

İşkembe Siliyatlarının (Protozoa: Ciliophora) Sınıflandırılmasında Kaudal Çıkıntıların Önemi ve Forma, Grup, Seri Taksonlarının Kullanımı

Bayram GÖÇMEN, Abidin BUDAK

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

ÖZET: İşkembede yaşayan siliyat protozoonların (Protozoa: Ciliophora) sınıflandırılmasında kullanılan kaudal çıkıntıların önemi tartışılmıştır. Kaudal çıkıntılarda konak-içi ve konaklar-arası meydana gelen farklılıkların anlamlı olduğu vurgulanmıştır. Sürekli varyasyon gösteren bu tip karakterlerin Uluslararası Zooloji İsimlendirme Yasası'nda (23) ön görüldüğü gibi nötr kategori olan *Forma*, *Grup* ve *Seri* gibi taksonların kullanımı ile en iyi şekilde ifade edilebileceği, grup sınıflamasının tür üstü farklılaşmalar, forma sınıflamasının tür altı farklılaşmalar ve seri sınıflamasının da tür altı ve forma üstü farklılaşmaları ifade etmede kullanmak için uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Forma, Grup, Seri, Sınıflandırma, İşkembe Siliyatları.

The Importance of the Caudal Projections in the Classification of the Rumen Ciliates and Using the Taxa of Forma, Group and Series

SUMMARY: The importance of the caudal projections used in the classification of the ciliated protozoa (Protozoa: Ciliophora) living in the rumen is discussed. It has been emphasized that the intrahost and interhost differences occurring on the caudal projections are significant. Such characteristics, which show continual variation, seem to be most adequate when they are used in the classification of formae, groups and series. These are categories accepted by the International Code of Zoological Nomenclature (23). In addition, it is considered that the group, forma and series classifications are appropriate for expression of the infraspecific, subspecific and subspecific or infraformal differentiations, respectively.

Key words: Forma, Group, Series, Classification, Rumen Ciliates.

GİRİŞ

Pekçok protozoon grubunda olduğu gibi işkembede yaşayan siliyat protozoonların sınıflandırılmasında, tür-içi ve türler-arası farklılaşmaları ifade etmede, Sistematik Zooloji Yasaları'nda (23) nötr kategori olarak kabul edilen bazı kategoriler kullanılmaktadır. Bunlar arasında forma, Grup ve Seri kategorileri en yaygın olarak kullanılanlardır (7, 9, 18-20, 24, 25). Bununla birlikte bazı araştırmacılar (1, 6, 26) bu kategorileri kullanmanın anlamsız olduğunu ileri sürerler.

Bu çalışmada, farklı fikirlere rağmen söz konusu taksonları sınıflandırmada kullanmanın anlamlı olduğu mevcut literatür ışığında tartışılmıştır.

TARTIŞMA

İşkembe siliyatlarında görülen kaudal çıkıntılar, mikroskopik incelemelerde en fazla dikkat çeken özelliklerden birisini oluşturur. Bununla birlikte, primitif karakterli cinslerde (*Entodinium*, *Diplodinium*, *Eudiplodinium* vs.) pekçok araştırmacı tarafından kesin olarak gösterildiği gibi, kaudal çıkıntılarda sayısal, uzunluk ve şekil açısından

sürekli varyasyonlar bulunmaktadır (4, 5, 7, 9, 15, 17, 24). Bu nedenle bu tip özelliklerin halen türlerin taksonomik karakterleri olarak ele alınması uygun olmaz. Bundan başka, aynı konak içerisinde dahi kaudal çıkıntı varyasyonu olduğu bilinmektedir (9, 17). Göçmen (11) tarafından aynı konak içerisinde yüksek derecede evrim geçirmiş, tüm *Epidinium* üyeleri açısından da kaudal çıkıntı varyasyonu olduğu gözlenmiştir. Hatta bazı bireylerin hangi form olarak kabul edilmesi gerektiği konusunda dahi şüpheye düşülmüştür. Dikkat çeken hususlardan birisi ise aynı temel özelliklere sahip bireylerin sadece kaudal çıkıntı sayısı ve uzunluğu bakımından farklı olmaları, ayrıca aynı konak içerisinde bulunan benzer *Epidinium'* ların kaudal ışın sayısı açısından istisnasız bir dizi oluşturacak şekilde (ışınsız, tek ışınlı, 2 ışınlı, 3 ışınlı, 4 ışınlı vs.) bulunmasıdır. Kaudal çıkıntı uzunluğundaki varyasyonun sürekli olduğu, ışınlı formlarda hepsinde ortak olarak bulunan ventral ışın uzunluğu indikatör alınarak gösterilmiştir (10, 11). Dolayısı ile bu özelliğe dayanılarak Banerjee (1) tarafından gerçekleştirildiği gibi türler tesis etmek kesinlikle hata olur.

Aynı konak içerisinde kaudal çıkıntı varyasyonunun bulunduğu gösterilmiş olması nedeni ile, bu özelliği "alttür" karakteri olarak tesis etmek de uygun değildir. Bu yüzden, kaudal çıkıntı özelliklerinin Uluslararası Zooloji Nomenklatürü Yasası (23)' nın kural olarak koymadığı "forma sınıflandırması" kullanıldığı takdirde en elverişli olduğu görülür.

Formalar oluşturmanın gereksiz olduğu konusunda bazı fikirler de bulunmasına karşın (1, 6, 26), kaudal çıkıntılarının işkembe siliyatlarının konakları arasındaki farklılaşması ile ilişkili olabileceği düşünülür (17). Sözgelimi *Epidinium ecaudatum* f. *capricornisi* (bi- ve trifurkat ışıklı form) sadece tek bir konakta, Japon Ceylanı *Capricornis crispus* da bulunur (16). Halbuki bu türün diğer formları *E. e. f. ecaudatum* ve *E. e. f. caudatum* sığır, koyun ve keçileri kapsayan çok geniş bir dağılım sergilerler (24, 27).

Işın gelişiminin türlerarası antogonizme bağlı olarak korunmaya yönelik geliştiğine ilişkin tek kesin kayıt sadece *Entodinium caudatum* için bildirilmiştir (4, 5, 27). *Epidinium*' lar için ise henüz böyle bir kayıt yoktur. Bununla birlikte, kültürde 2-4 hafta tutulan siliyatlarda kaudal ışın veya ışınların geriye dönüşsüz şekilde ortadan kalktığı gözlenmiş (4) ve bunun fizyolojik koşullardaki değişikliklerle eşleşebileceği düşünülmüştür. Hungate (14) ve Wilkinson and Van Hoven (26) işkembe siliyatlarının pH 5.5-8.0 arası değerler dışında kalan asiditelere duyarlı olduklarını ve bu yüzden ışın geliştiremediklerini ileri sürerler. Lubinsky (21) ise düşük nişasta diyeti ile beslenen hayvanlarda, siliyat popülasyonunun indirgenmiş kaudal ışıklı formlar lehinde geliştiğini, buna karşın nişasta bakımından zengin besinle beslenen konaklarda iyi gelişmiş kaudal ışınlanma gösteren formların baskın hale geldiğini bildirmiştir. Benzer gözlemler, tarafımızdan Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nden sağlanan koyun işkembe içeriklerinde de saptanmıştır (yayınlanmamış sonuçlar): buğday diyetli işkembe içeriklerinde *Epidinium*' ların ışıklı olmaları, buna karşın yeşil ot diyetli içeriklerdeki ise ışısız oluşu dikkat çekicidir.

Dolayısı ile *Epidinium* ve daha geniş anlamda diğer işkembe siliyatlarında kaudal ışınlanmada görülen varyasyonların, konak içi veya konaklar arası işkembe içeriği fizyolojik koşullarında meydana gelen farklılaşmalar ile ilgili olduğunu ve bu farklılaşmaların spesifik olabileceğini kabul etmek gerekir. Yukarıda değinilen nedenlerden dolayı işkembe siliyatlarının bir türü içerisinde formalar yapmanın anlamlı olduğu ortaya çıkar.

Kofoid and MacLennan (20) işkembe siliyatları arasında en karmaşık yapıya olanlar arasında bulunan *Ophryoscolex* cinsine dahil siliyatların tamamını, önceden Dogiel (7) tarafından tanımlanan formları da kapsayacak şekilde tür

düzeyinde ele almıştır. Araştırmacılar (20) 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 içerisine *O. purkynjei* ile birlikte, kendisinin tanımlamış 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. Bunun yerine sadece preanal ışın karakterini esas alarak *O. purkynjei* ye dahil formları, *Epidinium ecaudatum* da gerçekleştirdiği gibi tür taksonu altında iki seriye ayırmak daha uygundur (11). Buna göre bifurkat preanal ışıklı formlar Purkynjei serisi [*O. p. f. purkynjei*, *O. p. f. bifidobinctus* ve *O. p. f. bifidoquadricoronatus*], 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 (20) tarafından öngörüldüğü şekilde Caudatus serisi olarak ele alınabilir. Seri taksonu Uluslararası Zooloji Nomenklatürü Yasası (23)' 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 Purkynje serisi içerisinde bulunan formlardan farklılaşabileceği fikrini güçlendirir. Ayrıca Caudatus serisi içerisindeki formların 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 (3, 7, 12) veya sığırlarda (2, 7, 10, 13) 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 bilinmektedir (8, 22, 24). 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 yapıya 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.

KAYNAKLAR

- 1- **Banerjee AK**, 1955. Studies on Parasitic Ciliates from Indian Ruminants. *Proc Zool Soc Bengal*, 8 (2): 87-101.
- 2- **Bonhomme-Florentin A, Blancou J, Latteur B**, 1978. Étude des Variations Saisonnières de la Microfaune du Rumen de Zebus. *Protistologica*, 14 (3): 283-289.
- 3- **Bush M, Kofoid CA**, 1948. Ciliates from the Sierra Nevada Bighorn Sheep. *Ovis canadensis sierrae* Grinned. *Univ. Calif. (Berkeley) Publ Zool*, 53: 237-262.
- 4- **Coleman GS**, 1980. Rumen Ciliate Protozoa. Lumsden WHR, Muller R, Baker JR. eds. *Advances in Parasitology (Vol. 18)*. London: Academic Press. p. 121-173.
- 5- **Coleman GS, Hall FJ**, 1971. A Study In the Light And Electron Microscope of the Extruded Peristome and Related Structures of the Rumen Ciliate *Entodinium caudatum*. *Tissue and Cell*, 3 (3): 371-380.
- 6- **Dehority BA, Potter EL**, 1974. *Diplodinium flabellum*: Occurrence and Numbers in the Rumen of Sheep With a Description of Two New Subspecies. *J Protozool*, 21 (5): 686-693.
- 7- **Dogiel VA**, 1927. Monographie der Familie Ophryoscolecidae. *Arch Protistenkd*, 59 (1): 1-288.
- 8- **Dogiel VA**, 1947. 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.
- 9- **Göçmen B, Öktem N**, 1996. New Rumen Ciliates from Turkish Domestic Cattle (*Bos taurus* L.): I-The Presence of *Entodinium dalli* Dehority, 1974 with a New Forma, *E. dalli* f. *rudidorsospinatum* n.f. and Comparisons with *Entodinium williamsi* n.sp. *Europ J Protistol*, 32 (4): 513-522.
- 10- **Göçmen B**, 1999a. *Ophryoscolex* Stein, 1858 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorpha) Cinsi Hakkında Morfolojik ve Taksonomik Araştırmalar. *Doğa-Tr J of Zoology*, 23 (Turk. Supl. 2): 397-427.
- 11- **Göçmen B**, 1999b. *Epidinium* Crawley, 1923 (Protozoa: Ciliophora: Entodiniomorpha) Cinsi Hakkında Morfolojik ve Taksonomik Araştırmalar. *Doğa-Tr J of Zoology*, 23 (Turk. Supl. 2): 429-463.
- 12- **Göçmen B, Torun S, Öktem N**, 1999. Türkiye Evcil Koyun (*Ovis ammon aries*)'larının İşkembe Siliyat (Protozoa: Ciliophora) Faunası Hakkında Bir Ön Çalışma: II-Familiya Ophryoscolecidae (Entodiniomorpha). *Doğa-Tr J of Zoology*, 23 (Turk. Supl. 2): 473-490.
- 13- **Hsiung TS**, 1932. A General Survey of the Protozoan Fauna of the Chinese Cattle. *Bull Fan Mem Inst Biol*, 3: 87-107.
- 14- **Hungate RE**, 1955. Mutually Intestinal Protozoa. Hunter SH, Lwoff A. eds. *Biochemistry and Physiology of Protozoa*. London: Academic Press. p.159-199.
- 15- **Imai S**, 1984. New Rumen Ciliates, *Polymorphella bovis* sp. n. and *Entodinium longinucleatum* forma *spinolobum* f. n., from the Zebu Cattle in Thailand. *Jpn J Vet. Sci*, 46 (3): 391-395.
- 16- **Imai S, Abe M, Ogimoto K**, 1981. Ciliate Protozoa from the rumen of Japanese Serow, *Capricornis crispus* (Temminck). *Jpn J Vet. Sci*, 43 (3): 359-367.
- 17- **Ito A, Imai S**, 1990. 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.
- 18- **Kofoid CA, MacLennan RF**, 1930. Ciliates from *Bos Indicus* Linn. I. The Genus *Entodinium* Stein. *Univ. Calif. (Berkeley) Publ Zool*, 33: 471-544.
- 19- **Kofoid CA, MacLennan RF**, 1932. Ciliates from *Bos Indicus* Linn. II. A Revision of *Diplodinium* Schuberg. *Univ. Calif. (Berkeley) Publ Zool*, 37: 53-153.
- 20- **Kofoid CA, MacLennan RF**, 1933. Ciliates from *Bos Indicus* Linn. III. *Epidinium* Crawley, *Epiplastron* gen. nov. and *Ophryoscolex* Stein. *Univ. Calif. (Berkeley) Publ Zool*, 39: 1-33.
- 21- **Lubinsky G**, 1957a. Studies on the Evolution of the Ophryoscolecidae (Ciliate: Oligoisotricha). I. A New Species of *Entodinium* with "caudatum", "loboso-spinosum" and "dubardii" Forms, and Some Evolutionary Trends in the Genus *Entodinium*. *Can J Zool*, 35: 111-133.
- 22- **Lubinsky G**, 1957b. 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.
- 23- **Mayr E**, 1969. *Principles of Systematic Zoology*. New York: Mac Graw-Hill Inc., p. 428.
- 24- **Ogimoto K, Imai S**, 1981. *Atlas of Rumen Microbiology*. Tokyo: Japan Scientific Societies Press, p. 231.
- 25- **Sharp RG**, 1914. *Diplodinium ecaudatum* with an Account of Its Neuromotor Apparatus. *Univ Calif Publ Zool*, 13 (4): 43-122.
- 26- **Wilkinson RC, Van Hoven W**, 1976. Rumen Ciliate Fauna of the Springbok (*Antidorcas marsupialis*) in Southern Africa. *Zoologica Africana*, 11 (1): 1-22.
- 27- **Williams AG, Coleman GS**, 1992. *The Rumen Protozoa*. New York: Brock/Springer Series in Contemporary Bioscience, Springer-Verlag, p. 442.