38-62)	2.6
Dogiel (5)	Ren Geyiği	109 (90-136)	46 (36-58)	2.4
Kleyhans & Van Hoven (20)	Zürafa	85 (52-128)	32 (24-45)	2.6
Göçmen (9)	Evcil Sığır	81 (55-95)	30 (25-38)	2.7
Göçmen et al. (12)	Evcil Koyun	113 (91-148)	53 (38-68)	2.15
Göçmen & Atatür (11)	Evcil Keçi	139 (117-152)	55 (44-61)	2.54
Şimdiki çalışma	Evcil Koyun	116 (96-131)	44 (35-61)	2.7

Bununla birlikte, ventral ışın uzunluğu bakımından Kıbrıs'taki örneklerimiz, Rusya'daki evcil sığırlarda (6) bulunana oranla yaklaşık 1/3 oranında daha kısa bir IU'na sahiptir. Bu durum, kaudal ışın uzunluğunun ne kadar çok değişken bir karakter olduğunu ve konağın yerleştiği coğrafi alana bağlı olarak değişebileceğini ortaya koyar.

Tablo 5. Koyunlarımızda saptanmış olan *Epidinium ecaudatum* f. *bicaudatum*, *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum* ve *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum* formalarına 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>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>bicaudatum</i> (n=25)			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE
U	90.87-139.8	122.32	14.40	2.88
G	37.28-75.72	52.70	9.10	1.82
IU	25.63-37.28	31.64	3.63	0.72
U/G oranı	1.84-2.86	2.35	0.27	0.05
U/IU oranı	2.81-5	3.91	0.65	0.13
<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>tricaudatum</i> (n=25)				
	Ekstr.	Ort.	SD	SE
U	83.88-142.13	117.38	14.59	2.91
G	34.95-65.24	50.46	7.65	1.53
IU	20.97-47.76	32.62	6.49	1.30
U/G oranı	1.80-2.87	2.35	0.32	0.06
U/IU oranı	2.25-5.09	3.70	0.70	0.14
<i>Epidinium ecaudatum</i> f. <i>quadricaudatum</i> (n=15)				
	Ekstr.	Ort.	SD	SE
U	103.68-139.8	120.38	8.94	2.30
G	34.95-67.57	51.41	8.51	2.20
IU	20.97-39.61	30.52	4.71	1.22
U/G oranı	1.72-3.26	2.40	0.40	0.10
U/IU oranı	3-5.6	4.04	0.75	0.19

(4). *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum* (Sharp, 1914) (23): Posteriora doğru giderek daralan vücudun en arka ucunda 3 adet bariz kaudal ışın mevcuttur. Vücut, posterior uç dışında diğer tüm formlarda olduğu gibidir. *E. e. f. bicaudatum*'a dahil örneklerde belirlendiği gibi bu formaya dahil örneklerde de kaudal ışınların göreceli uzunlukları, yönelişleri ve ayrıca yerleşimleri bakımından aynı konak içerisinde geniş varyasyonlar görülür. Posteriordaki üç ışından uzun olanı ventraldedir. Diğer iki ışından biri sağ ventral tarafta, diğeri de dorsalde olacak şekilde konumlanır. Bu forma incelenen örneklerden sadece ikisinde (%20) ve oldukça düşük yoğunlukta (Tablo 1) belirlenmiştir.

Taksonomik Değerlendirme: *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum*'a ilişkin değişik araştırmacılarca bildirilmiş bazı morfometrik sonuçlar Tablo 6'da özetlenmiştir. Buradan da anlaşılacağı gibi ülkemiz sığır koyun ve keçilerinden bu formaya ilişkin elde edilen morfometrik veriler ölçümsel değerler ile U/G oranı açısından Dogiel (6) ve Kofoid and MacLennan (21)'ninkilerle benzerlik gösterir. Buna rağmen Kıbrıs koyunlarından bu formaya dair elde ettiğimiz morfometrik değerler [U=117.38 (83-142) μm , G=50.46 (35-65) μm , U/G=2.35 ve U/IU=3.70], Kleyhans and Van Hoven (20)'ın zürafalardan elde ettiği morfometrik verilerden (Tablo 6) farklı olup, ülkemiz koyunlarından (12) elde edilen değerlerle, U değeri haricinde, tüm morfometrik ölçümler açısından benzerdir. Bunların dışında Tablo 6'da yer alan diğer araştırmacıların elde ettiği ölçümsel değerler, Kıbrıs koyunlarından elde ettiklerimiz ile hemen hemen aynı olup, tek farklılık U/UI oranındadır. Kıbrıs koyunları ülkemiz koyun ve keçilerine göre U/IU oranı açısından daha düşük bir değere, yani daha uzun bir ventral ışına sahiptir.

Tablo 6. Değişik araştırmacılar tarafından *Epidinium ecaudatum* f. *tricaudatum* için bildirilen morfometrik bulgular (Ölçümler μm cinsindedir).

Kaynak	Ülke	Konak	U	G	U/G	U/IU
Dogiel (6)	Rusya	<i>Bos taurus</i>	118 (98-140)	-	-	2.94
Kofoid and MacLennan (21)	Seyhan	<i>Bos indicus</i>	112 (85-131)	49 (42-60)	2.31	2.00
Kleyhans and Van Hoven (20)	G.Afrika	<i>Giraffa camelopardalis</i>	92 (74-102)	31 (24-38)	2.98	-
Göçmen et al. (12)	Türkiye	<i>Ovis ammon</i>	109(98-118)	48 (43-58)	2.28	3.74
Göçmen (9)	Türkiye	<i>Bos taurus</i>	105 (74-138)	47 (28-59)	2.29	4.55
Göçmen & Atatür (11)	Türkiye	<i>Capra hircus</i>	122 (84-147)	48(35-56)	2.58	4.73
Şimdiki Çalışma	Kıbrıs	<i>Ovis ammon</i>	117.38 (84-142)	50.46 (35-65)	2.35	3.70

Tablo 7. Değişik araştırmacılar tarafından *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum* için bildirilen morfometrik bulgular (ölçüler μm cinsindedir).

Kaynak	Ülke	Konak	U	G	U/G	IU	U/IU
Dogiel (16)	Rusya	<i>Bos taurus</i>	119(100-140)	-	-	42 (16-70)	2.86
Kleyhans and Van Hoven (20)	G.Afrika	<i>Giraffa camelopardalis</i>	92 (76-109)	32 (24-38)	2.89	-	-
Kofoid and MacLennan (121)	Seylan	<i>Bos indicus</i>	116 (110-119)	51 (48-52)	2.29	26 (20-35)	1.92
Göçmen et al. (12)	Türkiye	<i>Ovis ammon</i>	113 (100-130)	50 (44-63)	2.27	38 (25-40)	3.77
Göçmen (9)	Türkiye	<i>Bos taurus</i>	120 (110-140)	50 (48-53)	2.40	38 (25-45)	3.22
Göçmen & Atatür (11)	Türkiye	<i>Capra hircus</i>	109 (82-147)	44 (33-58)	2.48	27 (12-40)	4.30
Şimdiki çalışma	Kıbrıs	<i>Ovis ammon</i>	120 (104-140)	51 (35-67)	2.40	31 (21-40)	4.04

Tablo 8. Kıbrıs koyunlarından ve Türkiye'deki sığırlardan saptanmış olan *Epidinium graini* türüne ait (total) ölçüm ve oranlar ile bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler (n=örnek sayısı, ort=Aritmetik ortalama, Ekstr.=Extra değerler, SD=Standart sapma, SE=Standart hata).

Karakterler	<i>Epidinium graini</i> (Total, Kıbrıs) (n=55)				<i>Epidinium graini</i> (Total, Türkiye) (n=52)			
	Ekstr.	Ort	SD	SE	Ekstr.	Ort	SD	SE
U	86.21-142.13	113.13	11.82	1.59	70.00-125.00	92.41	11.66	1.62
G	39.61-67.57	49.24	6.90	0.93	35.00-50.00	43.85	3.73	0.52
IU	16.31-39.61	26.92	5.72	0.77	6.25-32.50	18.97	4.79	0.67
U/G oranı	1.51-3.29	2.32	0.30	0.04	1.83-2.73	2.13	0.24	0.03
U/IU oranı	2.31-6.75	4.39	1.04	0.14	3.18-14.60	5.20	1.72	0.24

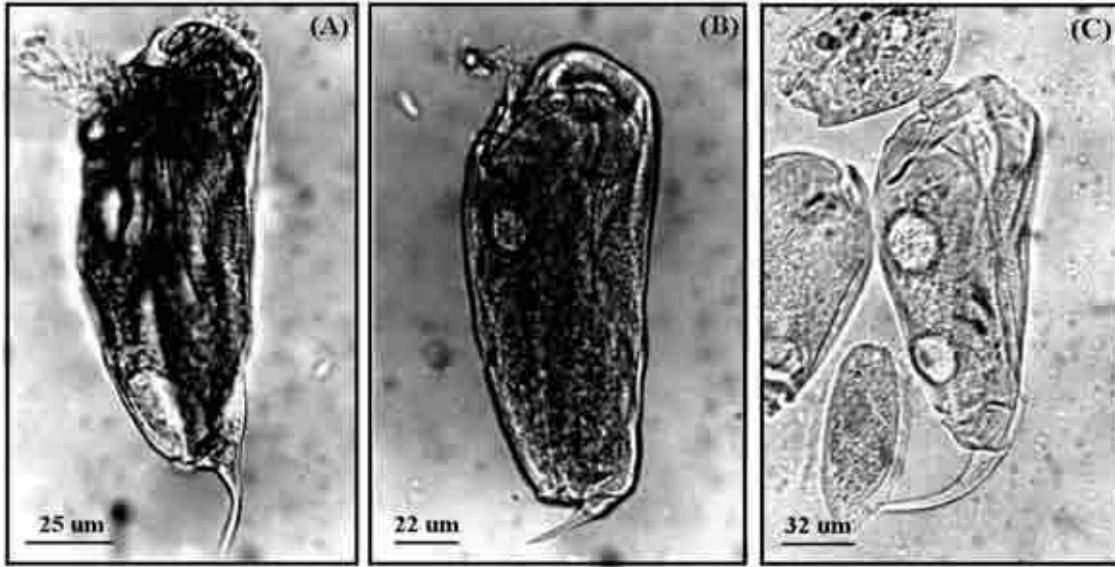
(5). *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum* (Sharp, 1914) (23): Vücut posteriora doğru giderek daralır ve vücudun arka ucunda 4 adet bariz kaudal ışın yer alır. Vücudun posteroventral ucundan çıkan ventral (=preanal) ışın en uzun ışındır. Lateral ışınlar aşağı yukarı eşit uzunluktadır. Bu ışınlar dorsalde yer alan ışından nispeten küçüktür. Dorsal ve ventralde konumlananlar dışında lateralde yer alan ışınların yerleşimleri değişkendir. *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum* incelediğimiz koyunlardan ikisinde (%20) ve oldukça düşük yoğunlukta (%0.2) saptanmıştır (Tablo 1).

Taksonomik Değerlendirme: Kıbrıs koyunlarındaki *Epidinium ecaudatum* f. *quadricaudatum*'a dahil örneklerle ilgili olarak elde ettiğimiz morfometrik veriler (Tablo 5, Tablo 7), U/G ve U, G açısından, Tablo 7'de yer alan araştırmacılar Dogiel (6), Göçmen (9), Göçmen et al. (12) ve Göçmen & Atatür (11)'ün elde ettikleri ile genelde benzerdir. Farklılıklar IU ve U/IU oranlarındadır. Bu durum ışın uzunluğunun farklı coğrafik

bölgelerde ve farklı konaklarda hatta farklı coğrafi bölgelerde yer alan aynı konaklarda bile değişebileceğini göstermektedir.

Tür 2: *Epidinium graini* Göçmen, 1999 (9): Vücut posterior uca doğru giderek daralacak şekilde uzunca silindirik şekillidir. Vücudun posteriorunda ventral taraf haricinde taç veya etek şeklinde transvers perioplazmik peliküler (ektoplazmik) katlanmalar mevcuttur. Bu peliküler katlanmaların serbest uçları çoğunlukla girintili çıkıntılı, bazen düzdür.

İskelet kompleksinin en uzun elemanı olan ventral iskelet plağı (*parasternum*), makronukleusun posterior ucunun oldukça gerisinde sitoproktal tübün proksimal ucu düzeyine kadar ulaşır. Çoğunlukla sol vücut yüzeyinde ilk taç yapısının serbest ucundan vücut ortalarına kadar uzanan 4-5 adet ince uzunlamasına peliküler olukçuk mevcuttur. DSZ'nun lateral kolları kabaca eşit uzunlukta olup, ASZ'nun lateral kısımlarının yarısını kuşatacak şekilde uzanırlar.



Şekil 1. Koyunlarından ilk kez bu çalışmayla rapor edilen siliyatlar.

A: *Epidinium graini* f. *graini*, B: *E. g. f. caudatricoronatum*, C: *E. g. f. caudaquadriconatum*

Vücudun posteriorunda bulunan taç şeklindeki transvers periplazmik peliküler katlanmaların sayısı temel alınarak 3 forma ayırt edilir. Bilinen bu formların hepsi Kıbrıs'tan incelediğimiz koyun işkembe örneklerinde, %10-30 arasında bir görülme sıklığına sahip olacak şekilde bulunurlar.

(1). *Epidinium graini* f. *graini* Göçmen, 1999 (9): Vücudun posteroventrali haricinde posterior vücut kısmını dolanan 2 adet taç veya etek şeklinde transvers peliküler katlanma mevcuttur. Posteroventral taraftan uzunluğu, şekli ve yönelimi değişken bariz bir kaudal ışın çıkar. İncelenen koyunların üçünde (%30) oldukça yüksek bulunma oranlarında (%1.73, %3.4, %5.6) saptanmıştır (Tablo 1).

(2). *Epidinium graini* f. *caudatricoronatum* Göçmen, 1999 (9): Vücudun posteroventrali haricinde, posterior vücut kısmını dolanan 3 adet taç şeklinde transvers peliküler katlanma mevcuttur. Posteroventral taraftan uzunluğu, şekli ve yönelimi değişken bariz bir kaudal ışın çıkar. İnclediğimiz 10 koyundan sadece birinde (%10) nispeten yüksek oranda (%1.0) bulunmuştur (Tablo 1).

(3). *Epidinium graini* f. *caudaquadriconatum* Göçmen, 1999 (9): Vücudun posteroventrali haricinde, posterior vücut kısmını dolanan 4 adet taç şeklinde transvers peliküler katlanma mevcuttur. Posteroventral taraftan uzunluğu, şekli ve yönelimi değişken bariz bir kaudal ışın çıkar. Çalışmamızda sadece 1 koyunda (%10) ve düşük yoğunlukta saptanmıştır (%0.6) (Tablo 1).

Taksonomik Değerlendirme: *Epidinium graini*'ye ait Kıbrıs'taki koyunlardan elde edilen morfometrik değerler Tablo 8'de verilmiştir. Bu Tablodan de anlaşılacağı gibi ülkemiz sığırlarından bu türe ilişkin elde edilen morfometrik değerler ile Kıbrıs koyunlarından elde ettiğimiz veriler (CD<0.88) hemen hemen benzerdir. Temelde benzer olmasına rağmen verilerde ortaya çıkan ufak tefek farklılıklar konakların farklı türler olmasından kaynaklanabilir.

Epidinium ecaudatum türüne dahil 5 forma [*E. e. f. ecaudatum*, *E. e. f. caudatum*, *E. e. f. bicaudatum*, *E. e. f. tricaudatum*, *E. e. f. quadricaudatum*], *Epidinium graini* türüne dahil 3 forma [*E. g. f. graini*, *E. g. f. caudatricoronatum* ve *E. g. f. caudaquadriconatum*] ayırt edilmiştir. Bu çalışma ile *E. graini* türü ve bu türe dahil tüm formlar koyunlardan ilk kez, herbivor memelilerden de ikinci kez kaydedilmiştir.

Araştırma sonucunda tespit edilen tür ve formlar, morfolojik karakterler ve biyometrik veriler (ölçüm ve oranlar) açısından orijinal tanımlamalarla oldukça benzer bulunmuştur. Görülen kısmi farklılıkların ise konak türe, konağın beslenme özelliklerine ve coğrafi yerleşim farklılıklarına dayalı olarak ortaya çıkabileceği sonucuna varılmıştır.

Kıbrıs koyunları *Epidinium* cinsi, gerek tür ve gerekse forma çeşitliliği açısından diğer coğrafi alanlarda (İskoçya, Alaska, Kanada, Türkiye, Çin, Japonya) yaşayan koyunlardakine oranla daha zengindir (Tablo 2). Bu durum Kıbrıs'ın coğrafi olarak ana kıtalardan izole küçük bir kara parçası olması nedeniyle, farklı konaklara ait faunanın birbiriyle daha kolay etkileşim içerisinde olmasının bir sonucu olarak ortaya çıkmış olmalıdır. Nitekim Kıbrıs koyunlarında *Ophryoscolex* cinsinin de zengin bir forma çeşitliliğine sahip olması (10) bu düşünceyi desteklemektedir.

TEŞEKKÜR

Çalışmayı 1998/FEN-41 No'lu Proje kapsamında destekleyen Ege Üniversitesi Araştırma Fon Saymanlığı'na ve çalışma süresince gerçekleştirdikleri teknik yardımlarından dolayı Bio. Gül Huriser Talu ile Araş. Gör. Samiye Rastgeldi'ye teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

1. **Crawley H**, 1923. Evolution in the Ciliate Family Ophryoscolecidae. *Proc Acad Nat Sci Philad*, 75: 393-414.
2. **Dehority BA**, 1974. Rumen Ciliate Fauna of Alaskan Moose (*Alces americana*), Musk-ox (*Ovibos moschotus*) and Dall Mountain Sheep (*Ovis dalli*). *J Protozool*, 21(1): 26-32.
3. **Dehority BA**, 1985. Rumen Ciliates of Musk-oxen (*Ovibos moschatus* Z.) from the Canadian Arctic. *J Protozool*, 32(2): 246-250.
4. **Dehority BA**, 1986. Protozoa of the Digestive Tract of Herbivorous Mammals. *Insect Sci Applic*, 7 (3): 279-296.
5. **Dogiel VA**, 1925. Neue parasitische Infusorien aus dem Magen des Rentieres (*Rangifer tarandus*). *Arch Rus Protistol*, 4 (1-2): 43-65.
6. **Dogiel VA**, 1927. Monographie der Familie Ophryoscolecidae. *Arch Protistenkd*, 59 (1): 1-288.
7. **Eadie JM**, 1956. The Mid-Winter Rumen Microfauna of the Seaweed-Eaten Sheep of North Ronaldshay. *Proc R Soc Edinburg Sect, B*, 66: 276-287.
8. **Fiorentini A**, 1889. Intorno ai protisti dello Stomaco dei bovini, *Thesis Pavia (Pavia, frar. Fusi)*, 1890- Sur les Protistes de l'estomac des Bovidés. *J Micrographie*, 14: 23-28, 79-83, 178-183.
9. **Göçmen B**, 1999. *Epidinium* Crawley, 1923 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorphida) Cinsi Hakkında Morfolojik ve Taksonomik Araştırmalar. *Doğa-Tr. J of Zoology*, 23 (Ek sayı 2): 429-463.
10. **Göçmen B**, 2003. Kıbrıs Evcil Koyunlarında (*Ovis ammon*) Yaşayan Ophryoscolecid (Entodiniomorphida) İşkembe Siliyatı, *Ophryoscolex purkynjei* Stein, 1858 (Sensu Göçmen, 1999). *T Parazitol Derg*, 27 (4): 273-249.
11. **Göçmen B, Atatür MK**, 2002. Some Rumen Ciliates (Isotrichidae, Trichostomatida; Epidininae, Ophryoscolecidae) of the Domestic Goat (*Capra hircus* L.) from Turkey. *Turk J Zool*, 26(1): 15-26.
12. **Göçmen B, Torun S, Öktem N**, 1999. Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'larının İşkembe Siliyat (Protozoa:Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma: II-Familya Ophryoscolecidae (Entodiniomorphida). *Doğa-Tr of Zoology*, 23 (Ek sayı 2): 473-490.
13. **Göçmen B, Dehority BA, Talu GH, Rastgeldi S**, 2001. The Rumen Ciliate Ophryoscolecid (Entodiniomorphida) and Isotrichid (Trichostomatida) Fauna of Domestic Sheep (*Ovis ammon aries*) from the Turkish Republic of Northern Cyprus. *J Eukaryot Microbiol*, 48 (4): 455-459.
14. **Hsiung T-S**, 1931. The Protozoon Fauna of the Rumen of Chinese Sheep. *Bull Fan Mem Inst Biol*, 2: 29-43.
15. **Imai S**, 1988. 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.
16. **Imai S, Han SS, Cgeng K-J, Kudo H**, 1989. Composition of the Rumen Ciliate Population in Experimental Herds of Cattle and Sheep in Lethbridge, Alberta, Western Canada. *Can J Microbiol*, 35 (7): 686-690.
17. **Imai S, Katsuno M, Ogimoto K**, 1978. Distribution of Rumen Ciliate Protozoa in Cattle, Sheep and Goat and Experimental Transfaunation of Them. *Jpn J Zootech Sci*, 49 (7): 494-505.
18. **Imai S, Katsuno M, Ogimoto K**, 1979. Type of the Pattern of the Rumen Ciliate Composition of the Domestic Ruminants and the Predator-Prey Interaction of Ciliates. *Jpn J Zootech Sci*, 50(2): 79-87.
19. **Imai S, Ogimoto K**, 1984. 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.
20. **Kleyhans CJ, Van Hoven W**, 1976. Rumen Protozoa of the Giraffe with a Description of Two New Species. *E Afr Wildl J*, 14: 203-204.
21. **Kofoid CA, MacLennan RF**, 1933. Ciliates from *Bos Indicus* Linn. III. *Epidinium* Crawley, *Epiplastron* gen. nov. and *Ophryoscolex* Stein. *Univ. Calif. (Berkeley). Publ Zool*, 39: 1-33.
22. **Ogimoto K, Imai S**, 1981. Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Societies Press, Tokyo, p.231.
23. **Sharp RG**, 1914. *Diplodinium ecaudatum* with an Account of Its Neuromotor Apparatus. *Univ Calif Publ Zool*, 13 (4): 43-122.