

## ***Ophryoscolex* Stein, 1858 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorphida) Cinsi Hakkında Morfolojik ve Taksonomik Araştırmalar\***

Bayram GÖÇMEN

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

Geliş Tarihi: 24.02.1997

**Özet :** Bu çalışmada İzmir civarındaki salhanelerde kesilen toplam 30 evcil siğir (*Bos taurus* L.)'dan elde edilen işkembe içerikleri *Ophryoscolex* cinsine dahil siliyatlar açısından incelenmiştir.

Araştırma sonucunda cins içerisine dahil edilen siliyatların önceden bazı araştırmacıların yaptığı gibi kaudal ışınlanma özellikleri (1) ve ikincil ışın halkası sayısına dayalı olarak (2) tür düzeyinde ele alınamayacakları anlaşıldı. Bu durum siğirlerimizde söz konusu karakterler açısından bazı ara popülasyonların saptanmış olması ve istatistikî analiz yöntemleri ile gösterilmiştir. Sürekli varyasyonlar gösteren bu tip karakterler için en uygun sınıflandırmanın "forma" sınıflandırması olduğu ortaya çıkartılmıştır. Bu nedenle cins yeniden gözden geçirilmiş ve priorite ilkesi gözönünde tutularak önceden iki ayrı tür olarak tanımlanmış olan *O. purkynjei* ile *O. caudatus*, *O. purkynjei* altında birleştirilmiştir. Ayrıca *O. purkynjei*'ye dahil 3 yeni forma (*O. p. f. purkynjei* n. f., *O. p. f. bifidobincinctus* n. f. ve *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f.) tanımlanmış ve yeni bir tayin anahtarı (s. 28) önerilmiştir.

**Anahtar Sözcükler :** İşkembe siliyatları, *Ophryoscolex purkynjei* sensu novo, *Bos taurus*, Türkiye.

### **Morphological and Taxonomical Investigations on the Genus of *Ophryoscolex* Stein, 1858 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorphida)**

**Abstract :** Rumen contents obtained from 30 domesticated cattle (*Bos taurus* L.), slaughtered at abattoirs in the vicinity of Izmir, were surveyed for ciliates belonging to the genus of *Ophryoscolex*.

Results of this survey suggested that the ciliates in this two genus should not be classified to the species level on the basis of caudal spination characteristics or the number of the rings of secondary caudal spines, as previously proposed (1, 2). Populations intermediate in these characteristics were detected in Turkish cattle and analysis of the morphometrical data for all criteria did not indicate significant differences for establishing separate species. It appears that these features, which show continuous variation, are more appropriate for classification as formae. Therefore, this genus has been revised. *O. purkynjei* and *O. caudatus*, previously described as two different species, are now considered as the same species, *O. purkynjei*, according to the priority in Systematic Zoology. Three new formae (*O. p. f. purkynjei* n. f., *O. p. f. bifidobincinctus* n. f. and *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f.), all belonging to *O. purkynjei* are described and a new key proposed for identification (p. 28).

**Key Words :** Rumen Ciliates, *Ophryoscolex purkynjei* sensu novo, *Bos taurus*, Turkey.

#### **Giriş**

*Ophryoscolex* cinsi Entodiniomorphida (Protozoa: Ciliophora) ordosu altında sınıflandırılır (3-9). İlk kez Stein (10) tarafından familya ismi yapılırken, familyanın tip cinsi olarak tesis edilmiştir. Araştırmacı bu familyanın ve cinsin ilk türleri olan *O. purkynjei*'yi " karmaşık kaudal ışın dizilişine sahip bir tür" ve *O. inermis*'i " düz bir posterior

uca sahip tür" şeklinde tanımlanmıştır. Pek çok yapıyı kapsayacak şekilde *O. purkynjei*'nin ayrıntılı deskripsiyonunu vermiş olmasına karşılık, *O. inermis*'i oldukça kısıtlı şekilde tarif etmiştir. Sonradan gelen araştırmacıların da bu siliyat hakkında ayrıntılı bilgi vermemeleri nedeniyle bugün için dahi bu türe şüphe ile bakılmaktadır. Stein (10)'dan sonra Eberlein (11) uzun

\* Bu çalışma Prof. Dr. Nimet ÖKTEM (E. Ü. Fen Fak. Biyoloji Bölümü, Bornova - İzmir)'in danışmanlığında gerçekleştirilmiş olan Doktora Tezi'nin bir kısmı olup, E. Ü. Rektörlüğü Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

bir ana kaudal ışına sahip *O. caudatus*'u tanımlamış ve *O. purkynjei*'nin ana kaudal ışınının kısa ve bifurkat olduğunu belirtmiştir. Da Cunha (12), Awerinzew und Mutafowa (13) ve Dogiel (14) önceden *Diplodinium* cinsi içerisine dahil edilmiş olan bazı türleri de *Ophryoscolex* cinsine yerleştirmişler ve daha sonra Crawley (15)'in *Epidinium* cinsini tesis etmesiyle birlikte, aynı araştırmacı ve Dogiel (1) tarafından bu cinsle aktarılmışlardır. Dogiel (1) ayrıca, sonradan Kofoid and MacLennan (2) tarafından ayrı türler olarak kabul edilen *O. caudatus*'a ait 3 yeni formayı ve 2 formaya sahip *O. buissoni*'yi tanımlamıştır. Bundan başka, Federowa ile birlikte *O. purkynjei*'nin kaudal ışınlanması üzerindeki populasyon içi ve populasyonlar arası varyasyonları incelediği çalışmaları (16) da katarak, bu cins içerisindeki kaudal ışınlanma üzerinde, bugüne değin bir ikincisi tekrarlanmamış önemli bir çalışma yapmıştır.

Kofoid and MacLennan (2) ise Hörgüçlü Hint Sığırları (*Bos indicus* L.)'ndan yeni bir tür, *O. spinosus*'u tanımlamıştır. Araştırmacılar *Ophryoscolex*'e dahil Dogiel (1) tarafından ayrılmış tüm formları tür düzeyine çıkartmış ve *Ophryoscolex*'e ait 3 grup [*buissoni*, *purkynjei*, *caudatus*] oluşturmuşlardır. Bundan başka Stein (10) tarafından tanımlanmış olan *Ophryoscolex inermis*'i şüpheli buldukları için, bu türü oluşturulan grupların dışında bırakmışlardır.

*Ophryoscolex* cinsine dahil siliyatlar işkembeye yaşayan entodiniomorphid siliyatların en karmaşık yapılı ve en farklı protozoonlarıdır. Çoğunlukla heybetli bir kaudal ışın dizisi, oldukça uzun ve ventral taraf haricinde vücut çevresinin yaklaşık 3/4'nü dolanan kuşak şeklindeki bir DSZ ve keza, sağ ventral yüzeyin altında uzanan oldukça uzun 3 adet iskelet plağı ile karakterize olurlar (1, 2). DSZ vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'lik posterioruna doğru yer değiştirmiştir. Üç adet iskelet plağından oluşmuş olan iskelet kompleksindeki Dorsal plak, *Epidinium* cinsinde olduğu gibi vücut ortasında son bulur (17). Bununla birlikte Median ve Ventral plaklar vücudun posterior ucuna ve hatta ana kaudal ışın içerisine girecek derecede oldukça uzundur. Ana kaudal ışın (Preanal ışın veya I. Işın) dışındaki diğer tüm ışınlar, evrimsel açıdan sonradan kazanıldıkları için Dogiel (1, 14) tarafından ve daha sonra bu sahada çalışanlar tarafından ikincil ışınlar olarak kabul edilirler. Dogiel (1) ve Kofoid and MacLennan (2) ikincil ışınların çoğunlukla enine diziler halinde düzenlendiğini ve DSZ'nden posteriora doğru uzanan uzunlamasına oluklar ile vücut yüzeyinin 6-7 pelliküler levhaya ayrıldığını gösterdiler. Dogiel (1) bunları

Antimer olarak isimlendirmiştir. Ana kaudal ışın dışındaki diğer ışınların hemen hepsi aynı düzeyde bulunur ve ikincil ışınlar ait Primer (1°) Halka'yı oluştururlar. Bu halka *Ophryoscolex inermis* haricinde diğer bütün *Ophryoscolex* türleri veya formlarında belirlenmiştir. Bu halkanın gerisinde ise değişik araştırmacılara göre forma yahut türü karakterize eden ve kısmen primer ışın halkası tarafından gizlenen 1-3 ikincil ışın halkası daha bulunur (5, 8). Dogiel (1) *Ophryoscolex*'e dahil türleri ana kaudal ışın (preanal ışın)'ın uzunluğunu, antimer sayısı ve kontraktıl vakuol sayısını temel alarak, formları ise ikincil ışınların oluşturduğu halka sayısını gözönünde tutarak ayırır.

Kofoid and MacLennan (2) ise ikincil ışınların oluşturduğu halka sayısını, diğer özellikler ile birlikte türleri ayırt etmek için kullanmış ve ana kaudal ışın karakteri ile vakuol sayısını grup oluşturmada esas almıştır. Bu iki araştırmacıya göre diğer cinslerde ve bilhassa *Epidinium*'da ışınlanma karmaşıklığındaki artış, tek tek ışın ilavesi ile gerçekleşirken, *Ophryoscolex*'de ikincil ışın halkalarının ilavesi ile olur. Kofoid and MacLennan (2) ayrıca *O. inermis*'i şüpheli bir tür olarak karşılamışlar ve bu türün mevcudiyetine ilişkin önceki kayıtların (11, 12, 18) yanlış tayin edilmiş *Epidinium* sp. veya *Polyplastron multivesiculatum*'a ait olduğunu düşünmüşlerdir. Buna rağmen araştırmacılar bu türü cinsin tip türü olarak kabul etmişlerdir.

Daha sonra Bush and Kofoid (19) *O. inermis*'in Amerikan koyunlarında bulunduğunu, hiçbir açıklama ve ayrıntılı bir deskripsiyon yapmaksızın rapor etmiştir. Daha önceden (2) bu konuya şüphe ile baktıklarını söyleyen ve bu türün ayrıntılı bir tanımlamasının bulunmadığını belirten araştırmacılar arasında bulunan Kofoid'in sonraki bu çalışmasında böyle bir tavır göstermesi bugün dahi bu türe şüphe ile bakılmasına neden olmaktadır (8). Zira bu tarihten itibaren bu türün bulunduğu ilişkin hiçbir kayıt yoktur.

Mah (20), Mah and Hungate (21) ve Coleman (22-24) in vitro gözlemleri esnasında kaudal ışınların sayısında ve boyutunda zamanla bir azalmanın olduğunu, *Ophryoscolex purkynjei*'nin *O. inermis*'e (20) ve *O. caudatus*'un ise *O. purkynjei*'ye (23, 24) benzer hale gelebileceğini göstermişlerdir. Daha sonra *O. purkynjei* ve *O. caudatus* birlikte işkembeye yeniden aşılandıklarında *O. caudatus*'un yeniden kendi orjinal boyutunda ana kaudal ışın geliştirdiği kaydedilmiştir (8). Bu tip gözlemler tür tanımlamasındaki ışınlanma karakterlerinin, şüpheli taksonomik ölçütler olabileceğini ortaya koymuştur.

Kültür ortamlarında görülen bu tip değişikliklerin bazı fizyolojik farklılıklardan kaynaklanabileceği ileri sürülmesine karşın (8, 24), bunun kesin nedenleri bilinmemektedir.

Ülkemiz işkembe faunasının belirlenmesi, tanıtılması ve diğer corafik alanlarda belirlenmiş olanlarla karşılaştırılması gerekmektedir. Ülkemizden ancak az sayıda çalışma sadece evcil sığırlardan tarafımızdan gerçekleştirilmiştir (17, 25-28). Son olarak Torun (29) ve Öktem et al. (30) tarafından evcil koyunlar (*Ovis ammon aries*) üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Önceden belli familyaların bazı türleri ile sınırlandırılmış olan çalışmalarımız, bu kez Ophryoscolecidae'nin en karmaşık yapıları üyelerinden biri olan olan *Ophryoscolex* (Subfamilya: Ophryoscolecinae) cinsine dahil siliyatların ülkemiz sığırlarındaki bulunuşları, yapı ve morfolojileri, taksonomileri ile bu cinsin içerdiği siliyatların sınıflandırılmaları ile ilgili ortaya çıkan problemleri ortadan kaldıracak şekilde genişletilmiştir.

## Materyal ve Metot

İşkembe içeriği örnekleri (Sığır No. 1-30) İzmir civarındaki salhanelerde (Manavkuyu, Buca Entegre Et ve Kemalpaşa Pınar Et Tesisleri) kesilen 30 ergin evcil sığır (*Bos taurus* L.)'dan 21.03.1990 ve 10.07.1995 tarihleri arasında elde edilmiştir. Hayvanlar genelde günde iki kez (sabah saat 8.00 ve öleden sonra saat 16.00) verilen çoğunlukla yulaf samanı, yonca ve şekerpancarı molozundan oluşan ortalama 4 Kg'lık öğünlere alıştırılmıştır. İşkembe içeriği örneklemeleri genellikle sabah besleme saatinden yaklaşık 1-2 saat sonra ve sığırın kesilmesinin hemen ardından gerçekleştirilmiştir.

İşkembe içeriklerinin elde edilmesi, laboratuvara taşınması, geçici ve daimi preparat hazırlanması, mililitredeki toplam siliyat sayısı ve her bir siliyatın mililitredeki bulunma oranı (populasyon yoğunluğu)'nın hesaplanması Öktem ve Göçmen (26)'de olduğu gibidir.

Yeni tür ve formalara ait holotip ve paratip demirbaş numaraları Göçmen and Öktem (27) tarafından yapılan uluslararası kod sistemi [ZSBEU-RCC: Zoology Section, Department of Biology, Faculty of Science, Ege University-Rumen Ciliates of Cattle] dikkate alınarak verilmiştir.

*Ophryoscolex*'e ait kesit preparasyonlar için, bu siliyatın oldukça yüksek yoğunlukta bulunduğu 23 no'lu

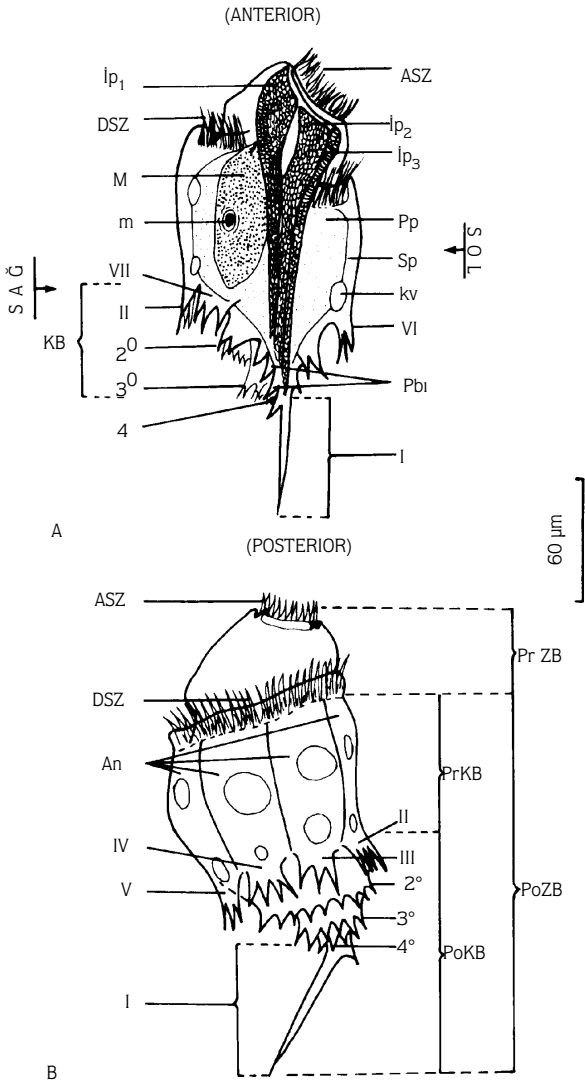
sığırın işkembe içeriği kullanılmıştır. Konsantre hale getirilmiş olan protozoonlar önce % 5'lik Glutaraldehit ve daha sonra % 1'lik Ozmiyum Tetraoksit içerisinde ikinci kez tesbit edilerek, rutin elektron mikroskopik işlemlerden geçirilip Epon 812 reçine ortamı içine gömülmüştür. Kesitlerin alınmasında Reichert ultramikrotomu kullanılmıştır. İnceleme için kullanılan kalın kesitler (0.5-1.0 µm) lam üzerine alınıp, yaklaşık 60°C sıcaklık veren alev üzerinde % 2 'lik sulu Boraks ile hazırlanan % 2 'lik Metilen Mavis ile boyanırlar (31) ve ışık mikroskopuyla incelenirler. Bu metod ışık mikroskopunda dahi olsa oldukça ayrıntılı sitolojik bilgiler verir.

Protozoonların yapıları tanımlanırken Puytorac et al. (32) ve Grain (9) tarafından öngörülen morfolojik terminoloji tercih edilmiştir. Organizmaların ve yapılarının oryantasyon terminolojisi, siliyatların tamamı için öngörülen (1, 9) klasik anlayış ile uygunluk gösterir (Şekil 1).

İşkelet plağı kompleksi, ışınlar ve antimerlerin isimlendirilmesi bu konuda şimdye dek gerçekleştirilen en kapsamlı çalışmayı yapmış olan Dogiel (1)'e göredir. Araştırmacı ana kaudal ışın (=Ventral Işın, Preanal Işın)'dan başlamak üzere, herbir ışına sağdan sola doğru I-VII arasında değişen Romen rakamları vererek [Işın I, Işın II, vs.], herbir antimeri de antimerin taşıdığı ışına uygun gelecek şekilde Antimer I, Antimer II, vs. şeklinde isimlendirmiştir. Bu terimler *Ophryoscolex* gibi oldukça karmaşık yapıları siliyatların tanımlanmasında kolaylık sağlar.

*Ophryoscolex*'e ait vücut ölçümleri ve oranlar Dogiel (1) ve Kofoid and MacLennan (2, 33)'a uygun şekilde alınmıştır. Çalışmada kullanılan ölçüm ve oranlar, bunların kısaltmaları ve kapsadıkları kısımlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Hücre Uzunluğu [U]: "Gövde uzunluğu" da denilen bu ölçüm vücudun ön ucundan sitoprokt ucuna kadar olan mesafedir .
2. Hücre Genişliği [G]: Hücrenin dorsoventral doğrultudaki en geniş yerinin mesafesi.
3. Preanal (Ventral) Işın Uzunluğu [IU]: Sitoprokt ucu düzeyinden preanal ışının arka ucuna kadar olan mesafe (Şekil 1).
4. Makronukleus Uzunluğu [MaU]: Makronukleusun ön ucundan arka ucuna kadar olan mesafe.



Şekil 1. İşkembe entodiniomorphid siliyatlarında izlenen orientasyon modeli (A) ve morfolojik tanımlamalarda kullanılan terminoloji (A ve B)'yi gösteren çizimler, PoKB= Postkoronal Bölge, PoZB= Postzonal Bölge, PrZB= Prezonal Bölge, PrKB= Prekoronal Bölge [A: ventralden, B: sol dorsalden görünüşler, *Ophryoscolex caudatus* f. *quadricoronatus*, Dogiel (1)'den değiştirilerek].

5. Makronukleus Genişliği [MaG]: Makronukleusun dorsoventral dorultudaki en geniş yerinin mesafesi.
6. Mikronukleus Uzunluğu [MiU]: Mikronukleusun en uzun çapı.
7. Hücre Uzunluğu/Makronukleus uzunluğu oranı [U/MaU].

8. Hücre Uzunluğu/Hücre Genişliği oranı [U/G].
9. Makronukleus Uzunluğu/Makronukleus Genişliği oranı [MaU/MaG].
10. Hücre Uzunluğu/Preanal Işın Uzunluğu oranı [U / IU].

Çalışmada kullanılan diğer kısaltmalar aşağıda verilmiştir.

- ASZ : Adoral sil zon.  
 An (I-VII) : Antimer veya antimerler.  
 DSZ : Dorsal sil zonu.  
 EES : Ekto-endoplazmik sınır.  
 İp<sub>1</sub> : 1. iskelet plağı (dorsal plak, Primitiva).  
 İp<sub>2</sub> : 2. iskelet plağı (median plak, Sternum).  
 İp<sub>3</sub> : 3. iskelet plağı (ventral plak, Parasternum).  
 İps : İnterperiplazmik sınır.  
 Kv : Kontraktil vakuol veya vakuoller.  
 M : Makronukleus.  
 m : Mikronukleus.  
 N : Nas (Nasse veya Özofagus).  
 P : Peristom.  
 Pbi : Parabazal ışın veya ışınlar.  
 → : Lob veya lobcuk.  
 Pel : Pelikül.  
 P<sub>o</sub> : Peliküler oluk veya oluklar.  
 Pp : Periferel periplazma (Endoplazma).  
 S : Sentroplazma.  
 SO : Sağ Oluk.  
 Sp : Sentral periplazma (Ektoplazma).  
 St : Sitoprokt (Hücre anüsü).  
 Stt : Sitoproktal tüp (Rektum).  
 1° : Primer (Birincil) Işın Halkası.  
 2° : Sekonder (İkincil) Işın Halkası.  
 3° : Tersiyer (Üçüncül) Işın Halkası.  
 4° : Kvarterner (Dördüncül) Işın Halkası.  
 I : Preanal (Ana kaudal, Ventral, Primer) Işın.  
 II-VII : II'den VII'ye 1° Işın Halkası ışınları.

İstatistik verilerin, karşılaştırmada kullanılan varyans analizi sonuçlarının ve dağılım histogramları ile verilerinin elde edilmesinde Minitab prosedürleri (MINITAB Reference Manual, 1991: P.C. Version, release 8. Quickest Inc., Rosemont, Pennsylvania) kullanılmıştır. Bundan başka karakterler arasındaki farkın derecesini daha kolay değerlendirmek amacıyla Mayr (34)'in ortaya koymuş olduğu Farklılık Katsayısı (Coefficient of Difference)[CD] değerleri de hesaplanmıştır.

Tablo 1. *Ophryoscolex* cinsine dahil günümüze dek tanımlanmış siliyatlar ve başlıca özellikleri. 1= Banerjee (1955), 2= Coleman (1980), 3= Coleman and Reynolds (1982), 4= Dogiel (1927), 5= Eberlein (1895), 6= Kofoid and MacLennan (1933), 7= Mah (1964), 8= Ogimoto and Imai (1981), 9= Stein (1858), 10= Torun (1996), 11= Williams and Coleman (1992) (Foto.=Fotografik görüntüleme yapılan kaynak, KV= Kontraktıl vakuol sayısı, AS=Antimer Sayısı, IH= Işın halkası sayısı,Uz= Uzun, Kı= Kısa) [U ve G değerleri II no'lu kaynağa dayanılarak verilmiştir].

Siliyat/Tanımlama*	*Diğer KAYNAK	U (µm)	G (µm)	KV	AS	IU	IH	Foto.
1 <i>inermis</i> (9)	4,6,11	170-190	65-100	?	?	---	0	---
2 <i>(buissoni) uncinatus</i> (4)	6,11	125-165	60-92	15	6	Uz	1	---
3 <i>(buissoni) bicintus</i> (4)	6,11	130-170	68-87	15	6	Uz	2	---
4 <i>(caudatus) bicoronatus</i> (4)	6,11	120-170	81-90	9	7	Uz	2	---
5 <i>(caudatus) tricornatus</i> (5)	2-4,6,11	137-162	80-98	9	7	Uz	3	8,10,11
6 <i>(caudatus) quadricoronatus</i> (4)	6,11	128-180	86-100	9	7	Uz	4	---
7 <i>purkynjei</i> (9)	4,6,7,11	155-215	80-110	9	7	Rı	3	8,10
8 <i>spinus</i> (6)	3,11	122-160	63-82	10	7	Kı	2	---

## Bulgular ve Tartışma

*Ophryoscolex* cinsine dahil edilen siliyatların (Tablo 1) da taksonomik durumları açısından günümüzde dahi farklı fikirler mevcuttur (1, 2, 5, 8, 9). Dogiel (1) bu cinse dahil türler için preanal (ventral, primer veya ana kaudal) ışın uzunluğu [IU], antimer ve kontraktıl vakuol sayısını temel alırken, forma sınıflandırması için de ikincil ışınların oluşturduğu halka (taç yahut corona) sayısını diagnostik karakter olarak kabul etmiştir. Bu düşünce günümüzde pekçok araştırmacı (4, 5, 7, 9, 29, 35) tarafından temelde kabul görmekte birlikte, gerek kültür gerekse faunal çalışmalarda ara durumlu bireylerin saptanmış olması nedeni ile, türlerin preanal yahut ana kaudal ışın uzunluğuna dayanılarak ayırt edilmesi konusunda şüpheler bulunmaktadır (8, 9, 27, 29, 30).

Kofoid and MacLennan (2) ikincil ışınların oluşturduğu halka (taç) sayısını, Dogiel (1) tarafından verilen diğer özellikler ile birlikte tür diagnosis için kullanmıştır. Williams and Coleman (8) tarafından bu sınıflandırma sistemi tercih edilmiş olmakla birlikte, aynı araştırmacılar böyle bir sistemin uygun olmayabileceğini ve konunun tartışmaya açık olduğunu belirtmişlerdir. Nitekim Mah (20), Coleman (23, 24) ve Coleman and Reynolds (36) kaudal ışın ve halkaların kültürde sayısal olarak azaldığını ve hatta tamamen kaybolabileceklerini gözlemişlerdir. Bu nedenle *Ophryoscolex*'de gözlenen kaudal ışınlanma ve halkalanma, tür diagnosisinde şüpheli taksonomik ölçütler olarak görülmektedir.

Araştırmamızda *Ophryoscolex* cinsine dahil ülkemiz sığırlarında bulunan siliyatları belirlemek yanında ,

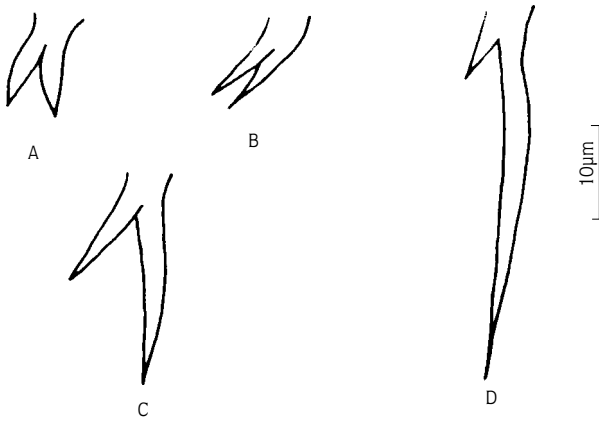
bunların gerçek taksonomik düzeylerini kantitatif olarak ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu nedenle temelde sadece kaudal yapıları açısından farklı olan sığırlarımızda saptanmış bu cinse dahil siliyatların hemen bütün morfolojik özellikleri istatistiki olarak analiz edilmiştir. Ülkemiz sığırlarında belirlenen *Ophryoscolex* cinsine dahil bütün siliyatlar 9 adet kontraktıl vakuol ve 7 adet antimere sahiptirler. Bu açıdan Tablo 1'den de anlaşılacağı üzere *purkynjei-caudatus* kompleksi içerisinde ele alınmışlardır. Dogiel (1) tarafından *Ophryoscolex caudatus* ve *O. purkynjei* şeklinde ana kaudal ışın uzunluğu temel alınarak sınıflandırılmış olan siliyatlar, sözkonusu karakter açısından iki tür arasında ara durumlu bireylerin yüksek yoğunluklarda (Sığır 27 ve 28) bulunmuş olması nedeni ile, tek bir türe dahil olacak şekilde sistematik zoolojideki priorite ilkesi (34) gözönüne tutularak *O. purkynjei* altında birleştirilmiştir. Önceden tanımlanmış siliyatlardan farklı olarak ana kaudal ışın uzunluğu açısından mevcut taksonların hiçbirisine yerleştirilemeyen ara durumlu siliyatlar yeni formalar halinde tanımlanmıştır. Ayrıca önceden Dogiel (1) tarafından *O. caudatus*'a dahil şekilde tanımlanmış formalar da bu sonuçlar çerçevesinde yeniden düzenlenmiştir.

## İstatistik Analiz

Gözden geçirilen 30 sığırın 7'sinde (%23.33) (Tablo 2) belirlenmiş olan *Ophryoscolex*'e dahil siliyatlar ana kaudal ışın (preanal ışın)'ın uzunluğu açısından 3 farklı tipte ayırt edilmiştir (Şekil 2 A-C). Sığır 1-4'de preanal ışın (Şekil 2 A) Eberlein (11), sığır 23'de ise Dogiel (1)

Tablo 2. *Ophryoscolex*'e dahil siliyatların buldukları sığırlar, mililitredeki total siliyat sayıları, herbir siliyatın bulunma oranı ve görülme sıklıkları [+ bulunma oranı, ilgili siliyatın ölçülemeyecek derecede düşük yoğunlukta bulunduğunu işaret eder].

Siliyat	Sığır No. ve Bulunma Oranı (%)								Görülme Sıklığı
	1	2	3	4	5	23	27	28	
<i>O. p. f. bifidobincinctus</i> n.f.	0.67	0.20	+	+	-	+	0.10	0.50	23.33
<i>O. p. f. purkynjei</i> n.f.	2.33	1.00	0.80	0.67	-	3.00	0.74	1.90	23.33
<i>O. p. f. bifidoquadricinctus</i> n. f.	-	-	-	-	-	0.40	0.15	0.20	10.00
Total Siliyat Sayısı (x 10 <sup>5</sup> )	4.53	5.30	6.45	6.55	6.35	8.53	1.60	1.75	



Şekil 2. Sığırlarımızda belirlenmiş olan *Ophryoscolex* populasyonlarında (A-C) ve Dogiel (1) tarafından *O. caudatus*'da saptanmış olan (D) preanal ışın şekilleri: A ve B, kısa bifurkat; C, uzun bifurkat; D ise mahmuzlu tipi temsil eder [bütün şekiller organizmaların sağ ventralden görünüşleri esas alınarak çizilmiştir].

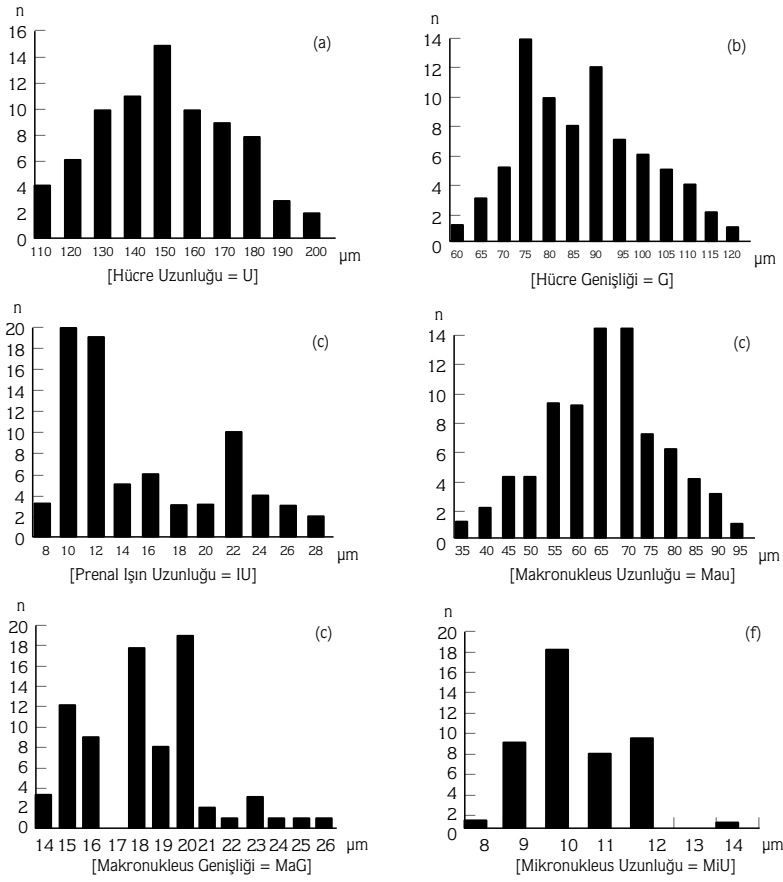
tarafından 3 ışın halkalı *O. purkynjei* için verilen şekillerle (Şekil 2 B, 8, 9a, 10a) uygunluk gösterir. Bununla birlikte sığır 27 ve 28'de saptanmış olan populasyonlardaki preanal ışın (Şekil 2 C, 9b, 11)'ne *purkynjei*'ninki kadar kısa ne de *caudatus*'unki kadar uzun (Şekil 2 D) değildir. İkisi arasında ara durum oluşturur.

Sığırlarımızdaki populasyonların benzerlik veya farklılıklarını analiz etmek üzere sığır 1 ve sığır 23'deki 3 halkalı (trikoronat) formlar ile sığır 28 'deki 2 (bi-), 3 (tri) ve 4 halkalı (kuadrikoronat) bireylerden çeşitli karakterler açısından gerçekleştirilen ölçüm ve oranlar karşılaştırılmıştır. Şekil 3 ve 4'den de anlaşılacağı gibi eşit sayıda kaudal ışın halkasına sahip, farklı konaklarda bulunan *Ophryoscolex* populasyonlarının karışık haldeki frekans histogramları ile varyans analizi sonuçları dikkate alındığında, preanal yahut ana kaudal ışın uzunluğu (IU)

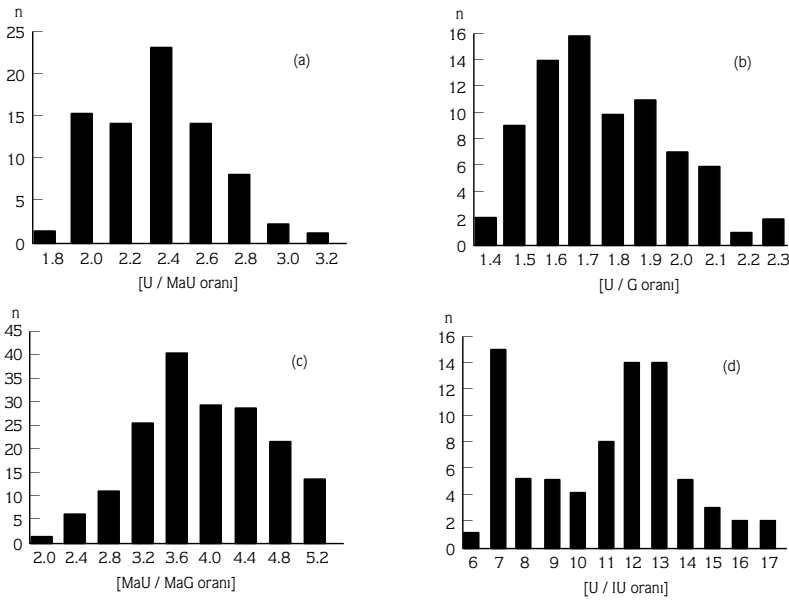
(Şekil 3c) ve bu karaktere bağımlı U/IU oranı (Şekil 4d) açısından sığır 28'de bulunan *Ophryoscolex* populasyonu diğerlerinden bariz farklıdır ( $p < 10^{-3}$ ). Diğer bütün karakterlerde [U, G, MaU, MaG, MiU, U/MaU oranı, U/G oranı ve MaU/MaG oranı] varyans analizi bakımından kısmi farklılıklar görülmesine karşın, karışık haldeki frekans histogramları bütün populasyonların tek bir türe dahil edilebileceğini işaret edecek şekilde normal yahut normale yakın dağılımlar gösterir. Bununla birlikte MaG açısından gözlenen (Şekil 3e) polimodal dağılım, sözkonusu karakter açısından populasyon içi varyasyonlar bulunduğunu işaret eder. Bu yüzden taksonomik önemi yoktur. Dolayısı ile sadece IU'ndaki farklılıklara dayanarak sığır 28'deki populasyonu ayrı bir tür olarak tesis etmek hatalı olur ve *Epidinium*'da olduğu gibi forma karakteri olarak kabul edilmesi daha uygun gözükür (17).

Diğer taraftan aynı konak içerisindeki (sığır 28) farklı sayıda (2-4) kaudal ışın halkasına sahip siliyatların gerek karışık haldeki frekans histogramları (Şekil 5 ve 6) gerekse varyans analizinden elde edilen sonuçlar ( $p > 10^{-3}$ ) hiçbir karakter açısından fark bulunmadığını işaret eder. Çünkü bütün karakterlerde normal yahut normale yakın dağılımlar sözkonusudur. Bu durum CD değerleri dikkate alındığında dahi değişmez (Tablo 3). Dolayısı ile Kofoid and MacLennan (2)'in yaptığı gibi türleri sadece ışın halkası yahut taç sayısını esas alarak ayırt etmek doğru olmaz. Bundan başka, aynı konak içerisinde farklı sayıda ışın halkasına sahip siliyatlara bir seri halinde (2-4) rastlanmış olması (Tablo 2) ve kültür çalışmalarında (20, 23, 24, 36) halka ve ışın sayısında sayısal azalmaların meydana geldiğinin gösterilmiş olması sözkonusu karakterin statik bir karakter olmadığını ve koşullara göre değişebileceğini işaret eder.

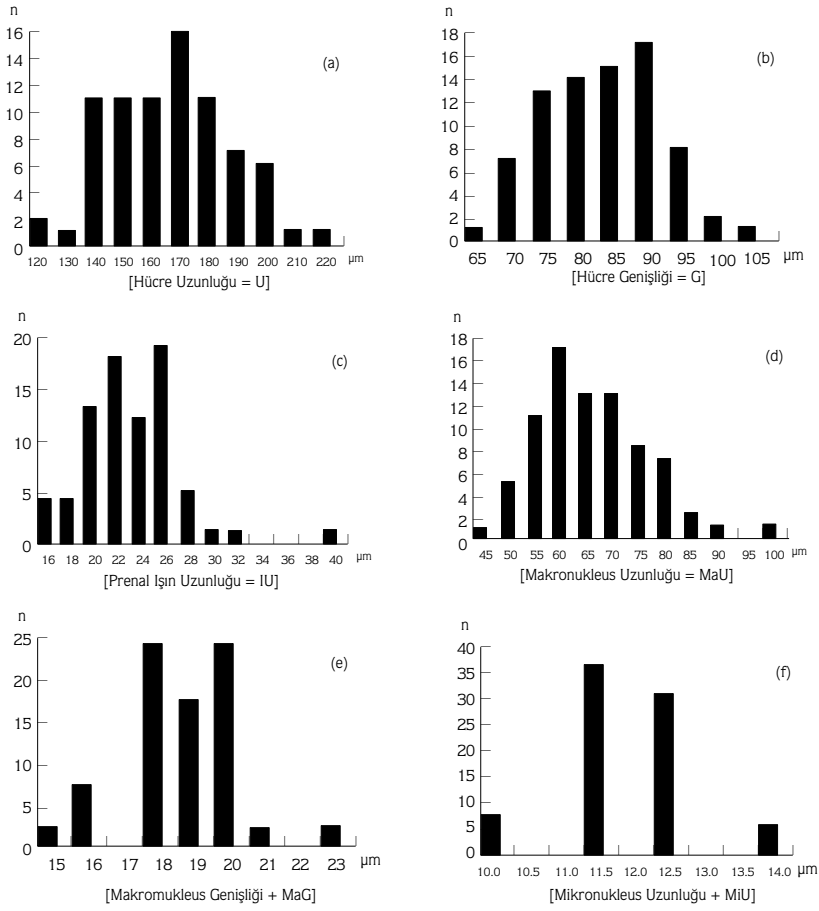
Yukarıda değinilen nedenlerden dolayı ışın halkası sayısının türden çok, preanal ışın uzunluğu gibi forma



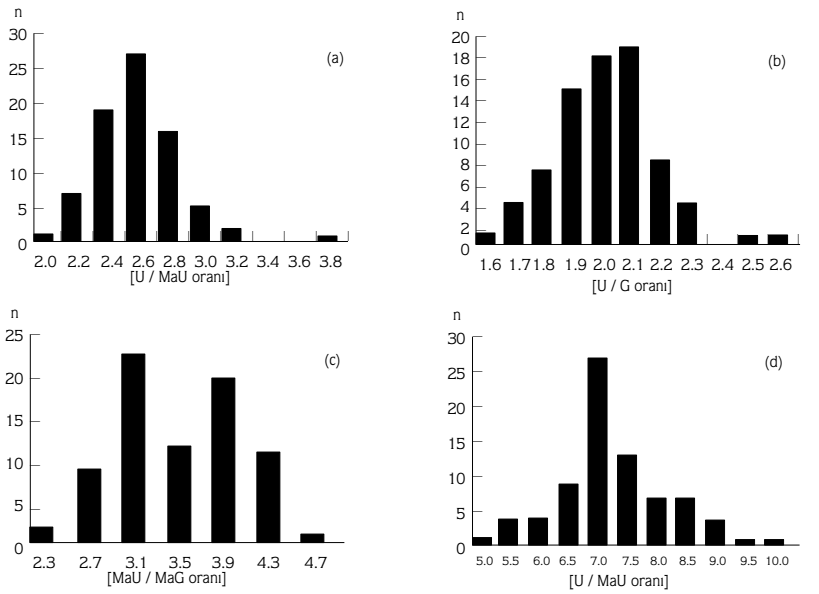
Şekil 3. Farklı evcil sığırlarda (Sığır 1. 23 ve 28) saptanmış olan *Ophryoscolex*'in 3 ışın halkalı (trikoronat) populasyonlarının (1-3) çeşitli ölçümsel karakterler açısından karışık haldeki frekans histogramları [bütün populasyonlar eşit sayıda (n=26) örnekle temsil edilir].



Şekil 4. Farklı evcil sığırlarda (Sığır 1. 23 ve 28) saptanmış olan *Ophryoscolex*'in 3 ışın halkalı (trikoronat) populasyonlarının (1-3) çeşitli oransal karakterler açısından karışık haldeki frekans histogramları [bütün populasyonlar eşit sayıda (n=26) örnekle temsil edilir].



Şekil 5. 28 no'lu siğırda saptanmış olan *Ophryoscolex*'e ait bi-, tri- ve kuadrikoronat formların çeşitli ölçümsel karakterler açısından karışık haldeki frekans histogramları [Bütün populasyonlar eşit sayıda (n=26) örnekle temsil edilir].



Şekil 6. 28 no'lu siğırda saptanmış olan *Ophryoscolex*'e ait bi-, tri- ve kuadrikoronat formların çeşitli oransal karakterler açısından karışık haldeki frekans histogramları [Bütün populasyonlar eşit sayıda (n=26) örnekle temsil edilir].



POPULASYONLAR → KARAKTERLER ↓	S.1t   S.23t	S.1t   S.28t	S.23t   S.28t	S.28b   S.28t	S.28b   S.28k	S.28t   S.28k
Hücre Uzunluğu [U]	0.83	108	0.28	0.19	0.39	0.21
Hücre Genişliği [G]	1.46	0.83	0.73	0.40	0.37	0.01
Preanal Işın [IU]	1.00	2.51	1.97	0.13	0.65	0.51
Makronukleus Uz. [MaU]	1.08	0.69	0.4	0.26	0.27	0.05
Makronukleus Gen. [MaG]	0.82	0.41	0.54	0.22	0.23	0.33
Mikronukleus Uz. [MiU]	0.17	1.14	0.78	0.10	0.12	0.03
U/MaU Oranı	0.98	0.06	1.10	0.16	0.02	0.21
U/G Oranı	0.58	0.68	1.46	0.15	0.14	0.03
MaU/MaG Oranı	0.37	0.32	0.05	0.32	0.17	0.15
U/IU Oranı	0.03	1.83	1.96	0.07	0.35	0.41

Tablo 3. Evcil sığırlarımızda tesbit edilmiş olan değişik *Ophryoscolex purkynjei* populasyonlarına ait çeşitli karakterlerin Farklılık Katsayısı [CD] değerleri ile karşılaştırılması [S.1t= Sığır 1'deki trikoronat form, S.23t= Sığır 23'deki trikoronat form, S.28t= Sığır 28'deki trikoronat form, S.28b= Sığır 28'deki bikoronat form, S.28k= Sığır 28'deki Kuadrikoronat form].

sınıflandırması için kullanılması en uygundur. Bununla birlikte ana kaudal ışın uzunluğunu "kısa" veya "uzun" gibi terimlerle ifade etmek oldukça göreceli bir olaydır. Bu nedenle ışının tipi [basit, mahmuzlu (=çatallarından biri oldukça kısa olan iki kollu), bifurkat, v.s.] ile birlikte, preanal ışınının vücut uzunluğuna göre oranını vermek daha uygundur.

*Ophryoscolex caudatus* sadece uzun bir preanal ışına, ayrıca 2 ve 4 ışın halkasına sahip oluşu nedeni ile *O. purkynjei*'den ayrı bir tür olarak ele alınmıştır (1, 11) (Tablo 1). Bununla birlikte kısa bir preanal ışına ve 2 ile 4 ışın halkasına sahip bireyler bu çalışmada belirlenmiştir. Ayrıca preanal ışın uzunluğu açısından ara durumlu olan ve ne *O. purkynjei* ne de *O. caudatus*'a dahil edilemeyen bireylere de (sığır 27 ve 28'de) yüksek yoğunluklarda rastlanmıştır. Bu durumlar Torun (29) tarafından koyunlarımızda da rapor edilmiştir.

Görünüş olarak, temelde sadece preanal ışın uzunluğu (IU) ve ışın halkası sayısına dayanılarak önceden Eberlein (11) ve Dogiel (1) tarafından *O. purkynjei*, *O. caudatus* şeklinde sınıflandırılmış olan siliyatlar arasında hemen hiç bir fark yoktur. Bu nedenle sözkonusu 2 tür, priorite ilkesi gözönünde tutularak *O. purkynjei* altında birleştirilmiştir. Varyasyon gösteren ışın halkası sayısı ile preanal ışın özelliği ise formalar tesis etmek amacıyla kullanılmıştır.

Forma sınıflandırmasının anlamlı olduğu daha önce *Epidinium* cinsi ile ilgili çalışmamızda (17) değinildiği için burada ayrıca bahsedilmeyecektir. Kısaca tür sınıflandırması için Dogiel (1) tarafından önerildiği gibi en kararlı karakterler olan kontraktıl vakuol ve antimer

sayıları, forma sınıflandırması için ise değişken olan preanal ışın özelliği ile ışın halkası sayısı diagnostik karakter olarak kabul edilmiştir.

Preanal ışın özelliği olarak Şekil 2'de çizilmiş olan kısa (Şekil 2 A ve B) veya uzun bifurkat (Şekil 2 C) ve mahmuzlu (Şekil 2 D) tipler forma sınıflandırması için kullanılmıştır. Dolayısı ile aynı coğrafik bölgede ve aynı konak türde belirlenmiş oldukları için ara durumlu preanal ışın taşıyan uzun bifurkat tip, kısa bifurkat tip ile birlikte değerlendirilmiştir. Böylelikle, forma sayısının anormal ve gereksiz artışı önlenmiş olur.

#### Taksonomik ve Morfolojik Tanımlamalar

İstatistik analizler sonucu elde edilen veriler ile önceden değişik araştırmacılar tarafından (8, 20, 23, 24, 36) *Ophryoscolex*'e dahil siliyatlarla gerçekleştirilen kültür çalışmalarından salanan bilgiler esas alınarak bu cins yeniden gözden geçirilmiştir. Buna göre cinsin diagnosis aşısında verilmiştir:

#### Cins: *Ophryoscolex* Stein, 1858

Oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Vücut *Epidinium* cinsine oranla nispeten daha hacimli olup, posteriora doğru giderek daralan elipsoid-ovoid arası şekil gösterir. DSZ, vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'lik ön sağ kısmından başlayarak, çevresinin 3/4'lük bir kısmını dolanan kuşak şeklindedir. İskelet kompleksi ventral tarafın uzunluğu boyunca yerleşen oldukça uzun 3 iskelet plağından oluşur. En uzunu çoğunlukla ventral (1p3= Parasternum), nadiren (*O. spinosus*'da) median (Sternum) plaktır ve çoğunlukla posteroventral tarafta bulunan (*O. inermis* hariç) ana kaudal (Preanal, Primer

veya Ventral) ışının kaidesine kadar uzanır. Makronukleus çubuk şeklinde ve geniştir. Kontraktıl vakuol sayısı 9-15 arasında değişir, bunlar 2 enine sıra halinde düzenlenirler. Vücudun posterior ucunda ve ventralden çoğunlukla (*O. inermis* hariç) bir ışın çıkar. Bu kısım dışında vücudun yaklaşık 1/3'lik posterior kısmında ikincil ışınların oluşturduğu sayısı 1-4 arasında değişen enine halka (taç)lar bulunur. Vücut yüzeyi DSZ ile primer (1o) ışın halkası arasında kalan prekoronal bölgede, uzunlamasına ince oluklarla antimer adı verilen yüzeysel levhalara ayrılır.

Cinsin tip türü olarak Dogiel (1) ve Kofoid and MacLennan (2) tarafından varlığına, günümüzde dahi şüphe ile bakılan *O. inermis* Stein, 1858 (10) seçilmiş olmasına karşın, bu pozisyon için en az bu tür kadar hak sahibi olan *O. purkynjei* Stein, 1858 (10) tarafımızdan cinsin tip türü olarak seçilmiştir.

Cinse dahil geçerli türler: *O. purkynjei*, *O. buissoni* ve *O. spinosus*'dur. Posterior ucu düz yuvarlağımsı olan ve şüpheli olarak kabul edilen *O. inermis* ise orjinal tanımı (10) ve sonraki kayıtları (11, 12, 18, 19) da dahil olmak üzere günümüzde dahi taksonomik açıdan yeterince tanımlanamadığı için sistematik pozisyonu kesin olarak belli değildir (*Inserta cedis*). Bununla birlikte burada ifadeyi kolaylaştırması açısından tür düzeyinde alınmıştır. Şiğirlerimizde tek tür *O. purkynjei* belirlenmiştir.

#### ***Ophryoscolex purkynjei* Stein, 1858 Sensus novo**

*Diplodinium vortex* Fiorentini, 1889, *Thesis Pavia* (*Pavia, frar. Fusi*), pp. 11-12, figs.1-2, Pl.1.

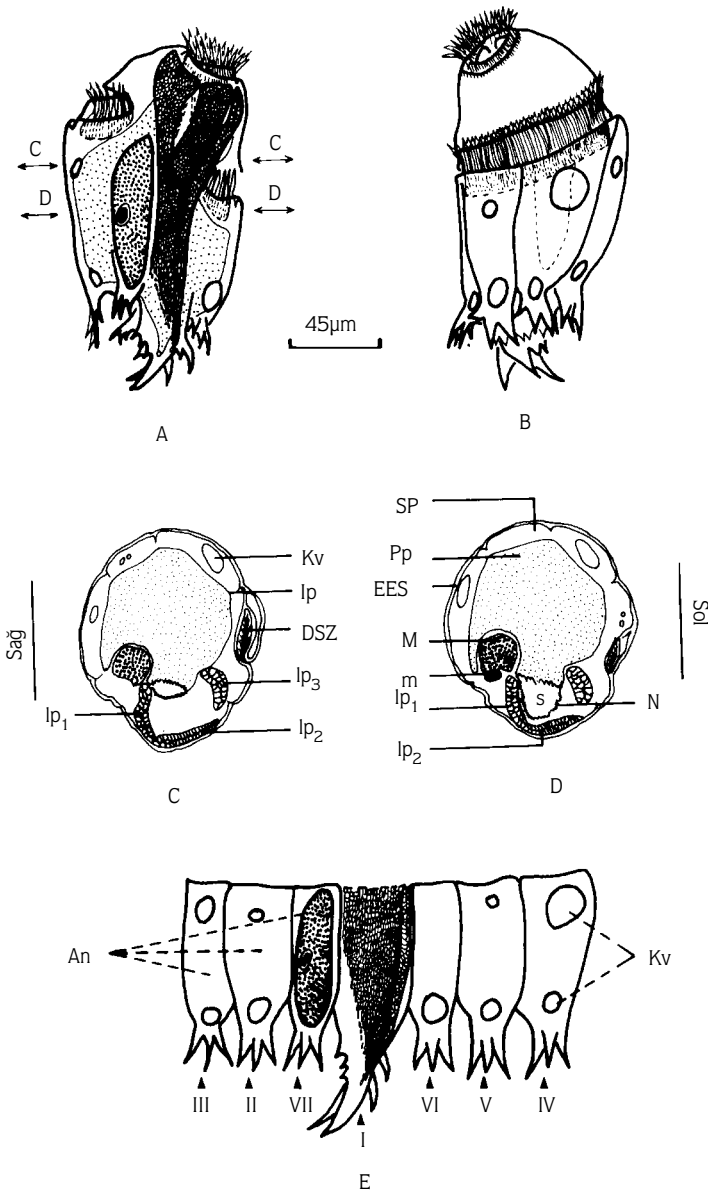
*Ophryoscolex caudatus* Eberlein, 1895, *Zeitsch. Wiss. Zool.*, 59: 247-252 [Berlin, Deutsch.; Univ. Berlin (Zool. Inst.)] syn. nov..

**Diagnosis:** İki enine sıra halinde düzenlenmiş olan toplam 9 adet kontraktıl vakuolünün 4'ü anterior sırada, 5'i posterior sırada olacak şekildedir. Prekoronal bölgedeki vücut yüzeyi 7 antimere bölünmüştür. İkincil ışınların oluşturduğu halka sayısı 2-4 arasında değişir. Primer ışın halkasında 6 adet ikincil ışın bulunur.

**Deskripsiyon:** Vücut posteriora doğru giderek daralan elipsoid-ovoid arası şekil gösterir. Düze yakın olan sol ventral tarafa ait ön 2/3'lik kısım haricinde vücut yüzeyleri oldukça konvekstir (Şekil 7 A ve B). DSZ ile primer ışın halkası (10) arasındaki prekoronal vücut bölgesi, yüzeysel ve uzunlamasına oluklar ile 7 antimere bölünmüştür (Şekil 8a). I. antimer vücudun ventralinde

yer alır ve iskelet kompleksini taşır: posterior serbest ucundan uzun yahut kısa bifurkat tipte bir preanal (primer) ışın (Şekil 2 A-C, 8-13), veya vücuda göre oldukça uzun olan mahmuzlu tipte bir preanal ışın (Şekil 2 D) çıkar. Bunun hemen sağında nukleus apareyine karşılık gelen VII antimer bulunur (Şekil 7 E, 9a). VI no'lu antimer dışında, geriye kalan diğer tüm antimerlerde (II, III, IV ve V) biri ön ve diğeri arka tarafta olmak üzere birer çift kontraktıl vakuol bulunur. Bununla birlikte VI. antimerin ön tarafında kontraktıl vakuol bulunmaz, arka tarafta sadece 1 adet bulunur (Şekil 9a). Ayrıca her bir antimerin posterior ucundan, iki ışın halkası sözkonusu iken çoğunlukla bifurkat, nadiren basit; 3-4 ışın halkası sözkonusu iken çoğunlukla trifurkat, nadiren bifurkat veya kuadrifurkat ışınlar çıkar. Bunlar primer ışın halkasını oluştururlar ve aşağı yukarı aynı seviyede bulunurlar. Primer ışın halkasının gerisinde 2 yahut 3 adet ikincil ışın halkası daha bulunur. Kaudal ışınlanma bu türde oldukça geniş bir varyasyon gösterir ve ikincil ışın halkası sayısı ile birlikte forma sınıflandırması için tercih edildiğinden burada daha fazla ayrıntıya girilmeyecektir. Herbir formanın diagnosisı verilirken bu konuya yeniden dönülecektir.

Oral bölge sola ve ventral tarafa doru yaklaşık 30°-45°'lik bir açı ile yönelir. DSZ'nun ön ucu makronukleusun ön ucu düzeyinde dorsal iskelet plağı (Ip1= Primitiva) yakınından başlar, sola ve posteriora doğru uzanarak mikronukleus düzeyinde ventral iskelet plağı (Ip3= Parasternum) yakınında son bulur (Şekil 7 C ve D, 9a). İskelet kompleksi *Epidinium*'da olduğu gibi birbirine oldukça yakın 3 adet iskelet plağından oluşur. İskelet plaklarının ön uçları, sol dorsal taraf dışında oral bölgeyi kuşatır. Dorsal iskelet plağı oral bölgenin sağından mikronukleusun biraz ön ucu düzeyine kadar uzanır (Şekil 7 A) ve bu düzeyden itibaren posteriora doğru median plak (Ip2= Sternum) ile derece derece kaynaşır (Şekil 7 A, C ve D, Şekil 9a, 14 ve 15). Median plak oral bölgenin ventralinden sağ yüzeyin ventral tarafının hemen altında sentral periplazmada uzanarak sitoprokt düzeyinin biraz önünde son bulur. İskelet kompleksinin en uzun elemanı olan ventral iskelet plağı oral bölgenin sol ventralinden başlar ve preanal ışının yerleştiği doğrultuda median plağa paralel seyrederek, yaklaşık olarak sitoprokt düzeyine ve dolayısı ile preanal ışının kaidesine kadar uzanır. ASZ ve DSZ arasındaki prezonal bölge dışında sentral periplazma nispeten incedir. Bununla birlikte nukleus apareyi ile iskelet kompleksinin yer aldığı sağ ventral tarafta (sırasıyla

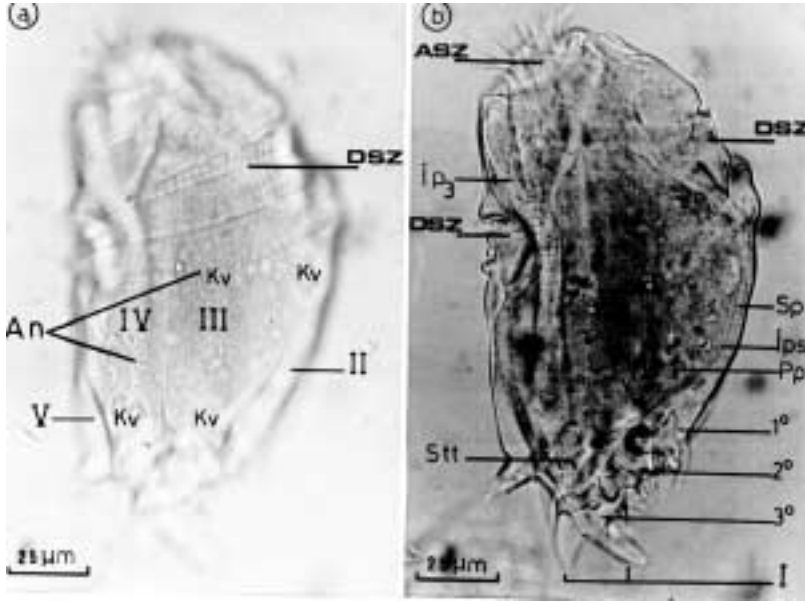


Şekil 7.

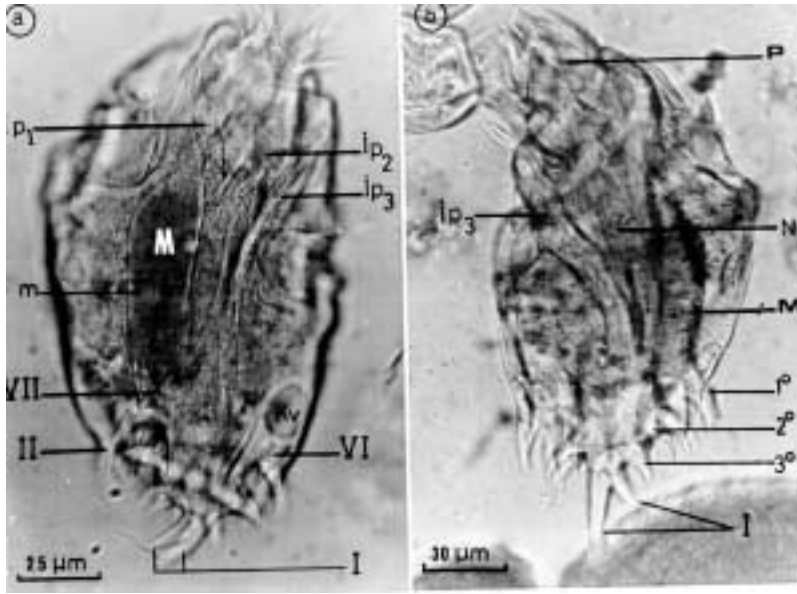
*Ophryoscolex purkynjei* f. *purkynjei* n. f.. A: Sağ ventral taraftan total görünüş, B: Dorsal taraftan total görünüş, C ve D: Belli düzeylerden geçen enine kesitlere ilişkin görünüşler, E: dorsalden yanlara doru açık durumda antimerizasyon ve kaudal ışınlanmayı gösteren şematik çizim.

I ve VII no'lu antimerler biraz kalıncadır (Şekil 7 C ve D, Şekil 15). Nükleer aparey ve iskelet kompleksinin bulunduğu antimerler ile sadece posteriorunda tek bir kontraktıl vakuol taşıyan VI. antimer haricinde, diğer bütün antimerlerin herbirisinin sentral periplazmasında biri DSZ'nun hemen posteriorunda ve diğeri primer ışın halkasının ışınları kaidesi içerisinde olmak üzere ikişer kontraktıl vakuol yer alır. Böylelikle kontraktıl vakuoller prekoronal vücut kısmında 4'ü anterior ve 5'i posteriorda olmak üzere 2 enine sıra halinde düzenlenirler (Şekil 7 E).

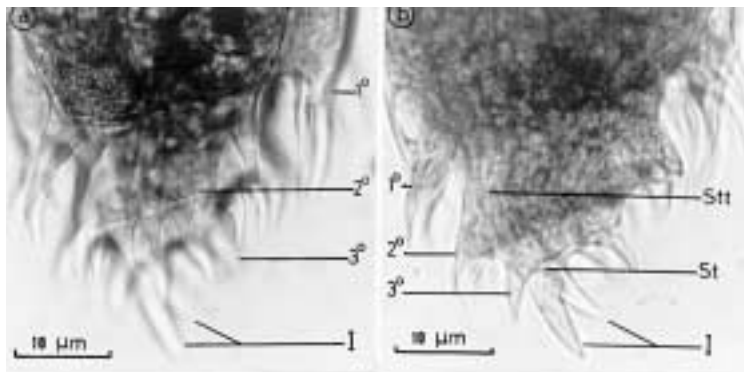
Gerek in vivo incelemelerde gerekse enine kesitlerde (Şekil 15 ve 16) bunların çok sayıda küçük vesiküllerin birleşmesi ile oluştukları, daha sonra bir boşaltım kanalı ve porunun meydana gelmesi ile sistole geçtikleri görülür. In vivo incelemeler esnasında 9 kontraktıl vakuolün çalışma düzenini aynı anda izlemek oldukça zordur. Bununla birlikte, ön sıradakilerin arkadakilere oranla en az iki kat (bazen 4 kat) daha yavaş çalıştığı ve aralarında bir senkronizasyon olmadan bağımsız boşaldıkları söylenebilir. Makronükleus çubuk şekillidir ve



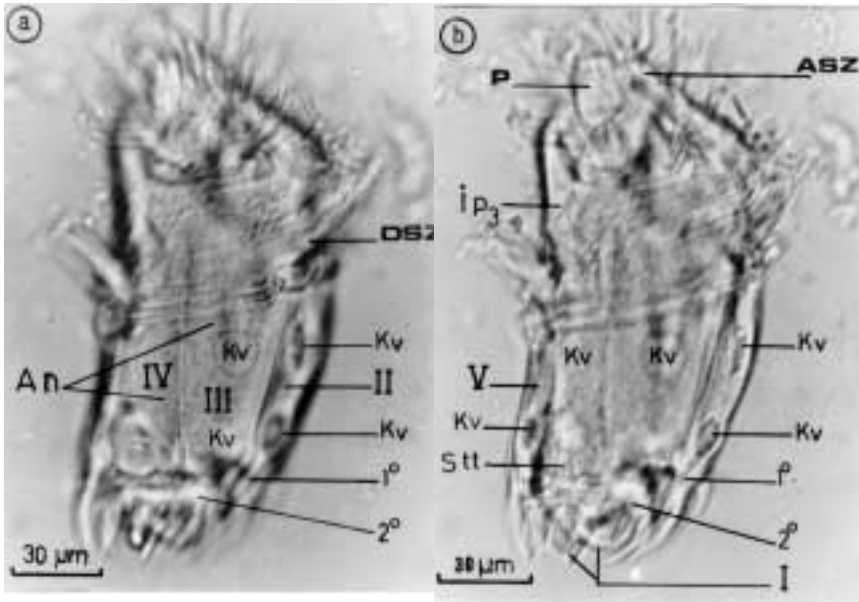
Şekil 8. *Ophryoscolex purkynjei* f. *purkynjei* n. f.'nin MFS uygulanmış bireylerine ilişkin fotomikrograflar [dorsalden görünüşler; a aynı bireyin (sığır 23'den) dorsal yüzeye odaklı, b ise ventral yüzeye odaklı görünümüdür]



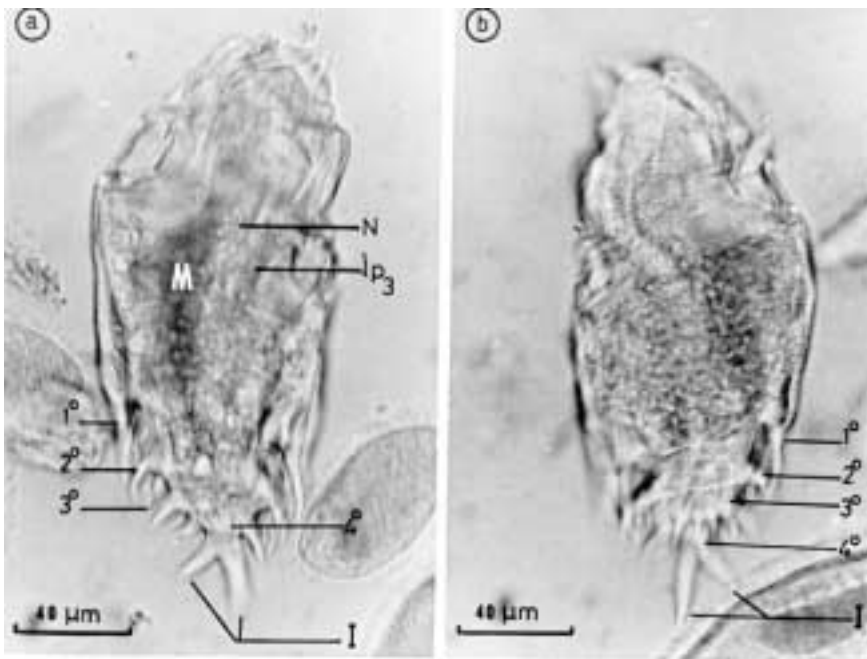
Şekil 9. *Ophryoscolex purkynjei* f. *purkynjei* n. f.'nin MFS uygulanmış bireylerine ilişkin fotomikrograflar [a sağ ventralden, b dorsalden, görünüşler (a sığır 28'den bireyleri temsil eden)].



Şekil 10. *Ophryoscolex purkynjei* f. *purkynjei* n. f.'nin Gümüş Empregnasyon tekniği uygulanmış bireylerinde (sığır 23'den) kaudal bölge ışınlanmasını gösteren fotomikrograflar [a dorsalden birinci düzey, b ikinci düzey görünüşlerdir]



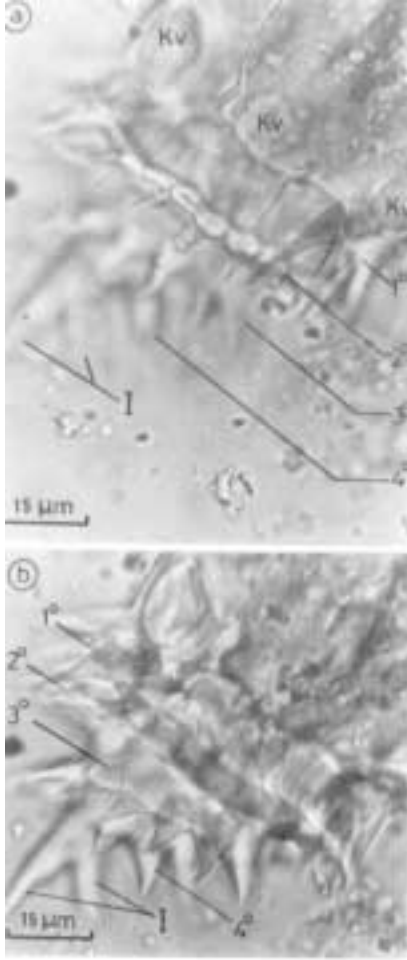
Şekil 11. *O. p. f. bifidobincinctus* n. f.'un sol dorsalden bakılan bir bireyinde (a birinci, b ikinci düzey görünüşler; sığıır 23'den) total görünüşüne ilişkin fotomikrograflar.



Şekil 12. *Ophryoscolex purkynjei* f. *bifidoquadricinctus* n. f.'un MFS uygulanmış bireylerinin (sığıır 28'den) total görünüşlerine ilişkin fotomikrograflar [a sağ ventralden, b dorsalden görünüşlerdir].

*Epidinium*'unkine oranla nispeten daha geniş olarak ayırt edilir. Bununla birlikte aynı konak hayvan içerisinde dahi makronukleus genişliği (MaG) açısından populasyon-içi varyasyonlar sözkonusudur (Şekil 5e). Mikronukleus 5.00 µm-13.75 µm (ortalama 10.62 µm) çapında elipsoid şekillidir: makronukleusun sağında ve çoğunlukla dorsoline yakın (Şekil 16b) bazen de ventralinde yer alan yüzeyel bir çöküntüde konumlanır (Şekil 7 D).

Nas, vücudun ventrali boyunca vestibülden itibaren posterior sağ yüzeye doğru ve iskelet kompleksi ile makronukleus tarafından çevrelenerek şekilde (Şekil 7 C ve D, Şekil 15 ve 16) primer ışın halkasının bulunduğu düzeye kadar uzanır. Cidarını döşeyen yoğun fibriller ince olup kesitler (Şekil 14c, 16a, 16b ve 16d) haricinde görmek zordur. Çevrelediği sentroplazmaya bakan iç yüzeyinde, ondülasyonlar ayırt edilir (Şekil 15).



Şekil 13. *Ophryoscolex purkynjei* f. *bifidoquadricinctus* n. f.'un MFS uygulanmış sol dorsalden bakılan bir bireyinde (a birinci, b ikinci düzey görünüşler; sığır 28'den) kaudal ışınlanma özellikleri.

Sentroplazma, periferal ve sentral periplazmaya oranla daha az yoğun şekilde ince granüllüdür (Şekil 16). Periferal periplazma oral bölgenin hemen arkasındaki bir seviyeden vücudun posterior ucuna kadar uzanır. Sentral ve periferal periplazmayı ayıran fibriller yapıdaki sınır oldukça barizdir. Önceden ekto-endoplazmik sınır (EES) şeklinde isimlendirilmiş olan (2, 5) bu fibriller yapı için burada kullanılan terminolojide (9) herhangi bir isim verilmediği için, tarafımızdan ilgili sınırın konumunu ifade edecek şekilde "interperiplazmik sınır" ismi önerilmiştir (Şekil 15b ve 16). Bu isimlendirme geniş anlamda, Entodiniomorphida ordosuna dahil bütün siliyatlardaki sentral ve periferal periplazma arası fibriller sınır için de geçerlidir.

Primer ışın halkası ile preanal ışın arasında kalan postkoronal bölgede, pellikülün en iç tabakası olan EES oldukça kalınlaşır. Bu yüzden boyuna geçen kesitlerde bu kısım yoğun fibrilli olarak ayırt edilir (Şekil 16c). Sitoproktal tüp vücudun posteroventralinde yer alır (Şekil 8b ve 10b). Proksimal uçta periferal periplazma ile devamlılık arzeder ve geniştir. Distal uca doğru giderek daralır ve en arkadaki ikincil ışın halkasının bulunduğu düzeyde oval şekilli bir sitoprokt ile dışarı açılır. Sitoprokt preanal ışının kaidesinde ve sol dorsalinde yer alır.

İncelenen 30 sığırın 7'sinde (%23.33) ve %0.67- %3.40 arasında değişen bulunma oranlarıyla belirlenmiştir. Sığırlarımızdan ölçülen toplam 178 örneğe dayalı morfometrik bulgular Tablo 4'de özetlenmiştir. Preanal ışın, ikincil ışınların oluşturduğu halka sayısı ve primer halkadaki ışınların tipine göre 6 forma ayırt edilir. Tip forması olarak bunlardan ilk tanımlanmış olan *Ophryoscolex purkynjei* Stein, 1858 forma *purkynjei* n.f. seçilmiştir.

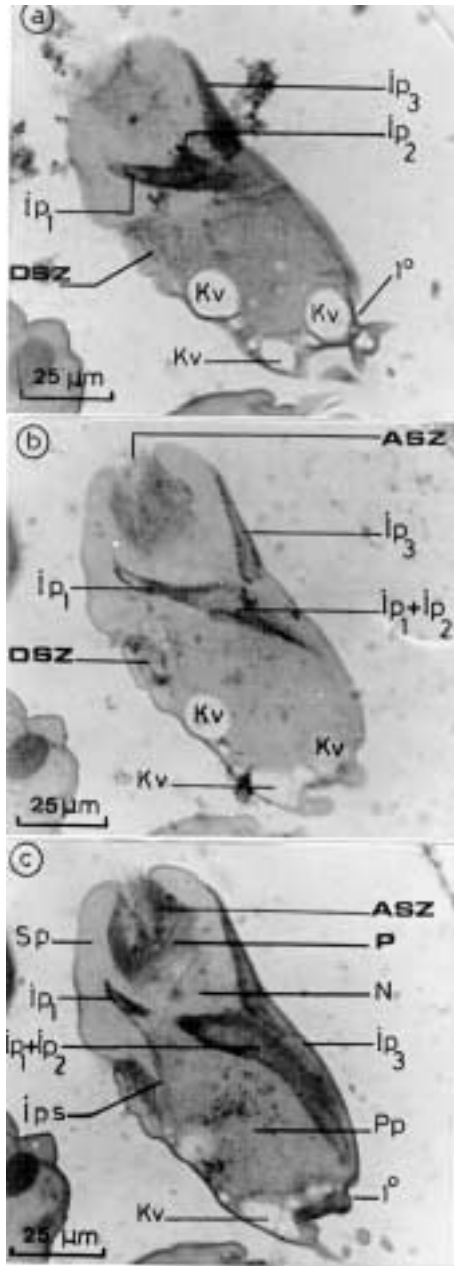
#### 1. *Ophryoscolex purkynjei* Stein, 1858 forma *purkynjei* n. f.

[Şekil 7 A-E, 8, 9 ve 10; Tablo 4-8]

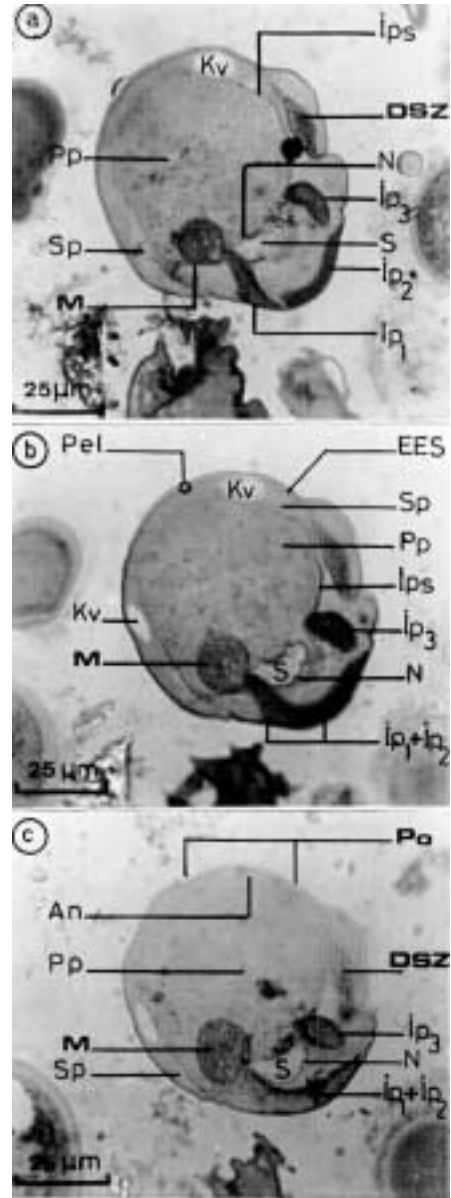
**Diagnosis:** Preanal ışın uzun veya kısa bifurkattır (Şekil 2 A-C): kol veya çatalar eşit uzunlukta yahut biri diğerinden en fazla yarısı kadar kısadır, uzun kolun uzunluğu [IU= 16.44 (6.25-40) µm] vücut uzunluğunun en çok 1/5'i kadar uzunluğa ulaşabilir [U/IU oranı 10.31 (5.20-18.80)]. İkincil kaudal ışınlar 3 halka halinde düzenlenir. Primer halkadaki ışınlar çoğunlukla trifurkat (%57.67-%70.00), nadiren bifurkat (%14.00-%34.67) yahut kuadrifurkat (%3.85-%15.67)'tir.

**Deskripsiyon:** Bu forma önceden çeşitli araştırmacılar (2, 3, 5, 8, 9, 29) tarafından *O. purkynjei* şeklinde tür düzeyinde ele alınan kısa preanal ışınlı siliyatlar ile bu çalışmada sığır 27 ve 28'de saptanmış olan nispeten daha uzun bifurkat preanal ışınlı bireyleri de kapsayacak şekilde yeniden ve forma düzeyinde tanımlanmıştır. *Ophryoscolex*'e dahil ilk tanımlanan (10) siliyat bu olduğu için türün tip ve nominat forması olarak kabul edilmiştir.

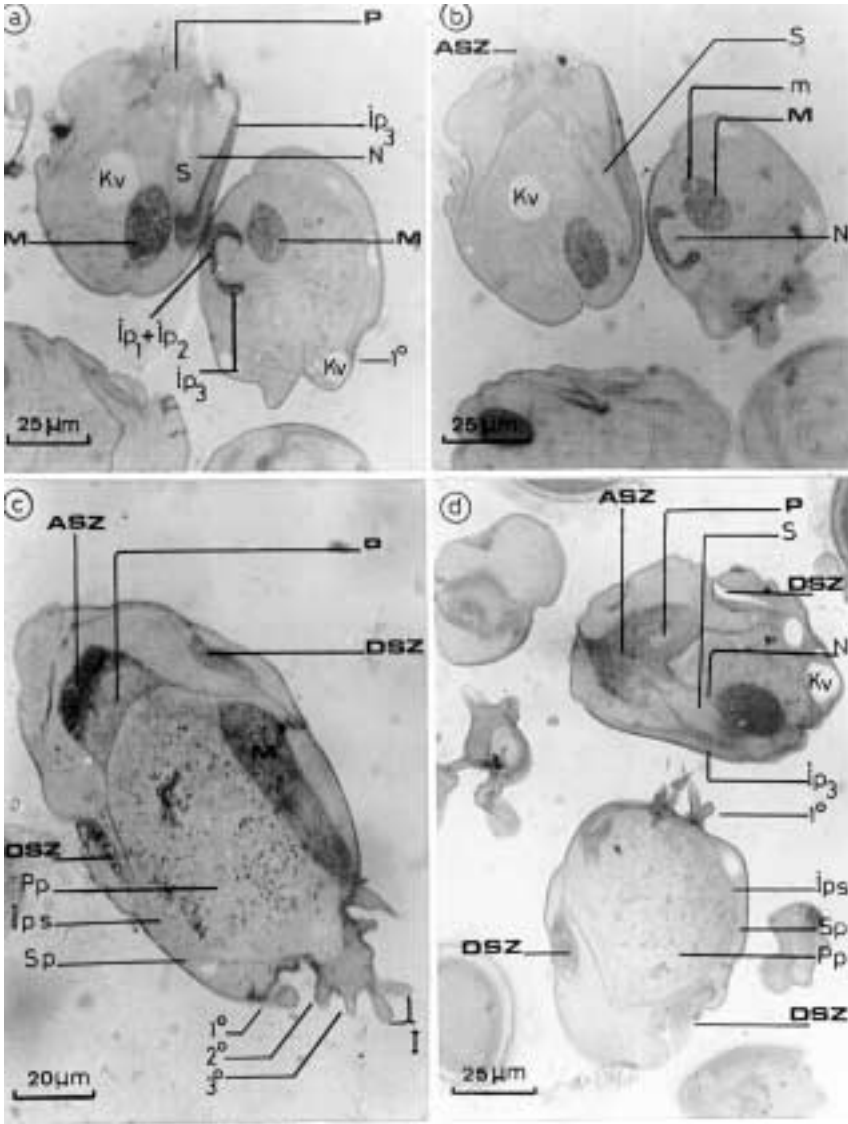
Sığır 1, 23 ve 28'de saptanan populasyonlara ilişkin total morfometrik veriler Tablo 4'de, herbir populasyondan elde edilen veriler ise Tablo 8'de özetlenmiştir. Preanal ışın uzunluğu (IU) ve U/IU oranı açısından bu populasyonlar arasında saptanan farklılıklar dışında, hücre genel görünümü açısından da konak hayvana bağlı varyasyonlar görülür. Örneğin sığır 1 ve



Şekil 14. *Ophryoscolex purkynjei f. purkynjei n. f.* (sıfır 23'den)'nin sağ ventral yüzeyine yakın geçen boyuna seri kesitlerde (a-c) çeşitli organellerin durumlarını gösteren fotomikrograflar [Boyama %2'lik Boraks-Metilen Mavis].



Şekil 15. *Ophryoscolex purkynjei f. purkynjei n. f.* (sıfır 23'den)'de makronukleusun ön ucuna yakın geçen enine seri kesitlerde (a-c) çeşitli organellerin durumlarını gösteren fotomikrograflar [Boyama %2'lik Boraks-Metilen Mavis].



Şekil 16. *Ophryoscolex purkynjei* f. *purkynjei* n. f. (sığır 23'den)'nin ön ve arka kısımlarına yakın geçen oblik seri kesitler (a-b) ile makronukleusunun uzunluğu boyunca geçen boyuna (c) ve ön vücut yüzeyine yakın geçen oblik bir kesitte (d) çeşitli organellerin durumlarını gösteren fotomikrograflar [Boyama %2'lik Boraks-Metilen Mavis].

Karakterler	<i>Ophryoscolex purkynjei</i> (S.lt+S.23t+S.28) TOTAL n = 178				<i>Ophryoscolex purkynjei</i> f. <i>purkynjei</i> n. f. (S.lt+S.23t+S.28) TOTAL n = 178			
	Min.-Max.	M	SD	SE	Min.-Max.	M	SD	SE
U	102.50-220.00	151.83	24.46	1.83	102.50-202.50	146.17	23.22	2.07
G	58.75-125.00	84.46	12.77	0.96	85.72-82-50	85.72	14.00	1.25
IU	6.25-40.00	16.44	6.54	9.49	6.25-27.50	13.52	4.96	0.44
MaU	36.25-100.00	63.71	13.37	1.00	36.25-97.25	63.63	14.17	1.26
MaG	12.50-26.26	18.47	2.42	0.18	12.50-26.25	18.32	2.71	0.24
MiU	5.00-13.75	10.62	1.58	0.12	5.00-13.75	10.16	1.54	0.14
U/MaU	1.85-3.80	2.43	0.32	0.02	1.85-3.24	2.35	0.30	0.03
U/G	1.37-2.59	1.81	0.24	0.02	1.37-2.25	1.72	0.20	0.02
MaU/MaG	2.00-5.09	3.46	0.66	0.05	2.00-5.09	3.49	0.69	0.06
U/IU	5.20-18.80	10.31	3.10	0.23	6.26-18.80	11.63	2.70	0.24

Tablo 4. *Ophryoscolex purkynjei* ve *O. p. purkynjei* n. f.'ye ilişkin total morfolojik değerler (Min.-Max.= Minimum-maksimum değerler, M= Aritmetik Ortalama, SD= Standart Sapma, SE= Standart Hata, n= Örnek sayısı).



Çatallanma	SAĞ TARAF				SOL TARAF			
	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)
Basit	III	---	---	---	IV	---	---	---
Bifurkat		6	12	8.22		15	30	20.55
Trifurkat		42	126	86.30		34	112	76.71
Kuadrifurkat		2	8	5.48		1	4	2.74
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	II	---	---	---	V	---	---	---
Bifurkat		4	8	5.23		15	30	21.43
Trifurkat		39	117	76.47		30	90	64.29
Kuadrifurkat		7	28	18.30		5	20	14.29
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	VII	---	---	---	VI	---	---	---
Bifurkat		2	4	2.53		---	---	---
Trifurkat		38	114	27.15		27	81	46.55
Kuadrifurkat		10	40	25.32		22	88	50.58
Pentifurkat		---	---	---		1	5	2.87
TOTAL		150	457	49.84		150	460	50.16
		Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)			Işın Sayısı	Işın Sayısı (%)	
Basit		---	---			---	---	
Bifurkat		84	9.16			42	14.00	
Trifurkat		640	69.79			210	70.00	
Kuadrifurkat		188	20.50			47	15.67	
Pentifurkat		5	0.55			1	0.33	

Tablo 5. Sığır 1'de tesbit edilmiş olan *Ophryoscolex p. purkynjei* n.f. (trikoronat form)'nin primer ışın halkasındaki ışınlanma modeli [n=50].

Çatallanma	SAĞ TARAF				SOL TARAF			
	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)
Basit	III	---	---	---	IV	---	---	---
Bifurkat		11	22	15.60		21	42	31.82
Trifurkat		37	111	78.72		26	78	59.09
Kuadrifurkat		2	8	5.67		3	12	9.09
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	II	---	---	---	V	---	---	---
Bifurkat		18	36	26.28		17	34	24.82
Trifurkat		27	81	59.12		29	87	63.50
Kuadrifurkat		5	20	14.60		4	16	11.68
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	VII	1	1	0.82	VI	---	---	---
Bifurkat		26	52	42.62		11	22	15.83
Trifurkat		23	69	56.56		31	93	66.91
Kuadrifurkat		---	---	---		8	24	17.27
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
TOTAL		150	400	49.51		150	408	50.49
		Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)			Işın Sayısı	Işın Sayısı (%)	
Basit		1	0.12			1	0.33	
Bifurkat		208	25.74			104	34.67	
Trifurkat		519	64.23			173	57.67	
Kuadrifurkat		80	9.90			22	7.33	
Pentifurkat		---	---			---	---	

Tablo 6. Sığır 23'de tesbit edilmiş olan *Ophryoscolex p. purkynjei* n. f. (trikoronat form)'nin primer ışın halkasındaki ışınlanma modeli [n=50].

Çatallanma	SAĞ TARAF				SOL TARAF			
	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)
Basit	III	---	---	---	IV	1	1	1.49
Bifurkat		7	14	19.72		9	18	26.87
Trifurkat		19	57	80.28		16	48	71.64
Kuadrifurkat		---	---	---		---	---	---
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	II	---	---	---	V	---	---	---
Bifurkat		8	16	22.54		4	8	10.67
Trifurkat		17	51	71.83		21	63	84.00
Kuadrifurkat		1	4	5.63		1	4	5.33
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	VII	---	---	---	VI	---	---	---
Bifurkat		12	24	36.36		---	---	---
Trifurkat		14	42	63.64		22	66	89.19
Kuadrifurkat		---	---	---		4	8	10.81
Pentifurkat		---	---	---		1	5	2.87
TOTAL		78	208	49.06		78	216	50.94
		Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)			Işın Sayısı	Işın Sayısı (%)	
Basit		1	0.24			1	0.64	
Bifurkat		80	18.87			40	25.64	
Trifurkat		327	77.12			109	69.87	
Kuadrifurkat		16	3.77			6	3.85	
Pentifurkat		---	---			---	---	

Tablo 7. Sığır 28'de tesbit edilmiş olan *Ophryoscolex p. purkynjei* n. f. (trikoronat form)'de primer ışın halkasındaki ışınlanma modeli [n=26].

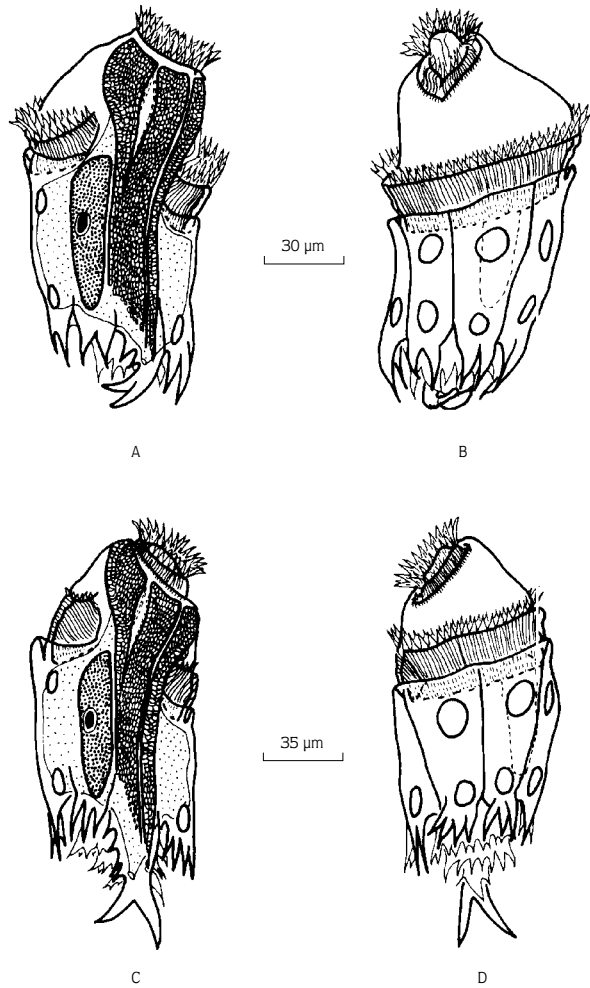
Tablo 8. Evcil sığırlarımızda (sığır 1, 23 ve 28'de) tesbit edilmiş olan *Ophryoscolex purkynjei* f. *purkynjei* n.f. popülasyonlarına ilişkin morfometrik veriler.

Karakterler	<i>Ophryoscolex p. purkynjei</i> n.f. [Trikoronat-Kısa Bifurkat Preanal Işınlı] (Sığır 1=S.1t) n=50				<i>Ophryoscolex p. purkynjei</i> n.f. [Trikoronat-Kısa Bifurkat Preanal Işınlı] (Sığır 23=S.23t) n=50				<i>Ophryoscolex p. purkynjei</i> n.f. [Trikoronat-Kısa Bifurkat Preanal Işınlı] (Sığır 28=S.28t) n=26			
	Min.-Max.	M	SD	SE	Min.-Max.	M	SD	SE	Min.-Max.	M	SD	SE
U	102.50-162.50	127.46	15.21	2.15	127.50-192.50	155.05	17.90	2.53	122.50-202.50	165.08	19.61	3.85
G	58.75-87.50	73.75	5.45	0.77	76.25-125.00	98.38	11.39	1.61	15.00-27.50	22.12	3.10	0.61
IU	6.25-12.50	10.24	1.63	0.23	8.75-17.50	12.33	1.86	0.26	67.50-97.50	84.52	7.55	1.48
MaU	36.25-85.00	52.03	10.83	1.53	57.50-97.50	74.30	9.86	1.39	52.50-87.50	65.71	9.09	1.78
MaG	12.50-23.75	16.53	2.12	0.30	15.00-26.25	20.24	2.41	0.34	15.00-20.00	18.08	1.63	0.32
MiU	5.00-12.50	9.50	1.16	0.16	5.00-13.75	9.95	1.54	0.22	10.00-13.75	11.83	0.88	0.17
U/MaU	1.85-0.03	2.50	0.26	0.04	1.89-2.48	2.10	0.15	0.02	2.14-3.24	2.53	0.24	0.05
U/G	1.37-2.08	1.73	0.17	0.02	1.37-1.72	1.58	0.09	0.01	1.63-2.25	1.96	0.17	0.03
MaU/MaG	2.00-5.09	3.21	0.86	0.12	2.50-4.50	3.70	0.47	0.07	2.88-4.67	3.65	0.51	0.10
U/IU	7.21-18.80	12.64	1.95	0.28	8.67-17.25	12.76	1.77	0.25	6.26-10.00	7.54	0.90	0.18

23'deki populasyonları arasında hücre genişliği (G) bakımından 1.46'lık bir CD değerine ulaşılır (Tablo 3). Bununla birlikte bu farklılıklar ayrı türler oluşturmak için yeteri derecede önemli değildir. Çünkü eşit sayıda örneğe dayalı karışık haldeki frekans histogramları normal yahut normale yakın dağılımlar gösterir ve bu durum bunların tek türe ait olduğunu işaret eder. Genişlik ve dolayısı ile U/G oranlarında görülen bu tip farklılıklar, büyük bir olasılıkla konak hayvanın kendi fizyolojik şartlarından (yaş, ağırlık, cinsiyet, açlık, tokluk, hastalık, v.s) kaynaklanır.

Kaudal ışınlanma dışında, diğer tüm kalitatif morfolojik özellikler türün deskripsiyonunda olduğu gibidir. Tablo 5, 6 ve 7'de farklı sığırlardaki populasyonlarda primer ışın halkasında görülen ışınlanma modelleri ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu şekillerden de kolayca anlaşılabilceği gibi bu halkadaki en fazla çatallanma gösteren (en fazla kol sayısına sahip), diğer bir deyişle çatallanma derecesi en yüksek ışın VI'dır. En düşük çatallanma derecesine sahip ışın ise iki populasyonda IV (sığır 1 ve 28), birinde ise VII'dir (sığır 23). Işınlardan vücuttaki yerleşimleri dikkate alındığında bu son durumda, en karmaşık yapılı VI no'lu ışının karşısında en basit yapılı VII no'lu ışının bulunması, daha düşük organizasyonlu entodiniomorphid siliyatlarında gözlenen bilateral simetrinin bozulma eğiliminde olduğunu gösterir. Bununla birlikte, genel olarak her 3 populasyonda da sağ ve sol taraftaki toplam ışın kolu sayısının kabaca eşit olması bu simetrinin korunduğunun önemli bir işaretidir. Sağ taraftaki ışınlarda (II, III ve VII) bulunan kol sayısı çok az eksik olacak şekilde toplam kol sayısının %49.06-%49.84'ünü oluşturur. Sol taraftaki ışınlarda (IV, V ve VI) ise bu oran %50.16-%50.94'dür. Sağ taraftaki bu eksik sayı büyük bir olasılıkla herbir ışın halkasının kaidesinde bulunan ve preanal ışının anterior sağında yerleşen sayısı 3-5 arasında değişen parabazal ışınlar ile tamamlanır. Her üç populasyon (sığır 1, 23 ve 28) için ve dolayısı ile *O. p. f. purkynjei* n. f. için belirlenen önemli ortak bir özellik ise primer halkadaki ışınların çoğunlukla trifurkat (%57.67-%70.00), nadiren bifurkat (%14.00-%34.67) veya kuadrifurkat (%3.85-%15.67) olmasıdır. Bu durum diğer formlarda da değişiklik gösterdiği için formanın diognosisi içerisine dahil edilmiştir.

Sekonder ışın halkası 8-17 (ortalama 14) adet basit (çatallanma göstermeyen) ışından oluşur (Şekil 10), bunlardan en solda bulunanı diğerlerinden daha uzundur. Tersiyer ışın halkası daha az sayıda (3-7) basit ışınlardan



Şekil 17. *Ophryoscolex purkynjei* f. *bifidobincinctus* n.f. (A-B) ve *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f. (C-D). A,C: Sa ventral, B: sol dorsal ve D: dorsal'den total görünüşler.

oluşur. Öncekine benzer şekilde bu halkanın da ekstrem solunda bulunan ışını diğerlerine göre daha iridir (Şekil 7 B). Her iki halka da preanal ışının anteriorunda kalan kısımda kesintiye uğrar, hiçbir zaman kapalı halkalar şeklinde değildirler.

**Dağılışı:** Türün ve cinsin en yaygın dağılışı gösteren formasıdır. Çek-Slovakya Cumhuriyetleri (10), İtalya (37), Almanya (11, 38), Rusya (1), Çin (39) Japonya (5, 35, 40, 41), A.B.D. (18, 20), Brezilya (12) ve Afrika (42)'daki sığırlar (*Bos taurus* ve *Bos indicus*)'dan rapor edilmiştir.

Siğirilar haricinde A.B.D. (19), Çek-Slovakya Cumhuriyetleri (10), Almanya (11), Rusya (1) ve ülkemiz (29) koyunları ile Çek-Slovakya (10), Almanya (11) ve Hindistan (43)'daki keçilerden kayıtlar mevcuttur. Gözden geçirilen 30 siğir işkembesinin 7'sinde, *Ophryoscolex purkynjei* ile aynı görülme sıklığında (%23.33) belirlenmiştir (Tablo 2).

**Taksonomik Değerlendirme:** Dogiel (1) bu siliyatı (araştırmacıya göre *O. purkynjei*) uzunluğu 185 (155-215) µm, genişliği 95 (80-110) µm ve U/G oranı ortalama 1.94 olacak şekilde tıknaz yapıda tanımlamıştır. Bununla birlikte siğirilarımızda saptanan populasyonlar arasında bu değerlere yakın tek populasyon siğir 28'de (Çizelge 3.14) rastlanmıştır ve görünüş bakımından Dogiel (1)'in bildirdiğinin aksine ince yapılıdır. Bu durumlar U/G oranında konaklar arası varyasyonların meydana geldiğini işaret eder. Dogiel (1)'in verileri ile ilgili bir diğer husus, U/G oranını 1.65 olarak verdiği *O. caudatus* f. *tricornatus* (bize göre *O. purkynjei* f. *tricornatus*)'un *O. purkynjei* f. *purkynjei* n. f.'ye oranla daha ince yapılı olduğunu bildirmiş olmasıdır. Oysa Dogiel (1)'in *O. purkynjei* f. *purkynjei* n. f.'ye ilişkin 1.95'lik U/G oranı dikkate alındığında bu durumun tam tersi bir sonuç

ortaya çıkar. Çünkü U/G oranının daha yüksek olması sözkonusu siliyatın daha ince yapılı olduğunu gösterir. Bu konuda Dogiel (1) tarafından verilen şekiller (Şekil 115 ve 116, sayfa 207) ile U/G oranı arasında bir tutarsızlık olduğu yukarıda değinilen sebeplerden dolayı açıkça anlaşılır.

Diğer taraftan aynı araştırmacı (1), preanal yahut ana kaudal ışının Stein (10), Eberlein (11) ve kendisinden önceki diğer tüm araştırmacıların (18, 44, v.s.) aksine ortak bir kaidede birleşmiş 3 kısa ışına (trifurkat) sahip olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte araştırmamızda ve daha son zamanlarda koyunlarımızdan yürütülen çalışmalarda (29) preanal ışının, türün orjinal (10) ve sonraki (11, 18, 44) tanımlarında olduğu gibi bifurkat tipte olduğu açıkça gösterilmiştir (Şekil 7 A ve B, Şekil 8b ve 16c). Dogiel (1) büyük bir olasılıkla tersiyer ışın halkasının ekstrem solunda bulunan ve halkanın diğer ışınlarına oranla daha iri olan ışını da preanal ışıandan saydığı için böyle bir hataya düşmüştür. Oysa dorsalden bakılan örneklerde (Şekil 7 B ve 8b) bu durum açıkça farkedilir. *Ophryoscolex*'in kaudal ışınlanması konusunda Dogiel (1) ve Dogiel und Fedorowa (16)'dan sonra herhangi bir ayrıntılı çalışma gerçekleştirilmediği için

Tablo 9. Siğir 28'de tesbit edilmiş olan *Ophryoscolex p. bifidobincinctus* n. f. (trikoronat form)'nin primer ışın halkasındaki ışınlanma modeli [n=26].

Çatallanma	SAĞ TARAF				SOL TARAF			
	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)
Basit	III	---	---	---	IV	---	---	---
Bifurkat		22	44	78.57		25	50	94.34
Trifurkat		4	12	21.43		1	3	5.66
Kuadrifurkat		---	---	---		---	---	---
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	II	1	1	1.82	V	---	---	---
Bifurkat		21	42	76.36		19	38	64.41
Trifurkat		4	12	21.82		7	21	35.59
Kuadrifurkat		---	---	---		---	---	---
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	VII	2	2	3.28	VI	---	---	---
Bifurkat		13	26	42.62		17	34	55.74
Trifurkat		11	33	54.10		9	27	44.26
Kuadrifurkat		---	---	---		---	---	---
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
TOTAL		78	172	49.86		78	173	50.14
		Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)		Işın Sayısı	Işın Sayısı (%)		
Basit		3	0.87		3	1.92		
Bifurkat		234	67.83		117	75.00		
Trifurkat		108	31.30		36	23.08		
Kuadrifurkat		---	---		---	---		
Pentifurkat		---	---		---	---		

Karakterler	<i>Ophryoscolex purkynjei</i> f. <i>bifidobinctus</i> n.f. [Bikoronat-Uzun Bifurkat Preanal Işın] (S.28b) n=26				<i>Ophryoscolex purkynjei</i> f. <i>bifidoquadricintus</i> n.f. [Kvadrikoronat-Uzun Bifurkat Preanal Işın] (S.28k) n=26			
	Min.-Max.	M	SD	SE	Min.-Max.	M	SD	SE
U	120.00-197.50	157.55	20.25	3.97	130.00-220.00	173.51	21.14	4.15
G	65.00-92.50	78.41	7.48	1.54	70.00-105.00	84.38	8.19	1.61
IU	15.00-25.00	21.39	2.75	0.54	20.00-40.00	25.67	3.84	0.75
MaU	45.00-77.50	60.77	10.02	1.96	47.50-100.00	66.73	11.95	2.34
MaG	16.25-22.50	18.75	1.43	0.28	16.25-22.50	19.09	1.48	0.29
MiU	10.00-13.75	11.64	0.99	0.19	10.00-13.75	11.88	0.95	0.19
U/MaU	2.13-3.80	2.62	0.32	0.06	2.03-3.00	2.63	0.24	0.05
U/G	1.73-2.53	2.01	0.17	0.03	1.78-2.59	2.06	0.18	0.04
MaU/MaG	2.22-4.43	3.29	0.61	0.12	2.53-4.44	3.50	0.53	0.11
U/IU	5.60-9.50	7.42	0.88	0.17	5.20-8.44	6.82	0.84	0.16

Tablo 10. Sığır 28'de tesbit edilmiş olan *Ophryoscolex purkynjei* f. *bifidobinctus* n.f. ve *Ophryoscolex purkynjei* f. *bifidoquadricintus* n.f. ilişkin morfometrik değerler.

sözkonusu hata günümüze dek aynen aktarılmıştır (1, 5, 8). Dogiel (1) bu formayı (aratırıcıya göre tür) tanımlarken preanal ışının tipik bir şekilde kısa olduğunu belirtmiş olmakla birlikte, ne kendisi ne de ondan sonra gelen araştırmacılar tarafından bu konuda bir ölçüm yapılmamıştır. Bu nedenle karşılaştırma yaparken Dogiel (1)'in vermiş olduğu orijinal çizimler dikkate alınmıştır. Görünüş olarak sığır 1-4 ve 23'de saptanmış olan örnekler, araştırmacının çizimleri ile oldukça benzerdir. Bununla birlikte sığır 28'de gözlenen ve nispeten daha uzun bir bifurkat preanal ışına sahip siliyatlar da (Şekil 9b) bu forma içerisine dahil edilmiştir.

A.B.D.'ndeki sığırlarda bulunan işkembe siliyat faunasını inceleyen Becker and Talbott (18) bu siliyatı belirleyemediklerini ifade etmiş olmalarına karşın, vermiş oldukları tanım ve çizimlerden (Levha III, Şekil 26, sayfa 371) hatalı tayin yapıldığı ortaya çıkar. Bunun sonucu olarak *O. p. f. purkynjei* n.f. (araştırmacılar göre *O. purkynjei*) yerine, *O. p. f. tricoronatus* (araştırmacılar göre *O. caudatus*)'un A.B.D.'ndeki sığırlarda bulunduğu bildirilmiştir.

Gerek Dogiel (1) gerekse Becker and Talbott (18)'un elde ettiği uzunluk (U) ve genişlik (G) değerleri, çalışmamızda belirlenenlerle iç içe girecek şekildedir. Bununla birlikte Rusya'daki sığırlardan (1) sağlanan morfometrik karakterlere ilişkin ortalama değerler temelde daha yüksektir. Torun (29) tarafından koyunlarımızdan saptanan değerler [U=160 (118-198) µm, G=92 (65-110) µm, U/G oranı=1.75] ise sığırlardan belirlemiş olduklarımıza daha çok benzer. Bu durum

Dogiel (1)'in verilerinde gözlenen farklılığın, kısmen de olsa coğrafik yerleşime bağlı olarak ortaya çıkmış olabileceğini düşündürür.

## 2. *Ophryoscolex purkynjei* forma *bifidobinctus* n. f. [Şekil 17 A ve B, Şekil 11; Tablo 9 ve 10]

**Diagnosis:** Preanal ışın bifurkattır (Şekil 2 A-C): ortak bir kaideye birleşmiş olan 2 kolunun uzunlukları eşit yahut biri diğerinden en fazla yarısı kadar kısadır. Uzun kolunun uzunluğu [IU=21.39 (15.00-25.00) µm], vücut uzunluğunun en çok 1/5'i kadar uzunlua ulaşabilir [U/IU oranı=7.42 (5.60-9.50)]. İkincil kaudal ışınlar 2 halka halinde düzenlenir. Primer halkadaki ışınlar çoğunlukla bifurkat (%75.00), nadiren trifurkat (%23.08) veya basit (%1.92)'tir.

**Deskripsiyon:** Formanın diagnosisinde verilen özellikler dışında, diğer tüm kalitatif morfolojik özellikleri türün tanımında olduğu gibidir. Hernekadar *O. p. f. bifidobinctus* n. f. bu çalışmada ilk kez tanımlanmışsa da, önceden Eberlein (11) tarafından *O. purkynjei*'ye dahil varyasyonlar halinde verilmiştir. Diğer taraftan daha son zamanlarda *O. purkynjei*'nin parlabial organelinin ince yapısı üzerinde araştırmalar yapmış olan Schrenk and Bardele (38) sözkonusu çalışmada, bu türün total görünüşü için verdikleri SEM fotomikrografında (Şekil 1, sayfa 98) açıkça 2 kaudal ışın halkalı bir bireyi görüntülemişlerdir. Dolayısı ile *O. p. f. bifidobinctus* n. f. ilk kez sığırlarımızda belirlenmemiştir.

Sığır 28'den toplam 26 örneğe dayanılarak elde edilmiş olan morfometrik değerler Tablo 10'da

Çatallanma	SAĞ TARAF				SOL TARAF			
	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)	Işın	Işın Sayısı	Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)
Basit	III	---	---	---	IV	---	---	---
Bifurkat		1	2	2.44		2	4	5.13
Trifurkat		20	60	73.17		22	66	84.62
Kuadrifurkat		5	20	24.39		2	8	10.26
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	II	---	---	---	V	---	---	---
Bifurkat		---	---	---		1	2	2.38
Trifurkat		21	63	75.90		18	54	64.29
Kuadrifurkat		5	20	24.10		7	28	33.33
Pentifurkat		---	---	---		---	---	---
Basit	VII	---	---	---	VI	---	---	---
Bifurkat		1	2	2.41		---	---	---
Trifurkat		19	57	68.67		13	39	42.39
Kuadrifurkat		6	24	28.92		12	48	52.17
Pentifurkat		---	---	---		1	5	5.44
TOTAL		78	248	49.40		78	254	50.60
		Kol Sayısı	Kol Sayısı (%)			Işın Sayısı	Işın Sayısı (%)	
Basit		---	---			---	---	
Bifurkat		10	1.99			5	3.20	
Trifurkat		339	67.53			113	72.44	
Kuadrifurkat		148	29.48			37	23.72	
Pentifurkat		5	1.00			1	0.64	

Tablo 11. Sığır 28'de tesbit edilmiş olan *Ophryoscolex p. bifidoquadricinctus* n. f. (kuadrifurkat form)'da primer ışın halkasındaki ışınlanma modeli.

özetlenmiştir. Preanal ışın ve ikincil ışın halkasında bulunan ışınlar nispeten içe doru yönelmiş şekildedir. Primer ışın halkasında görülen ışınlanma modeli Tablo 9'da verilmiştir. Buradan da kolayca görülebileceği gibi primer halkadaki en fazla kol sayısına sahip ışın VII, en az kol sayısına sahip ışın ise IV'dür. Bu durum çatallanma derecesi açısından *O. p. f. purkynjei* n. f.'de saptanan ışınlanma modellerinden en fazla sığır 1'de görülene (Tablo 5) benzerdir ve görünüş olarak bu formada olduğu gibi bilateral simetri korunma eğilimindedir. Nitekim sağ ve sol taraflardaki toplam kol sayıları aşağı yukarı eşittir. Sağ tarafta yerleşen ışınların kol sayılarında saptanan eksik sayı, önceki formada olduğu gibi büyük olasılıkla preanal ışının kadesinin biraz anteriorunda ve sağ tarafta, ışın halkalarının bulunduğu düzeylerde yerleşen 1 veya 2 adet parabazal ışın ile tamamlanır. Önemli bir diğer bulgu, primer halka ışınlarının çoğunlukla bifurkat (%75.00), nadiren trifurkat (%23.08) veya basit (%1.92) tipte oluşudur. Bu özellik *O. p. f. bifidobincinctus* n. f.'u, *O. p. f. purkynjei* n. f.'den farklı kılar.

Sekonder ışın halkasında 3-6 (ortalama 5) adet basit ışın bulunur. Bunlardan en solda bulunan diğerleri

oranla nispeten daha iridir. Türün diğer formlarında olduğu gibi bu halkalar preanal ışının anteriorunda kalan ventral kısımda kesintiye uğrar ve hiçbir zaman kapalı halkalar şeklinde değildir.

**Tip Konağı ve Lokalitesi/Habitat:** Evcil sığır (*Bos taurus*), İzmir-Türkiye, işkembe (rumen).

**Tip Materyal:** ZSBEU-RCC.1/P.N. 1-12, 21 Mart 1990 ve RCC.4/P.N. 324-338, 03 Nisan 1995 tarihli daimi preparatlarda E. Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı, Bornova-İzmir'deki sığır işkembe siliyatları koleksiyonunda muhafaza edilmektedir.

**Bulunuşu ve Dağılışı:** Sadece ülkemiz ve Almanya (11, 38)'daki evcil sığırlardan kaydedilmiştir. En nadir görülen *O. purkynjei* formalarından birisidir. Gözden geçirilen 30 sığırın 7'sinde, 3'ünde "+" denecek derecede oldukça düşük yoğunlukta belirlenmiştir (Tablo 2).

**Derivatio nominis:** Formanın ismi, siliyatın bifurkat tipte bir preanal ışın (*L. bifidus*: ortadan iki parçaya yarılmak, ayrılmak) ve iki adet vücudu çevreleyen ikincil ışın halkasına (*L. bi-*: iki; *cinctus*: kuşak, kuşak gibi çevreleyen, halka) sahip oluşuna dayanılarak verilmiştir.

**Taksonomik Değerlendirme:** *O. p. f. bifidobinctus* n. f., bir önceki forma (*O. p. f. purkynjei* n. f.)'dan 3 yerine 2 adet ikincil ışın halkasına sahip oluşu ve ayrıca primer halkadaki ışınların çoğunlukla trifurkat yerine bifurkat olması ile farklıdır. Bunun dışında hemen hemen diğer bütün kalitatif morfolojik özellikler açısından birbirlerine çok benzerler.

### 3. *Ophryoscolex purkynjei* forma *bifidoquadricinctus* n.f.

[Şekil 17 C ve D, Şekil 12 ve 13; Tablo 10 ve 11]

**Diagnosis:** Preanal ışın bifurkattır (Şekil 2 A-C): iki kolu birbirleriyle eşit uzunlukta yahut biri diğerinden en fazla yarısı kadar kısadır. Uzun kolunun uzunluğu [IU=25.67 (20-40) µm], vücut uzunluğunun en çok 1/5'i kadardır [U/IU oranı=6.82 (5.20-8.44)]. İkincil kaudal ışınlar 4 halka halinde düzenlenir. Primer halkadaki ışınlar çoğunlukla trifurkat (%72.44), nadiren kuadrifurkat (%23.72) ve çok ender olarak bifurkat (%3.20) veya pentifurkat (%0.64)'tır.

**Deskripsiyon:** Diagnosisinde verilen özellikler dışında, hemen hemen diğer tüm kalitatif morfolojik özellikler türün tanımında olduğu gibidir. Önceki forma gibi hernekadar burada ilk kez tanımlanmışsa da, önceden Torun (29) tarafından ülkemiz koyunlarından kaydedilmiştir.

Sığır 28'den değerlendirilen toplam 26 örneğe ilişkin morfometrik bulgular Tablo 10'da, primer ışın halkasında görülen ışınlanma modeli ise Tablo 11'de özetlenmiştir. Primer halkada yeralan ışınlardan en yüksek ve en düşük çatallanma derecesine sahip olan ışınlar sırasıyla VI ve IV'dür. Bu durum bundan önceki iki formadan kaydedilenlerle paralellik arzeder. Benzer şekilde görünüş olarak bilateral simetri korunmaya çalışılır. Sağ ve sol taraflardaki kol sayıları çok küçük bir fark ile eşittir. Yine önceki formalarda olduğu gibi sağ taraftaki ışınlarda görülen bu küçük sayısal eksiklik, benzer şekilde ışın halkalarının sağında bulunan parabazal ışınlarla tamamlanmaya çalışılır. Primer halka ışınları *O. p. f. purkynjei* n. f. 'dekine benzerdir: çoğunlukla trifurkat (%72.44), nadiren kuadrifurkat (%23.72) ve bazen de bifurkat (%3.20) veya pentifurkat (% 0.64) tiptedir.

Sekonder ışın halkasındaki ışınlar hemen daima bifurkat tipe yakın olacak şekilde ikili gruplar şeklinde ayırt edilirler. Bu halkadaki ışın sayısı 14-19 (ortalama 16) arasında değişir. Tersiyer ışın halkası 7-9 adet basit ışına sahiptir. Gerek sekonder, gerekse tersiyer ışın

halkasının en solunda yeralan ışınlar, buldukları halkadaki diğer ışınlarla göre nispeten daha iridirler. Tersiyer halkanın gerisinde ve preanal ışının kaidesinde 3 veya 4 ışından oluşan dördüncü bir ışın halkası (kuarternler) daha bulunur. Bu halkanın en solundakinden bir önceki (4 ışın sözkonusu iken) yahut ortasındaki ışın (3 ışın sözkonusu iken) halkadaki diğer ışınlarla oranla daha iridir (Şekil 17 D).

**Tip Konağı ve Lokalitesi/Habitat:** Evcil sığır (*Bos taurus*), İzmir-Türkiye, İşkembe (rumen).

**Tip Materyal:** ZSBEU-RCC.1/P.N. 1-12, 21 Mart 1990 ve RCC.4/P.N. 324-338, 03 Nisan 1995 tarihli daimi preparatlarda E. Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Zooloji Anabilim Dalı, Bornova-İzmir'deki sığır işkembe siliyatları koleksiyonunda muhafaza edilmektedir.

**Bulunuşu ve Dağılışı:** Önceden Torun (29) tarafından ülkemiz evcil koyunlarından ve bu çalışma ile de sığırlardan ilk kez belirlenerek tanımlanmıştır. İncelenen 30 işkembe içeriğinin sadece 3'ünde (%10.00) belirlenmiştir (Tablo 2).

**Derivatio nominis:** Formanın ismi, bir önceki formada olduğu gibi siliyatın preanal ışın tipi (*L. bifidus*: ortadan ikiye yarılmış, ayrılmış) ve ikincil ışın halkası sayısı (*L. quadri-*: dört; *cinctus*: kuşak, kuşak gibi çevreleyen, halka) dikkate alınarak verilmiştir.

**Taksonomik Değerlendirme:** Bu forma ikincil ışınların oluşturduğu halka sayısının 4 adet olması ile *O. p. f. purkynjei* n. f. ve *O. p. f. bifidobinctus* n. f.'un her ikisinden, ilave olarak primer halkadaki ışınların çoğunlukla trifurkat, nadiren kuadrifurkat veya bifurkat oluşu ile de yine *O. p. f. bifidobinctus* n. f.'dan farklıdır. Bununla birlikte bu karakter açısından *O. p. f. purkynjei* n. f. ile benzerdir. Ayrıca bu forma, bundan sonra değinilecek olan ve sığırlarımızda belirlenmemiş olan formalardan, *O. p. f. quadricoronatus* ile ikincil ışın halkası sayısı açısından benzer olmasına karşın, preanal ışının bu son bahsedilen formada oldukça uzun ve mahmuzlu tipte oluşu ile farklıdır.

### 4. *Ophryoscolex purkynjei* forma *bicoronatus* Dogiel, 1927

*Ophryoscolex caudatus bicoronatus* Dogiel, 1927, Arch. Protistenkd, 59: 195-199 [Sewastopol, Rus.; Leningrad Univ. (Zootomisch. Inst.)] syn. nov..

*Ophryoscolex caudatus bicoronatus atavus* Dogiel, 1927, Arch. Protistenkd, 59: 195-198 [Sewastopol, Rus.; Leningrad Univ. (Zootomisch. Inst.)] syn. nov..

*Ophryoscolex bicoronatus* Dogiel, 1927 [Sensu Kofoid and MacLennan, 1933, Univ. Calif.(Berkeley) Publ. Zool., 39: 25] syn. nov..

**Diagnosis:** Preanal ışın mahmuzlu tiptedir (Şekil 2 D): esas ışının kaidesinde oldukça küçük bir çıkıntı yahut mahmuz şeklinde bir ışın bulunur. Uzunluğu hiçbir zaman esas ışının uzunluğunun 1/4'ine ulaşmaz. Esas ışının uzunluğu [Sensu Dogiel (1) IU= 53.00 (38.00-58.00) µm], vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadar veya daha uzundur [Sensu Dogiel (1) U/IU oranı= 2.87]. İkincil kaudal ışınlar 2 halka halinde düzenlenir. Primer halkadaki ışınlar çoğunlukla bifurkat, nadiren basit veya trifurkattır.

**Deskripsiyon:** Dogiel (1) tarafından ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır. Sığırlarımızda belirlenmediği için burada ayrıca tanımlanmayacaktır.

**Dağılışı:** Türe dahil en nadir görülen formlardan birisidir. Rusya (1), Çin (45) ve ülkemiz (29) evcil koyunlarından, A.B.D. (19)'ndeki Kanada koyunları (*Ovis canadensis*) ve Dağ koyunları (*Ovis dalli*) (46)'ndan rapor edilmiştir. Sığırlarda bulunduğu ilişkin herhangi bir kayıt yoktur. Aynı coğrafik bölgede birlikte yaşayan koyunlarımızda belirlendiği halde, sığırlarımızda bulunmaması, bu formanın koyunlara özgü olabileceğini düşündürür.

**Taksonomik Değerlendirme:** *O. p. f. bicoronatus* preanal ışın haricinde, *O. p. f. bifidobincinctus* n. f.'a çok benzer. Bununla birlikte *O. p. f. bifidobincinctus* n. f. 'da preanal ışın mahmuzlu tip yerine bifurkattır ve uzunluğu, hiç bir zaman toplam vücut uzunluğunun 1/5'inden daha fazla değildir. Oysa *O. p. f. bicoronatus*'da uzun olan esas

ışın kısmı vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'kadar veya daha uzundur.

### 5. *Ophryoscolex purkynjei* forma *tricornatus* Dogiel, 1927

*Ophryoscolex caudatus tricornatus* Dogiel, 1927, Arch. Protistenkd, 59: 199-202 [Bokhara,Turkest.-Pers.; Leningrad Univ. (Zootomisch. Inst.)] syn. nov..

**Diagnosis:** Preanal ışın mahmuzlu tiptedir (Şekil 2 D): esas ışının kaidesinde oldukça küçük bir çıkıntı yahut mahmuz şeklinde bir ışın bulunur. Uzunluğu hiçbir zaman esas ışının uzunluğunun 1/4'ine ulaşmaz. Esas ışının uzunluğu [Sensu Dogiel (1) IU=54.00 (47.00-60.00) µm], vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadar veya daha uzundur [Sensu Dogiel (1) U/IU oranı=2.77]. İkincil kaudal ışınlar 3 halka halinde düzenlenir. Primer halkadaki ışınlar çoğunlukla trifurkat, nadiren bifurkat veya kuadrifurkattır.

**Deskripsiyon:** Eberlein (11) ve daha sonra Dogiel (1) tarafından oldukça ayrıntılı bir şekilde tanımlanmıştır. Bir önceki forma gibi sığırlarımızda belirlenmediği için burada ayrıca tanımlanmayacaktır.

**Dağılışı:** *O. p. f. purkynjei* n. f.'den sonra cinsin ve türün en geniş dağılışa sahip ikinci formasıdır. Bununla birlikte bu dağılışı evrensel deildir. Nitekim Japonya'dan hiçbir kayıt yoktur. Sığırlarda (*Bos taurus* ve *Bos indicus*) bulunduğu ilişkin sadece Almanya (11), Çin (39) ve Afrika (42)'dan raporlar mevcuttur. Bununla birlikte, bu formaya ait kayıtlar daha çok koyunlardan gerçekleştirilmiştir. Eberlein (11) tarafından Almanya'daki, Hsiung (45) tarafından Çin'deki, Dogiel (1) tarafından Türkistan'daki, Marinho (47) tarafından

Dogiel (1)	Kofoid an MacLennan (2)	Şimdiki Çalışma
<i>O. inermis</i>	<i>O. inermis</i>	<i>O. inermis</i> (Inserta sedis)?
<i>O. buissoni f. unicintus</i>	<i>O. buissoni</i>	<i>O. buissoni f. unicintus</i>
<i>O. buissoni f. bicintus</i>	<i>O. bicintus</i>	<i>O. buissoni f. bicintus</i>
<i>O. purkynjei*</i>	<i>O. purkynjei</i>	<i>O. purkynjei f. purkynjei n.f.*</i>
-----	-----	<i>O. purkynjei f. bifidobincinctus n.f.*</i>
-----	-----	<i>O. purkynjei f. bifidoquadricintus n.f.*</i>
<i>O. caudatus f. tricornatus</i>	<i>O. caudatus</i>	<i>O. purkynjei f. tricornatus</i>
<i>O. caudatus f. bicoronatus</i>	<i>O. bicoronatus</i>	<i>O. purkynjei f. bicoronatus</i>
<i>O. caudatus f. quadricoronatus</i>	<i>O. quadricoronatus</i>	<i>O. purkynjei f. quadricoronatus</i>
-----	<i>O. spinosus</i>	<i>O. spinosus</i>

Tablo 12. *Ophryoscolex* cinsi içerisinde sınıflandırılan siliyatlar için değişik araştırmacılarca (1, 2) ve tarafımızdan öngörülen taksonomik düzeyler ["\*" işareti sığırlarımızda belirlenmiş olan siliyatları gösterir].



Portekiz'deki ve son olarak Torun (29) tarafından ülkemizdeki evcil koyunlardan bildirilmiştir.

Evcil koyunlar dışında ayrıca Kuzey İran'daki (1) yabani Doğu koyunları (*Ovis orientalis*) ve A.B.D.'ndeki (46) Dağ koyunları (*Ovis dalli*)'nda saptanmıştır. Bu formanın keçilerde (*Capra hircus*) bulunduğuna ilişkin tek kayıt ise Hindistan (43)'dan gerçekleştirilmiştir.

Aynı coğrafik bölgeyi paylaşan koyunlarımızda bulunduğu halde (29), sığırlarımızda saptanmamış olması bu formanın daha çok bir koyun formu olduğunu işaret eder. Bu formanın sığırlarda bulunduğuna ilişkin kayıtlar (11, 39, 42) olasılıkla aynı ortamda beslenen koyunlardan yeni bulaşmış siliyat bireylerine yahut daha çok *O. p. f. purkynjei* n. f.'nin uzun bifurkat preanal ışınli örneklerine dayanmaktadır.

**Taksonomik Değerlendirme:** *O. p. f. tricornatus*, *O. purkynjei*'nin burada tanımlanan ilk 3 forması (*O. p. f. purkynjei* n. f., *O. p. f. bifidobincinctus* n. f. ve *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f.)'ndan oldukça uzun olan mahmuzlu tipte bir preanal ışına sahip oluşu, ayrıca *O. p. f. bicoronatus* ve *O. p. f. bifidobincinctus* n. f.'dan primer ışın halkasındaki ışınların bifurkat yerine çoğunlukla trifurkat olmaları ve 2 yerine 3 ikincil ışın halkasına sahip oluşu ile farklıdır. Preanal ışın tipi yanında *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f.'dan ayrıca bu formanın 4 adet ikincil ışın halkasına sahip olması ile de farklıdır.

#### 6. *Ophryoscolex purkynjei* forma *quadricoronatus* Dogiel, 1927

*Ophryoscolex caudatus quadricoronatus* Dogiel, 1927, Arch. Protistenkd, 59: 202-206 [Bokhara, Turkest.-Pers.; Leningrad Univ. (Zootomisch. Inst.)] syn. nov..

*Ophryoscolex quadricoronatus* Dogiel, 1927 [Sensu Kofoid and MacLennan, 1933, Univ. Calif.(Berkeley) Publ. Zool., 39: 26] syn. nov..

**Diagnosis:** Preanal ışın mahmuzlu tiptedir (Şekil 2 D): esas ışının kaidesinde oldukça küçük bir çıkıntı yahut mahmuz şeklinde bir ışın bulunur. Uzunluğu hiçbir zaman esas ışının uzunluğunun 1/4'ine ulaşmaz. Esas ışının uzunluğu [Sensu Dogiel (1) IU=53.00 (48.00-63.00) µm], vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadar veya daha uzundur [Sensu Dogiel (1) U/IU oranı=3.08]. Primer halkadaki ışınlar çoğunlukla trifurkat, nadiren kuadrifurkat ve çok ender olarak bifurkat veya pentifurkattır.

**Deskripsiyon:** Dogiel (1) tarafından oldukça ayrıntılı

bir şekilde tanımlanmıştır. Bundan önceki 2 forma gibi sığırlarımızda saptanmadığı için burada ayrıca tanımlanmayacaktır.

**Dağılışı:** Sadece Türkistan (1) ve ülkemizdeki (29) evcil koyunlarda, ayrıca Kuzey İran (1)'daki yabani Doğu koyunları (*Ovis orientalis*) ile A.B.D. (19)'ndeki koyunlar (*Ovis canadensis*)'da belirlenmiş olan oldukça nadir bulunan bir formadır. Sığırlarda belirlenmemiştir. Dolayısı ile bundan önceki 2 forma gibi, aynı yerleşime sahip koyunlarımızda saptanmış olması (29), bu formanın da koyunlara özgü bir siliyat olduğunu işaret eder.

**Taksonomik Değerlendirme:** *O. p. f. quadricoronatus*, *O. purkynjei*'nin burada tanımlanan ilk 3 forması (*O. p. f. purkynjei* n. f., *O. p. f. bifidobincinctus* n. f. ve *O. p. f. bifidoquadricinctus* n.f.)'ndan oldukça uzun olan mahmuzlu tipte bir preanal ışına sahip oluşu, ayrıca *O. p. f. bicoronatus* ve *O. p. f. bifidobincinctus* n. f.'dan primer ışın halkasındaki ışınların bifurkat yerine çoğunlukla trifurkat olmaları ve 2 yerine 4 ikincil ışın halkasına sahip oluşu ile farklıdır. Preanal ışın tipi yanında *O. p. f. purkynjei* n. f.'den ayrıca bu formanın 4 adet ikincil ışın halkasına sahip olması ile de farklıdır. Bu forma preanal ışın tipi ve uzunluğu dışında *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f.'a oldukça benzerdir.

#### Genel Değerlendirme ve Sonuçlar

Toplam 30 sığır işkembesi içeriği ile gerçekleştirilen araştırmamızın sonucunda, *Ophryoscolex* cinsi içerisinde yer alan ve preanal ışın uzunluğu ile ikincil ışınların oluşturduğu halka sayısı esas alınarak "tür" yahut "forma" düzeyinde tanımlanmış olan siliyatların (Tablo 1), sözkonusu özellikler ile tür düzeyinde sınıflandırılmayacağı, gerek önceden çeşitli araştırmacılar (8, 20, 22-24, 36) tarafından gerçekleştirilen kültür çalışmaları, gerekse çalışmamızda uygulanan istatistik analiz yöntemleri (karışık haldeki frekans histogramları, tek yönlü varyans analizi ve CD değerleri)'nden elde edilen bulgularla gösterilmiştir. Ayrıca önceden bu özelliklere dayanılarak tanımlanmış bazı türler yahut formlar arasında preanal ışın uzunluğu açısından ara, ve ışın halkası sayısı açısından da benzer durumların saptanmış olması nedeniyle, hem *Ophryoscolex* cinsi hem de bu cins içerisinde farklı türler olarak kabul edilmiş (1, 2) olan bazı siliyatlar yeniden gözden geçirilerek *O. purkynjei* altında birleştirilmişlerdir (Tablo 12).

Diğer taraftan preanal ışın uzunluğu ve tipi açısından

mevcut taksonların hiçbirisine yerleştirilemeyen siliyatlar ikincil ışınların oluşturduğu halka sayısı da esas alınarak 2 yeni forma şeklinde tanımlanmıştır. Kaudal ışınlanma ve halka oluşumunda görülen varyasyonlar nedeni ile bu tip karakterler "forma" diagnosisı, bunun dışındaki konstant karakterler [kontraktıl vakuol sayısı, antimer sayısı ve dolaylı olarak primer ışın halkasındaki ışın sayısı] ise "tür" diagnosisı için kullanılarak *O. purkynjei* içerisine dahil edilen tüm siliyatlar ile *Ophryoscolex* cinsi gözden geçirilerek yeniden tanımlanmıştır.

Sonuç olarak, sığırlarımızda biri önceden tür düzeyinde tanımlanmış (*Ophryoscolex purkynjei* Stein, 1858) olan ve çalışmamızda yeni forma şeklinde düzenlenmiş *O. p. f. purkynjei* n. f. ve ikisi farklı sayıda ışın halkasına sahip oluşları ile burada ilk kez tanımlanan *O. p. f. bifidobicinctus* n. f. ve *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f. olmak üzere toplam 3 forma belirlenmiştir.

Çalışmamızda ilk kez tanımlanmış olan *O. p. f. bifidobicinctus* n. f. ve *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f.) ilk bakışta ülkemiz sığırlarına özgü gibi görünürler. Bununla birlikte bu siliyatlardan *O. p. f. bifidobicinctus* n. f.'un Almanya'daki sığırlarda (11, 38), *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f.'un ise ülkemiz koyunlarında (29) bulunduğuna ilişkin dolaylı raporlar mevcuttur.

*Ophryoscolex purkynjei*'ye dahil formalardan *O. p. f. bicoronatus* (*O. caudatus* f. *bicoronatus* Sensu Dogiel, 1927) ve *O. p. f. quadricoronatus* (*O. p. f. quadricoronatus* Sensu Dogiel, 1927), hali hazırda bilinen dağılışı incelendiğinde koyunlara özgü oldukları anlaşılır. Sığırlarımızda belirlenmemiş olmaları da bu düşünceyi destekler niteliktedir.

Çalışmamızda *Ophryoscolex* cinsine dahil 3 forma belirlenmiş olmakla birlikte (Tablo 12), koyunlarımızda bu sayının *O. p. f. purkynjei* n. f., *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f., *O. p. f. bicoronatus*, *O. p. f. tricornatus* ve *O. p. f. quadricoronatus* ile 5 olduğu, Torun (29) tarafından verilen tanımlamalar ve şekillerden ortaya çıkar. Ülkemiz sığır ve koyunları arasında saptanan bu sayısal farklılık diğer bazı ülkelerde de görülür. Örneğin Dogiel (1) Rusya, Türkistan ve Kuzey Oran'daki sığırlarda 2 türe dahil olacak şekilde 3 forma (*O. buissoni* f. *unicinctus*, *O. purkynjei* f. *purkynjei* n. f. ve *O. p. f. tricornatus*) belirlerken, aynı dağılışı sahasında bulunan koyunlardan yine 2 türe dahil olacak şekilde 5 forma (*O. p. f. unicinctus*, *O. b. f. bicinctus*, *O. p. f. bicoronatus*, *O. p. f. tricornatus* ve *O. p. f. quadricoronatus*) ayırt

etmiştir. Benzer şekilde A.B.D.'ndeki sığırlarda bu cinse ait hiçbir örnek gözlenmezken (48), koyunlarda 3 türe dahil olacak şekilde toplam 6 forma (*O. inermis*, *O. b. f. unicinctus*, *O. b. f. bicinctus*, *O. p. f. purkynjei* n. f., *O. p. f. bicoronatus*, *O. p. f. tricornatus* ve *O. p. f. quadricoronatus*) rapor edilmiştir (19, 46). Uzak Doğu ülkelerinden Çin ve Japonya'da ise bu durum daha farklıdır. Çin'deki koyun ve sığırlarda bu sayı eşit olup, herbirinde *O. purkynjei*'ye dahil olacak şekilde ikişer forma bulunur. Koyunlarda *O. p. f. bicoronatus* ve *O. p. f. tricornatus* (45), sığırlarda *O. p. f. purkynjei* n. f. ve *O. p. f. tricornatus* (39) belirlenmiştir. Diğer taraftan Japonya'daki sığırlarda sadece *O. p. f. purkynjei* n. f. (35, 40, 41), koyunlarda ise sadece *O. p. f. tricornatus* bulunur.

*Ophryoscolex*'e dahil geçerli türlerden *O. spinosus* (2) ve *O. buissoni* (1)'nin evcil koyun (29) ve sığırlarımızda bulunmaması nedeniyle bu cinse dahil fauna açısından, ülkemiz tek tür ile daha çok Uzak Doğu ülkeleri ile benzerlik gösterir. *O. spinosus* sadece Hindistan'daki Zebu sığırları (*Bos indicus*)'ndan (2, 49) kaydedilmiştir. Görünüş olarak bu bölgeye özgü bir siliyattır. Çünkü diğer ülkelerdeki Zebu sığırlarında belirlenmemiştir (42, 50-52). *O. buissoni* de, *O. spinosus* gibi ender rastlanan türlerden birisidir. Sadece Rusya+Türkistan'daki (1) evcil koyun ve sığırlar ile A.B.D. (46)'deki Dağ koyunları (*Ovis dalli*)'ndan bildirilmiştir.

Yukarıda özetlenmeğe çalışılan verilerden de kolayca anlaşılacağı gibi, görünüş olarak bu cinse dahil siliyatlar açısından en zengin konak koyunlardır. Coğrafik olarak bakıldığında ise A.B.D. gerek tür (3), gerekse forma (6) sayısı açısından birinci sıradadır. İkinci sırada Rusya ve Türkistan, daha sonra tek tür ve toplam 5 forma ile ülkemiz gelmektedir. *Ophryoscolex* cinsi açısından en fakir fauna ise Uzak Doğu ülkelerinde (Çin ve Japonya) görülür. Sonuç olarak ülkemiz bu cinse dahil siliyat zenginliği açısından ara durum sergiler. Bundan başka gerek tür, gerekse forma sayısı bakımından batıdan (A.B.D.) doğuya (Japonya) ve kuzeyden (Rusya) güneye (Hindistan) doğru bir azalma sözkonusudur. Hindistan'da sadece bu kara parçasına özgü bir türün (*O. spinosus*) bulunması ise ilginçtir. Bununla birlikte yukarıda sözü edilen bu durumların nedenini anlamak oldukça zordur ve konak hayvanlar açısından ayrıntılı bir zoocoğrafik dağılışı analizi ile daha fazla sayıda konak türün faunal incelenmesini gerektirir.

Kofoid and MacLennan (2) bu cinse dahil siliyatların tamamını, önceden Dogiel (1) tarafından tanımlanan formları da kapsayacak şekilde tür düzeyinde ele almıştır. Araştırmacılar (2) tür sınıflandırması açısından uygun olmayan preanal ışın karakteri ve ayrıca vakuol sayısını esas alarak türün üzerinde "Grup" sınıflandırması (Buissoni, *Purkynjei* ve *Caudatus*) yapmıştır. *Purkynjei* grubu içerisinde *O. purkynjei* ile birlikte, kendisinin tanımlanmış olduğu *O. spinosus*'u da dahil etmiştir. Bununla birlikte *O. spinosus* kontraktıl vakuol sayısının 9 yerine 10 adet olması ile kesin olarak *O. purkynjei*'den farklıdır. Preanal ışın uzunluğundaki benzerlik ise türü karakterize etmediği gibi, türün üzerindeki "Grup" sınıflandırması açısından da uygun bir karakter değildir. Bu yüzden bu gruplama geçersizdir. Tür üzerindeki farklılaşmaları ifade ettiği için ilk kez Kofoid and MacLennan (2) ve sonraki bazı araştırmacılar (8, 23) tarafından kullanılan "Grup" terimi yerine, bir başka nötr kategori (34) olan "Seri" terimi tercih edilmiştir. Preanal ışının tipi ile bu ışının vücuda göre oransal uzunluğu esas alınarak, bifurkat tipte nispeten kısa preanal ışınlı formlar [*Purkynjei* serisi] ve mahmuzlu tipte uzun bir preanal ışına sahip olan formlar [*Caudatus* serisi] halinde birarada değerlendirilmiştir. Buna göre *O. purkynjei*'ye dahil siliyat formları, *Epidinium ecaudatum*'da tarafımızdan gerçekleştirildiği gibi (17) tür taksonu altında iki seriye ayrılmıştır. Bifurkat preanal ışınlı formlar *Purkynjei* serisi [*O. p. f. purkynjei* n. f., *O. p. f. bifidobincinctus* n. f. ve *O. p. f. bifidoquadricoronatus* n. f.], mahmuzlu tipte ve nispeten daha uzun bir preanal ışına sahip olanlar [*O. p. f. bicoronatus*, *O. p. f. tricornatus* ve *O. p. f. quadricoronatus*] ise Kofoid and MacLennan (2) tarafından öngörüldüğü şekilde *Caudatus* serisi olarak ele alınmıştır. Seri taksonu Uluslararası Zooloji Nomenklatürü Yasası (34)'nın kural olarak koymadığı nötr bir sınıflandırma şekli olarak burada kullanılmıştır. Bununla birlikte *Caudatus* serisi içerisinde bulunan formların *Purkynjei* serisi içerisinde bulunanlara göre daha uzun bir preanal yahut ana kaudal ışına sahip olmaları, bunların *Purkynjei* serisi içerisinde bulunan formlardan farklılaşabileceği fikrini güçlendirir. Ayrıca *Caudatus* serisi içerisindeki formların hemen hemen sadece koyunlarda, *Purkynjei* serisinin ise hemen hemen sadece sığırlarda bulunuşu seri oluşturmanın anlamlı olduğunu ortaya koyar. Görünüş olarak bu iki seriye dahil siliyatlar preanal ışın özelliğine dayalı olarak ayrı ayrı türler oluşturma yönünde farklılaşmalar

göstermektedirler. Bununla birlikte farklı konak türlerin aynı beslenme ortamlarında karşı karşıya gelmeleri ve beslenme anında birbirlerine kendi içerdikleri faunayı bulaştırmalarından dolayı tür oluşumu için gerekli olan izolasyon mekanizmaları işlerlik kazanmamaktadır. Bu nedenle bugün için bazı bölgelerdeki koyun (1, 19, 29) veya sığırlarda (1, 39, 42) her iki seriye dahil siliyatlara birlikte rastlanabilmektedir. Fosil kayıtlardan sığırlar (*Bos*)'ın koyunlar (*Ovis*)'a göre çok daha evvel (günümüzden yaklaşık 5 milyon yıl önce III. zamanın son devri Pliosen'de) ortaya çıktıkları (5, 53, 54) bilinmektedir. Bu durum *Purkynjei* serisi içerisindeki siliyatların, *Caudatus* serisindekilere oranla niçin daha kısa bir preanal ışına sahip olduklarını ve dolayısı ile bu karakter açısından niye daha basit yapıları olduklarını gösteren önemli bir dayanak oluşturur. Yukarıda değinilen nedenlerden dolayı seri yapmanın, en azından farklılaşma ile ilgili basamakları işaret ettiği için anlamlı olduğu kesin olarak ortaya çıkar.

Ayrıca cinse dahil siliyatların incelenen sığırlardaki görülme sıklıkları ve bulunma oranları çizelge halinde özetlenmiştir (Tablo 2). İncelenen sığırlarda *Ophryoscolex* cinsinin görülme sıklığı %23.33 olarak saptanırken, *Epidinium* cinsi için bu değer (%43.33) yaklaşık iki kat daha az olacak şekilde rapor edilmiştir (17). Bu değerler her iki cinsin birlikte bulunduğu Japonya'daki evcil sığırlardan bildirilenlere (*Epidinium* için %29.60, *Ophryoscolex* için %9.60) (41) göre oldukça yüksektir. Diğer taraftan *Epidinium* cinsinin saptanmadığı A.B.D.'ndeki Dağ koyunlarında (46) *Ophryoscolex*'in görülme sıklığı incelenen iki işkembe sıvısı örneği için %100.00 olarak belirlenmiştir. Bu durum iki cins arasında bir antogonizm olabileceğini işaret eder gibi görünse de, sığırlarımızın %50.00'sinde (30 sığırın 15'inde) belirlenmiş olan bu siliyatlar, %40 oranında (15 sığırın 6'sında) birlikte bulunurlar. Dolayısı ile en azından *Purkynjei* serisi içerisinde yer alan *Ophryoscolex* üyeleri ile *Epidinium* arasında av-avcı ilişkileri ve diğer pekçok etkene dayalı bir antogonizmden söz etmek mümkün değildir. Bununla birlikte Imai et al. (55) ve Ogimoto and Imai (5) *Caudatus* serisine (araştırmacılara göre *O. caudatus*) dahil siliyatların *Epidinium*'un spesifik olarak bulunduğu B-tip (56, 547) sığır işkembe içerikleri yerine, Polyplastron ve Diploplastron (Syn. Metadinium) cinslerinin spesifik olarak bulunduğu (56, 57) A-tipteki koyun ve keçi işkembe içeriklerinde saptandığını bildirmişlerdir. Bu

durum *O. purkynjei*'ye dahil iki forma serisinin (*Purkynjei* ve *Caudatus*) farklı konak türler arasındaki farklılaşmasının ne denli yüksek olduğunu göstermesi açısından önemlidir.

Siğirilerimizde *Ophryoscolex purkynjei* (Sensu stricto *Purkynjei* serisi)'nin *Epidinium* cinsi ile birlikte bulunma eğilimi oldukça yüksektir (% 85.71, 7 siğirin 6'sında), halbuki *Epidinium*'un bu seri formları ile birlikte bulunma eğilimi daha düşüktür (%42.86, 14 siğirin 6'sında). *Ophryoscolex* cinsine dahil siliyatlar arasında en yüksek görülme sıklığı %23.33'lik bir oran ile *O. p. f. purkynjei* n. f. ve *O. p. f. bifidobincinctus* n. f. tarafından paylaşılırken, *O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f. en düşük görülme sıklığına (%10.00) sahip siliyat olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Araştırmamızın konusunu oluşturan bu cinse ait siliyatlar önceden Torun (29) tarafından koyunlarımızdan rapor edilenlerle birlikte, diğer ülkelerden kaydedilenlerle karşılaştırıldığında, ülkemizin *Ophryoscolex* içerisinde sınıflandırılan siliyatlar bakımından batıdan (A.B.D.) (19, 46) Uzak Doğu (Çin-Japonya) (35, 40, 41, 55)'ya doğru ara durumda olduğu (1 tür ve 5 forma) saptanmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgular ve bu konuda önceden yayınlanmış tanımlamalar dikkate alınarak *Ophryoscolex* cinsine dahil (şüpheli tür *O. inermis* hariç) siliyatlar için aşağıdaki tayin anahtarı önerilmiştir:

1. Vücut yüzeyi altı antimere bölünmüştür; primer ışın halkasında beş adet ışın bulunur; kontraktıl vakuol sayısı ön sırada on, arka sırada beş adet olacak şekilde toplam 15'dir (*Ophryoscolex buissoni*)..... 2
- .Yedi antimere bölünmüştür; primer ışın halkasında altı adet ışın bulunur, kontraktıl vakuol sayısı daha azdır ..... 3
2. İkincil ışınların oluşturduğu halka sayısı tektir, sadece primer halka bulunur, buradaki ışınlar çoğunlukla bifurkat nadiren basittir; vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadar uzunluğa sahip olan preanal ışın nadiren basit (*simplicispinosus* aberasyonu) çoğunlukla mahmuzlu tiptedir (Şekil 2 D) ..... *O. b. f. unicinctus*
- . Halka sayısı ikidir, primer halka ışınları çoğunlukla bifurkat, nadiren basittir; vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadar uzunluğa sahip olan preanal ışın

daima mahmuzlu tiptedir .....*O. b. f. bicinctus*

3. Kontraktıl vakuol sayısı beş ön ve beş arka sırada olacak şekilde toplam on adettir ..... *O. spinosus*
- . Vakuol sayısı daha azdır: dört ön ve beş arka sırada olacak şekilde toplam 9'dur (*O. purkynjei*).....4
4. Preanal ışın bifurkattır (Şekil 2 A-C), kol veya çatalar eşit uzunlukta yahut biri diğerinden en fazla yarısı kadar kısadır, en uzun kolun uzunluğu vücut uzunluğunun en çok 1/5'i kadardır (*Purkynjei* serisi) ..... 5
- . Preanal ışın mahmuzlu tiptedir (Şekil 2 D): esas ışının kaidesinde oldukça küçük bir çıkıntı yahut mahmuz şeklinde bir ışın bulunur, uzunluğu hiçbir zaman esas ışının uzunluğunun 1/4'ine ulaşmaz; esas ışının uzunluğu vücut uzunluğunun yaklaşık 1/3'i kadar yahut daha uzundur (*Caudatus* serisi) ..... 6
5. Primer ışın halkasındaki ışınlar çoğunlukla trifurkat, nadiren kuadrifurkat veya bifurkattır, ışın halkası sayısı üç (*O. p. f. purkynjei* n. f.) veya dört (*O. p. f. bifidoquadricinctus* n. f.)'tür
- . Primer ışın halkasındaki ışınlar çoğunlukla bifurkat, nadiren basit veya trifurkattır, ışın halkası sayısı ikidir..... *O. p. f. bifidobincinctus* n. f.
6. Primer ışın halkasındaki ışınlar çoğunlukla trifurkat, nadiren kuadrifurkat veya bifurkattır, ışın halkası sayısı üç (*O. p. f. tricornatus*) veya dört (*O. p. f. quadricornatus*)'tür.
- . Primer ışın halkasındaki ışınlar çounlukla bifurkat, nadiren basit veya trifurkattır, ışın halkası sayısı ikidir ..... *O. p. f. bicornatus*

Yukarıda verilen tayin anahtarı bir bakıma çalışmayı özetlediğinden, uluslararası kullanım değerini artırmak amacıyla ayrıca aşağıda İngilizce olarak da sunulmuştur:

#### A Taxonomical Key for the Identification of the Ciliates Belonging to the Genus *Ophryoscolex*:

1. Body surface divided into six antimeres; five spines present at the primary circlet of spines; a total of 15 contractile vacuoles present, ten in the anterior and five in the posterior row (*Ophryoscolex buissoni*) ..... 2

- . Body surface divided into seven antimeres; six spines present at the primary circler of spines; number of contractile vacuoles is less ..... 3
2. Secondary spines form a single circler; only the primary circler present, its spines usually bifurcate, rarely simple; preanal spine, approximately 1/3 of the body length, is rarely simple (*simplicispinosus* aberration), usually spurred (Figure 2 D) ..... *O. b. f. uncinatus*
- . Two circlers present, primary circler spines usually bifurcate, rarely simple; preanal spine, approximately 1/3 of the body length, is always spurred ..... *O. b. f. bicinctus*
3. A total of ten contractile vacuoles, five in the anterior and five in the posterior row ..... *O. spinosus*
- . The number of contractile vacuoles is less, a total of nine with four in the anterior and five in the posterior (*O. purkynjei*) ..... 4
4. Preanal spine is bifurcate (Figure 2 A-C), with equal length arms or one at most half as short as the other, the length of the longer arm at most 1/5 of the body length (*Purkynjei* series) ..... 5
- . Preanal spine is spurred (Figure 2D): at the base of the main spine a rather small protuberance or a spur shaped spine present, which never reaches the 1/4 length of the main spine; the length of which is approximately 1/3 of the body length, or longer (*Caudatus* series) ..... 6
5. The spines of the primary circler usually trifurcate, rarely quadrifurcate or bifurcate, number of spine circlers three (*O. p. f. purkynjei* n. f.) or four (*O. p. f. bifidoquadrinatus* n. f.).
- . The spines of the primary circler usually bifurcate, rarely simple or trifurcate two spine circlers present ..... *O. p. f. bifidobinatus* n. f.
6. The spines of the primary circler usually trifurcate, rarely quadrifurcate or bifurcate, number of spine circlers three (*O. p. f. tricoronatus*) or four (*O. p. f. quadrinatus*).
- . The spines of the primary circler usually bifurcate, rarely simple or trifurcate two spine circlers present ..... *O. p. f. bicoronatus*

### Teşekkür

Araştırma süresince Protozooloji sahasındaki üstün bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, tezin her aşamasında ilgi ve desteklerini esirgemeyen Saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Nimet ÖKTEM'e, çalışmanın yayınlanma aşamasında çeşitli öneri ve taksonomi konusundaki etkin tecrübelerinden faydalandığım Saygıdeğer Hocalarım Prof. Dr. Necla ÖZETİ, Prof. Dr. Abidin BUDAK ve Prof. Dr. Mehmet K. ATATÜRK'e, literatür temininde ve işkembe siliyatları konusundaki değerli fikirlerini paylaşmakta iyi niyetlerini eksik etmeyen Sayın Prof. Dr. Burk A. DEHORITY (Ohio State University, Ohio, A.B.D.)'e, Sayın Prof. Dr. Soichi IMAI (Nippon Veterinary and Zootechnical College, Tokyo, Japonya)'ye ve Sayın Prof. Dr. Alan G. WILLIAMS (Hannah Research Institute, Ayr, Oskoçya)'a, ayrıca çalışmayı 92 Fen 037 no'lu proje kapsamında destekleyen Ege Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fon Saymanlığı'na en içten teşekkürlerimi sunarım.

### Kaynaklar

1. Dogiel, V. A., Monographie der Familie Ophryoscolecidae. Arch. Protistenkd., 59 (1): 1-288, 1927.
2. 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.
3. Lubinsky, G., Ophryoscolecidae (Ciliata: Entodiniomorpha) of Reindeer (*Rangifer tarandus* L.) from the Canadian Arctic. I. Entodiniidae. Can. J. Zool., 36: 819-835, 1958.
4. Noirot-Timothee, C., Etude d'une Famille des Ciliés: Les Ophryoscolecidae: Structures et Ultrastructures. Ann. Sci. Nat. Zool. Biol., Ser. 12, 2: 527-718 (Thése, Masson et Cie, Paris), 1960.
5. Ogimoto, K. and Imai, S., Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Societies Press, Tokyo, 231p, 1981.
6. Dehority, B. A., Protozoa of the Digestive Tract of Herbivorous Mammals. Insect Sci. Applic., 7 (3): 279-296, 1986.

7. 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.
8. Williams, A. G. and Coleman, G. S., The Rumen Protozoa. Brock/Springer Series in Contemporary Bioscience, Springer-Verlag, New York. 442 pp, 1992.
9. Grain, J., Infusoires Ciliés (Ordre des Entodiniomorphida). *Traité de Zoologie*, Grasse, P. (Ed.), 2 (2): 327-364, 1994.
10. Stein, F., Ueber mehrere neue im Pansen der Wiederkäuer lebende Infusionsthier. *Abh. d. Kais. Böhm. Ges. Wiss.*, 10: 69-70, 1858.
11. Eberlein, R., Über die im Wiederkäuermagen vorkommenden Ciliaten Infusorien. *Zeitsch. Wiss. Zool.*, 59 : 233-304, 1895.
12. 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.
13. Awerinzew, S. und Mutafawa, R., Material zur Kenntnis der Infusorien aus dem Magen der Wiederkäuer. *Arch. f. Protistenkd.*, 33: 109-118, 1914.
14. Dogiel, V. A., Neue parasitische Infusorien aus dem Magen des Renttieres (Rangifer tarandus). *Arch. Rus. Protistol.*, 4 (1-2): 43-65, 1925.
15. Crawley, H., Evolution in the Ciliate Family Ophryoscolecidae. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.*, 75: 393-414, 1923.
16. Dogiel, V. A. and Fedorowa, T., On the Variation and Inheritance of Some Morphological Characters in *Ophryoscolex purkynjei* (Infusoria, Oligotricha). *J. Genetics*, 16: 257-268, 1926.
17. Göçmen, B., *Epidinium* Crawley, 1923 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorphida) Cinsi Hakkında Morfolojik ve Taksonomik Araştırmalar. *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 23(Ek sayı 2): 831 s. 1999.
18. Becker, E. R. and Talbot, M., The Rumen Protozoan Fauna of the Rumen and Reticulum of American Cattle. *Iowa State Univ. J. Sci.*, 1: 345-373, 1927.
19. Bush, M. and Kofoid, C. A., Ciliates from the Sierra Nevada Bighorn Sheep, *Ovis canadensis sierrae* Grinnell. *Univ. Calif. (Berkeley) Publ. Zool.*, 53: 237-262, 1948.
20. Mah, R. A., Factors Influencing the in vitro Culture of the Rumen Ciliate *Ophryoscolex purkynjei*. *J. Protozool.*, 11 (4): 546-552, 1964.
21. Mah, R. A. and Hungate, R. E., Physiological Studies on the Rumen Ciliate, *Ophryoscolex purkynjei* Stein. *J. Protozool.*, 12 (1): 131-136, 1965.
22. Coleman, G. S., The Cultivation of Rumen Entodiniomorphid Protozoa. "Isolation of Anaerobes", Shapton, D. A. and Board, R. G. (eds.), Academic Press, London and New York, pp. 159-176, 1971.
23. Coleman, G. S., Rumen Ciliate Protozoa, *Advances in Parasitology*, Lumsden, W. H. R., Muller, R. and Baker, J. R. (eds.), Academic Press, London Academic Press, London, 18: 121-173, 1980.
24. Coleman, G. S., Rumen Entodiniomorphid Protozoa, *In Vitro Methods for Parasite Cultivation*, Taylor, A. E. R., Muller, R. and Baker, J. R. (eds.), Academic Press, London, pp. 26-51, 1987.
25. Göçmen, B., Sığır Oşkembesinde Endosimbiont Yaşayan *Isotricha* spp. Stein, 1859 (Isotrichidae, Trichostomatida) Üzerine Işık Mikroskopu Düzeyinde Morfolojik ve Sitolojik Gözlemler. *Doğa-Tr. of Zoology*, 17 (3): 289-301, 1993.
26. Öktem, N. ve Göçmen, B., Türkiye Evcil Sığır (*Bos taurus taurus* L.) İşkembesinden Yeni Bir Siliyat Grubu (Entodiniomorphida: Ophryoscolecidae) ve Yeni Bir Tür, *Entodinium basoglu* sp. nov. Hakkında, *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 20 (Ek sayı): 271-278, 1996.
27. 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. rudidosospinatum* n. f. and Comparisons with *Entodinium williamsi* n. sp.. *Europ. J. Protistol.*, 32 (4): 513-666, 1996.
28. Göçmen, B. ve Öktem, N., İşkembe Siliyatı *Entodinium longinucleatum* (Ciliophora: Entodiniomorphida: Entodiniidae)'un Evcil Sığırlardaki Taksonomik Durumu. *Doğa-Tr. of Zoology*, baskıda.
29. Torun, S., Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'un İşkembe Siliyat Faunası. Yüksek Lisans Tezi, E. Ü. Fen Bil. Enst., 88s (+ 10 Levha), 1996.
30. Öktem, N., Göçmen, B. ve Torun, S., Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'larının İşkembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma Raporu: I- Familya *Isotrichidae* (Trichostomatida) ve *Entodiniidae* (Entodiniomorphida). *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 21(4): 475-502, 1997.
31. Coleman, G.S. and Hall, F. J., Electron Microscopy of the Rumen Ciliate *Entodinium caudatum*, with Special Reference to the Engulfment of Bacteria and Other Particulate Matter. *Tissue and Cell*, 1 (4): 607-618, 1969.
32. Puytorac, P. de, Grain, J. et Mignot, J. P., *Précis de Protistologie*. Société Nouvelle des Editions Boubáá, Paris. 581p. 1987.
33. 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.
34. Mayr, E., *Principles of Systematic Zoology*. Mac Graw-Hill Inc., New York. 428p. 1969.
35. 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.
36. Coleman, G. S. and Reynolds, D. J., The Effect of Sterols and Haemin on the Growth of the Rumen Ciliate *Ophryoscolex caudatus* and Some Other Entodiniomorphid Protozoa. *J. Appl. Bacteriol.*, 52: 129-134, 1982.
37. Fiorentini, A., Intorno ai protisti dello Stomaco dei bovini (Pavia) (Thesis of Ph. D.), 1890- Sur les Protistes de l'estomac des Bovidés. *J. Micrographie*, 14: 23-28, 79-83, 178-183, 1889.

38. Schrenk, H.-G. and Bardele, C. F., The Fine Structure of the Paralabial Organelle in the Rumen Ciliate *Ophryoscolex purkinjei* Stein, 1858. *J. Protozool.*, 34 (1): 97-104, 1987.
39. Hsiung, T.-S., A General Survey of the Protozoan Fauna of the Chinese Cattle. *Bull. Fan Mem. Inst. Biol.*, 3: 87-107, 1932.
40. Imai, S., Katsuno, M. and Ogimoto, K., Distrubution of Rumen Ciliate Protozoa in Cattle, Sheep and Goat and Experimental Transfaunation of Them. *Jpn. J. Zootech. Sci.*, 49 (7): 494-505, 1978.
41. 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.
42. Bonhomme-Florentin, A., Blancou, J. et Latteur, B., ...tude des Variations Seasonoires de la Microfaune du Rumen de Zebus. *Protistologica*, 14 (3):283-289, 1978.
43. Das-Gupta, M., Preliminary Observations on the Protozoan Fauna of the Rumen of Indian Goat, *Capra hircus* Linn. *Arch. f. Protistenkd.*, 85: 153-172, 1935.
44. Buisson, J., Infusoires nouveaux Parasites D'antilopes Africaines. *C.R. Soc. Biol.*, 89: 1217-1219, 1923.
45. Hsiung, T.-S., The Protozoon Fauna of the Rumen of Chinese Sheep. *Bull. Fan Mem. Inst. Biol.*, 2: 29-43, 1931.
46. 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.
47. Marinho, A.A. de M., Protozo-rios Ciliados No R'men de Ovinos Em Pastoreio (Ciliate Protozoa in the Rumen of Grazing Sheep). *Rev. Port. Ciênc. Veter.*, 78 (467): 157-165, 1983.
48. Clarke, R. T. J., Ciliates of the Rumen of Domestic Cattle (*Bos taurus* L.). *N. Z. J. Agric. Res.*, 7: 248-257, 1964.
49. Banerjee, A. K., Studies on Parasitic Ciliates from Indian Ruminants. *Proc. Zool. Soc. Bengal.*, 8 (2): 87-101, 1955.
50. Shimuzu, M., Kinoshita, M., Fujita, K. and Imai, S., Rumen Ciliate Protozoal Fauna and Composition of the Zebu Cattle, *Bos indicus* and Water Buffalo, *Bubalus bubalis*, in Philippines. *Bull. Nip. Vet. Zootech. Col.*, 32:83-88, 1983.
51. 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.
52. 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, 1988.
53. Dogiel, V. A., The Phylogeny of the Stomach Infusorians of Ruminants in the Light of Palaentological and Parasitological Data. *Quart. J. Microsc. Sci.*, Ser. 3, 88: 337-343, 1947.
54. Lubinsky, G., Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliata: Oligoisotricha). III. Phylogeny of the Ophryoscolecidae based on their Comparative Morphology. *Can. J. Zool.*, 35: 141-159, 1957.
55. 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.
56. 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.
57. Eadie, J. M., Interrelationships between Certain Rumen Ciliate Protozoa. *J. Gen. Microbiol.*, 29 : 579-588, 1962.