

Dikenli Keler *Laudakia stellio stellio* (Linnaeus, 1758) (Reptilia: Lacertilia) Rektumunda Yaşayan Protozoonlar ve Yapıları

Nurkan ÜÇÜNCÜ, Bayram GÖÇMEN, Semih ÜÇÜNCÜ

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

ÖZET: Bu çalışmada İzmir civarında dağılışı gösteren 16 *Laudakia stellio stellio* (Dikenli Keler) örneği (7♀+9♂) rektal protozoonlar açısından gözden geçirilmiştir. Araştırma sonucunda biri flagellat (*Proteromonas uromastix*) ve diğeri siliyat (*Nyctotherus hardwickii*) olmak üzere 2 türün varlığı tespit edilmiştir. Bunlardan flagellat *Proteromonas uromastix* incelenen kertenkelelerin %93.75'inde yüksek bir görülme sıklığı ile belirlenirken, bu oran *Nyctotherus hardwickii* için %31.25 gibi oldukça düşük bir düzeydedir. İncelenen kertenkelelerin tamamının sağlıklı olması bu protozoonların konakları üzerinde hiçbir patojen etkiye sahip olmadıklarını gösterir.

Anahtar kelimeler: Rektal Protozoonlar, Dikenli Keler, *Laudakia stellio*, Türkiye.

Protozoa Living in The Rectum of the Spiny-Lizard, *Laudakia stellio stellio* (Linnaeus, 1758) (Reptilia: Lacertilia) and their Structures

SUMMARY: Rectal contents obtained from 16 *Laudakia stellio stellio* (Spiny-lizard) (7♀+9♂) from the vicinity of Izmir, were surveyed for protozoa. As a result, two species, a flagellate *Proteromonas uromastix* and a ciliate *Nyctotherus hardwickii*, were detected. In the 16 spiny-lizard specimens investigated, the flagellate *Proteromonas uromastix* was determined with a high frequency of incidence of 93.75%, while in *Nyctotherus hardwickii* this value was lower than that of the preceding species with a frequency of 31.25%. Since all specimens surveyed were in good health, the protozoa, which are accepted as pathogens by some investigators, have no pathogenic effects on their hosts.

Key words: Rectal Protozoa, Spiny-lizard, *Laudakia stellio*, Turkey

GİRİŞ

Amfibi ve reptillerin rektumunda yaşayan ve potansiyel patojen olarak kabul edilen protozoonlar çok eskiden beri bilinmektedir (1, 2, 8-10, 12, 23, 24). Bununla birlikte ülkemizde sadece esas olarak amfibilerde yaşayan bazı rektal protozoonlar ile kaplumbağalarda yaşayanlar konusunda yapılmış kısıtlı sayıda çalışma mevcuttur (14-18, 22). Kertenkelelerde ise bu konuda doğrudan bir çalışma yoktur. Ancak Göçmen (7)'de sadece belli bazı kertenkelelere ilişkin dolaylı gözlemler vardır.

Bu çalışmanın amacı ülkemizde dağılışı gösteren çok sayıda kertenkele türünün içerdiği potansiyel patojen protozoon türlerinin bilinmesi ve eğer mevcutsa patojenliklerini ortaya koyma yönünde bir başlangıç yapmaktır. Bu amaçla Ege Bölgesi'nde bilhassa kırsal kesimde taş duvarlı evlerde insanla iç içe yaşayan Dikenli Kelerlerin (*Laudakia stellio stellio*) rektumunda yaşayan protozoonlar araştırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma materyali olan Dikenli Kelerler İzmir ve civarındaki taşlık kısımlardan ve ev duvarlarından, aktif oldukları ilkbahar ve yaz aylarında (Mart-Eylül) toplanmıştır.

Araziden toplanan kertenkeleler temiz çalışma materyali elde edilebilmesi açısından 2-3 gün aç bırakılarak bekletilmiş ve daha sonra un kurdu verilerek beslenmiştir. *In vivo* inceleme ve daimi preparat hazırlanması için hayvanlar anestetik eter ile bayıltılıp rektektomi uygulanmıştır. Daha sonra rektum %0.6'lık tuz solusyonuna alınmış ve boydan boya açılarak, içeriğinin tuz solusyonu içeren özel cam kap içinde dağılması sağlanmıştır. Böylece seyreltik ve temiz içerikli çalışma materyali elde edilmiştir.

İncelemeler önce *in vivo* ve daha sonra *postfikse* durumda gerçekleştirilmiştir. Tespit için %2'lik Osmium tetraoxyde, Bouin, Zenker solusyonları, boyama için ise Erlich'in Haematoxyline, Giemsa ve Bodian'ın Protargol Impregnation teknikleri uygulanmıştır (11).

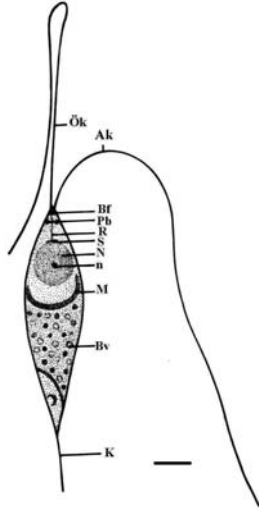
İnceleme için Jena "NF Binoküler" mikroskobu ve fotomikrografi aksesuarı ile stereomikroskobu kullanılmıştır. Ölçümler BBT-Mikromet-rik oküler ve objektifi yardımıyla "µm" cinsinden gerçekleştirilmiştir. İstatistik verilerin elde edilmesinde Windows 98 altında çalışan Excel programından yararlanılmıştır.

BULGULAR

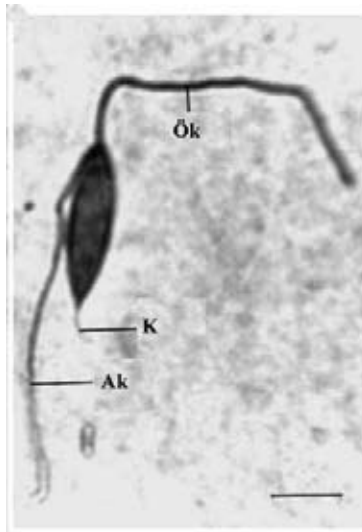
Araştırmada incelenen 16 ergin Dikenli Kelerin 15'i (%93.75) *Proteromonas uromastixi* (Şube: Mastigophora, Takım: Proteromonadida), 5'i (%31.25) ise *Nyctotherus hardwickii* (Şube Ciliophora, Takım: Heterotrichida) açısından pozitif bulunmuştur.

Proteromonas uromastixi Janakidevi, 1962

Vücut genellikle fusiformdur. Kamçıların çıktığı ön kısım geniş, arka kısım gittikçe incelerek sonlanır (Şekil 1-4). Ön ekstremiteden çıkan 2 kamçı hemen hemen eşit uzunluktadır. Kamçılardan biri öne, diğeri ise geriye doğru uzanır.



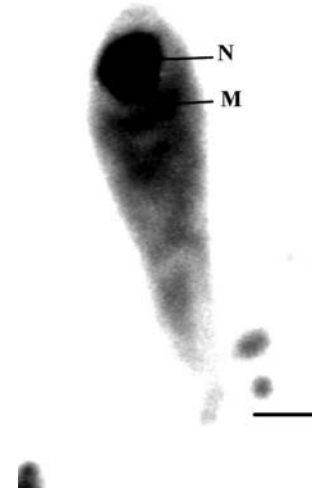
Şekil 1. *Proteromonas uromastixi* hücre yapısının şematik görünümü. Bf=Blefaroplast, Bv=Besin vakuölü, K=Kuyruk uzantısı, M=Mitokondrium, N=Nukleus, n=nukleolus, Ök=Ön Kamçı, Pb=Parabasal (Golgi), Pk=Posterior Kamçı, R=Rhizoplast, S=Sentrozom (Bar=1.5 µm).



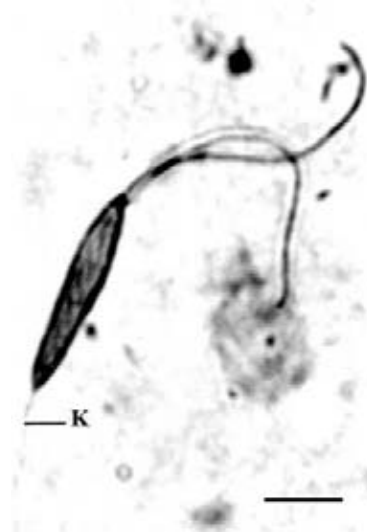
Şekil 2. *Proteromonas uromastixi*'de farklı kalınlıklardaki kamçıların genel görünümü. Ök=Ön kamçı, Ak=Arka Kamçı, K=Kuyruk uzantısı (Bar=5 µm).

Kalınlıkları her bölgede aynı olan bu iki kamçıdan öne uzanan, geriye uzanana nazaran daha kalındır (Şekil 2, 4). Kamçı uzunluğu Vücut uzunluğunun 1.5-2 katı kadardır. Bir çok formda (%95.00) bu tür için karakteristik olan bir kuyruk gözlenmiştir. Vücut yüzeyinde median hatta yaklaşık 5-10° açıyla spiral şekilde düzenlenmiş 7-9 adet stri ayırt edilir (Şekil 3)..

Oval veya küresel olan (1.5-2 x 1.5 µm) nukleus, hücrenin ön yarısının orta yada, biraz daha ön uca yakın kısmında yer alır. Ortasında küresel nukleolus yerleşir. Nukleusun alt kısmında onu çevreleyen, hilal veya fasulye şekilli oldukça iri bir mitokondrium mevcuttur (Şekil 3).



Şekil 3. *Proteromonas uromastixi*'de bazı organeller. N=Nukleus, M=Mitokondrium (Bar=2 µm).



Şekil 4. *Proteromonas uromastixi*'de yüzeyel çizgilenme (Stri)'lerin spiral düzenlenmesi. K=Kuyruk uzantısı (Bar=4 µm).

Vücudun ön tarafında diktiyozomlar halinde düzenlenmiş bir golgi apareyi (=parabasal) bulunur (Şekil 1). Bu yapı kinetozomlardan çıkan ve nukleusa uzanan mikrotübül + fibril yapısındaki rhizoplastı çevreler. Sitoplazma canlı gözlemlerde şeffaf görülmektedir. Ektoplazma ve endoplazma sınırı barizdir. Endoplazmada bol miktarda besin vakuolleri ve glikojen-benzeri tanecikler gözlenir. Yayma preparatlarda 3-4 nukleuslu trofokistlerine de rastlanmıştır. Türe ilişkin elde edilen morfometrik bulgular Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. *Proteromonas uromastixi*'ye ait önemli bazı morfometrik bulgular (n= Örnek sayısı, Ekstr.= Ekstrem değerler, Ort.= Aritmetik ortalama, SD=Standart sapma, SE=Standart hata).

Karakterler	n	Ekstr.	Ort.	SD	SE
Vücut Uzunluğu	50	5-12	8.84	1.93	0.27
Vücut Genişliği	50	2-4	2.59	0.50	0.07
Kamçı Uzunluğu	12	17-26	21.08	2.68	0.77

Tablo 2: *Nyctotherus hardwickii*'de vücut ve makronukleusa ilişkin morfometrik bulgular.

Karakterler	n	Ekstr.	Ort.	SD	SE
Vücut Uzunluğu	50	106.25-156.25	132.42	14.38	2.03
Vücut Genişliği	50	62.50-125.00	86.02	12.48	1.77
Makronukleus Uz.	50	18.75-62.50	32.21	7.48	1.06
Makronukleus Gen.	50	12.50-43.75	25.98	6.04	0.85

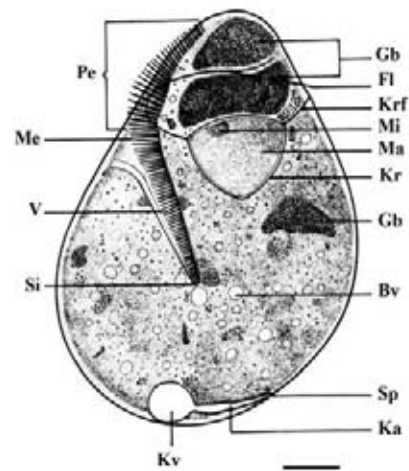
Nyctotherus hardwickii Janakidevi, 1961

Oldukça büyük boyutlarda olan vücut, bilateral yassılaştırılmış olup yanlardan genellikle piriform görünümlüdür (Şekil 5-7) (Tablo 2). Arka ekstremite geniş yuvarlağımsı, ön ekstremite ise tedricen daralarak küt bir şekilde sonlanır. Ön ventral yüzey, ön dorsal yüzeye nazaran hafif bir çöküntüye sahiptir. Vücut uzunluğunun genişliğine oranı 1.55 (1.20-1.83)'dir.

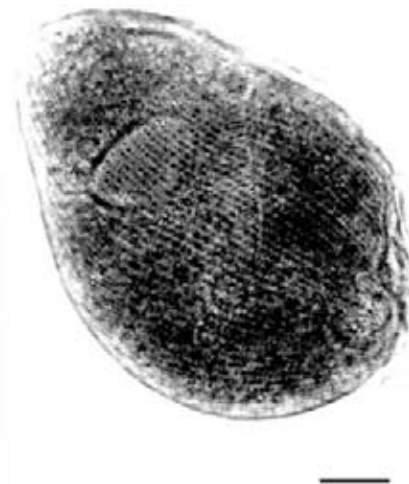
Ektoplazma ve endoplazma arasındaki sınır barizdir. Ektoplazma daha homojen ve şeffaf görülmektedir. İçinde çok sayıda kinetozom bulunmaktadır. Kinetozomlar ektoplazma yüzeyinde, gayet muntazam sıralar oluşturacak şekilde dizilir (Şekil 6). Bunlara "Sil Sıraları" (Kinetie) denir. Bunlar, vücudun arka kısmında kesintiye uğramaz. Vücudun her iki yüzeyindeki sil sırası sayısı yaklaşık eşit olup bu sayı 42'dir. Sağ lateral yüzde 38-47, sol lateral yüzde ise 37-48 sil sırası sayılmıştır (n=12).

Peristomu oluşturan membraneler, ön ekstremitenin hemen altından başlar; hücrenin 1/3 kısmına kadar uzandıktan sonra vestibulum içine dahil olurlar (Şekil 5). Hücre dışını teşkil eden peristomun uzunluğu, 40 µm kadardır ve 35 kadar da membranel taşır. Vestibulum (Vestibül) hücre içine

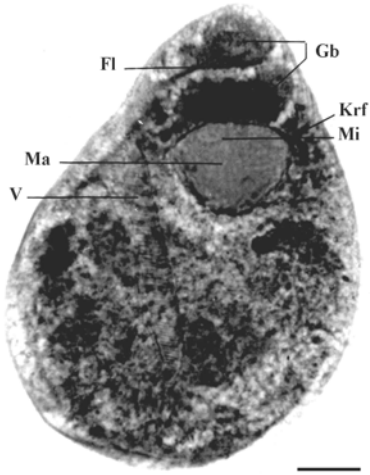
oblik olarak uzar ve genellikle düz olan dorsal kısım, bazı örneklerde bir eğilim oluşturur. Sitostoma doğru gittikçe bir daralma görülür, birkaç örnekte ise hemen hemen aynı çapta olan bir genişliğe sahiptir. Vestibül açıklığı 15-20 µm, uzunluğu ise 60 µm kadar ölçülmüştür. Kanalin ucunda sitostom ve sitofarinks bulunur. Vestibül içi membranel sayısı 50 kadardır. En kalın ve en uzun membraneler vestibül açıklığının yakınındadır; anterior uca doğru tedricen kısırlar (Şekil 5). Bunlar, besinleri vestibül açıklığının üst kısmından kanalin içine doğru gönderirler. Besinlerin bir kısmı, vakuol içinde sitoplazmaya dahil olur, bir kısmı da vestibül içi membranelerin ters yöndeki hareketi ile aynı açıklığın alt kısmından dış ortama atılır.



Şekil 5. *Nyctotherus hardwickii*'de hücre yapısının şematik görünümü. Bv=Besin vakuölü, Fl=Frontal lam, Gb=Granüler bölge, Ka=Kanal, Kr=Karyofor, Krf=Karyofor fibrili, Kv=Kon-traktıl vakuol, Ma=Makronukleus, Me=Mem-branel, Mi=Mikronukleus, Pe=Peristom, Si=Si-tostom, Sp=Sitoprot (Sitopig) (Bar=17 µm).



Şekil 6. *N. hardwickii*'nin sağ lateral yüzeyinin sil topoğrafyası (Bar=18 µm).



Şekil 7. *N. hardwickii*'de organellerin görünümü . Fl=Frontal lam, Gb=Granüler bölge, Krf=Karyofor fibrili, Ma=Makronukleus, Mi=Mikronukleus (Bar=18 µm).



Şekil 8. *N. hardwickii*'nin kisti (Bar=10 µm).

Makronukleus vücudun ön yarısında yer almıştır. Küresele yakın üçgenimsi şekillidir. Yoğun şekilde kromatin granülleri içerir. Çevresinde *Nyctotherus* türlerinde karakteristik olan karyofor denilen fibriler yapıda bir kılıf bulunmaktadır (Şekil 7). Makronukleus, üst yan uçlarında bu kılıfın uzantısı olan iki karyofor fibrili ile ekto-endoplazma sınırına asılır. Dorso-ventral yönde uzanan fibrillerden yapılmış olan bu karyofor fibrilleri gerek dorsal gerekse ventral tarafta hemen hemen aynı kalınlıktadır

Oval şekilli olan mikronukleus, makronukleusun üst kısmında bulunan bir çöküntü içinde gömülü olarak yerleşir (Şekil 5, 7). Uzunluğu 6-7 µm, genişliği ise 5-6 µm kadardır. Bu tek hücrelinin ön ucu ile makronukleus arasında bulunan granüler bölgeyi ikiye ayıran, transvers bir zar bulunur (Şekil 7). Buna "Frontal Lam" adı verilir; dorsalden ventrale doğru meyilli olarak iner ve geniş bir kavis çizerek ventraldeki karyofor lifine bağlanır.

Endoplazma heterojen bir yapıya sahiptir (Şekil 5, 7). Bol miktarda glikojen-benzeri tanecikleri ve irili ufaklı besin vakuolleri içerir. Bu vakuoller sitofarinksin hemen uç kısmında ve hücrenin diğer kısımlarında dağılmış olarak bulunabilir. Endoplazmanın granüllü görülmesinin nedeni budur. Bu granüller, özellikle makronukleusun önünde çok daha yoğundur. Daha önce kaydedildiği gibi frontal lam tarafından adı geçen saha ikiye bölünür. Küremsi olan kontraktıl vakuol tektir. Hücrenin arka kutbunda hücre zarına paralel uzanan bir kanal vasıtasıyla, içeriğini sitopig (sitoprokt) açıklığından dış ortama verir. Kanalin uzunluğu 20-25 µm'dir.

Kistleri oval şekillidir [Uzunluk/Genişlik Oranı 1.75 (1.51-2.02)]. Uzunluğu 75.6 (65-87) µm, genişliği ise 43.5 (37-55) µm'dir. Kist kılıfı çift çeperlidir (Şekil 8).

Bu çift çeperin altında üçüncü bir zar ayırt edilmektedir. Ayrıca kistin içinde bazı örneklerde yalnızca bir tarafta, bazılarında ise kistin her tarafında devam eden, kist duvarına paralel gelecek şekilde ve onun gibi kalın fakat oldukça yoğun bir çeper daha gözlenmiştir.

TARTIŞMA

Araştırılan Dikenli Kelerlerin son barsağında saptanan *Proteromonas* cinsine dahil kamçılılar, gerek genel vücut organizasyonu gerekse kamçı sayısı bakımından, daha önce Janakidevi (5) tarafından Hindistan'da dağılışı gösteren *Uromastix hardwickii* adlı dikenli kertenkelelerden tavsif edilen *P. uromastix*'ye uygunluk gösterir. Bununla birlikte vücut yüzeyindeki strilerin (derin çizgiler), vücudun bir kutbundan diğer kutbuna kadar spiral şekilde düzenlenmesi, *Proteromonas* cinsinin değil, 4 kamçılı bir form olan *Karotomorpha* cinsinin diagnostik özelliklerindedir (5, 7, 16, 19, 21). Türün orijinal tavsifinde (5) bu özelliğe ilişkin bir bilgi bulunmaması, bu türün sınıflandırma açısından gözden geçirilmesi gerektiğini işaret eder. Görünüş olarak bu kamçılı, "yüzeye paralel striler taşıyan 2 kamçılı *Proteromonas*" cinsinden, "spiral düzenlenmiş striler taşıyan ikişerli gruplar halinde 4 kamçılı *Karotomorpha*" cinsine geçişle ilgili evrimsel bir eğilim ortaya koymaktadır.

Proteromonas uromastixi, Lacertid kertenkelelerin son barsağında yaşayan *P. lacertae* (= *P. lacertae-viridis*) Grassi, 1879 (8), kurbağalarda yaşayan *P. longifila* Lemmermann, 1913 (8), memelilerin son barsağında yaşayan *P. brevifila* (1) ve *P. (=Prowazekella) hareni* (20) gerek kamçıların birbirlerine gerekse vücuda göre oranları, vücut uzunlukları, mitokondriumun nukleusa göre yerleşimi, nukleolusun bulunup bulunmaması veya mevcutsa büyüklüğü açısından önemli derecede farklar gösterirler (5, 13). Bununla birlikte *P.*

uromastixi, yukarıda değinilen özellikler dışında, bilhassa "vücudun arkasında kamçı benzeri uzun bir çıkıntı taşıması" açısından, tanımlanmış diğer bütün *Proteromonas* türlerinden bariz olarak ayrılır. Bu türe en çok benzeyen ve ülkemizde de yaygın olan (7) *P. lacertae*'den kamçıların eşit uzunlukta olması ve posteriorunda kamçı şeklinde bir uzantı taşıması ile kolaylıkla ayırt edilir. *P. lacertae*'de arka kamçı vücudun 2 katı uzunluktadır (5, 7). Bu açıdan *P. uromastixi*'ye benzerse de, *P. lacertae*'de ön kamçı, vücut uzunluğunun 3-5 katı kadar olup, *P. uromastixi*'ninkine oranla oldukça uzundur. *P. uromastixi*'de bu oran 1.5-2'dir.

Zakharyan (25)'in *P. lacertae*'yi dikenli kelerlerin kanında tespit ettiğine ve kertenkeleler için patojen olduğuna ilişkin bulgularına rağmen, incelenen *Laudakia* örneklerinin hiçbirisinde böyle bir durum gözlenmemiştir. Patojenliğin kazanılmasında çevresel faktörlerin (bakteri ve helmint faunası veya bunların abundansı, abiyotik faktörler, beslenme faktörleri vs. gibi) etkili olması mümkündür.

Araştırmamızda incelenen kertenkelelerin son barsak kısmında belirlenen siliyatlar, *Proteromonas uromastixi* gibi, Janakidevi (4) tarafından Hindistan'da yaşayan kertenkelelerin (*Uromastix hardwickii*) son barsağından tanımlanan *Nyctotherus hardwickii*'yle uygunluk gösterir. *N. hardwickii*'ye benzer diğer türler: Kongo-Afrika'da dağılışı gösteren kertenkelelerden tanımlanan *N. gerhosauri* (2) ve Güney Kaliforniya'daki kertenkelelerden bilinen *N. woodi* (3) ile *N. trachysauri* (6)'dir. Bununla birlikte *N. hardwickii* yukarıda değinilen türlerden posterior vücut yarımına ulaşan oldukça uzun bir vestibüler çöküntüye, gelişmiş granüler bir ön bölge ve frontal lama sahip olması, keza peristomun vücudun daha ön ucuna yakın konumlanması açılarından benzerlerinden ayrılır. Ülkemizde belirlenen diğer *Nyctotherus* türleri *Rana* cinsine dahil su kurbağalarından (*N. cordiformis*) ve *Hyla* cinsine dahil ağaç kurbağalarından (*N. hylae*) rapor edilmiştir (14, 15). Bu açıdan çalışmamız sürüngenler için ve bu türün ülkemizde bulunduğu ilişkin ilk kayıttır. Bu protozoonun prevalansının *Proteromonas*'a oranla oldukça düşük olması ve sadece yaz aylarında (Temmuz-Ağustos-Eylül) görülmüş olması da oldukça dikkat çekicidir. İncelemelerimiz esnasında tıpkı *Proteromonas uromastixi* gibi, bu siliyattan kaynaklanabilecek herhangi bir patojenliğe rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın, ülkemiz sürüngenlerinde yaşayan rektal protozoonların ve varsa patojenliklerinin bilinmesi yönünde yararlı olacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. **Albaret J-L.** 1975. Étude systématique et cytologique sur les Ciliés Hétérotiches endocommensaux. *Mém du Mus Nat D'Hist. Natur.* 89A: 1-162.
2. **Alexeieff A.** 1946. Notes protistologiques. *Arch Zool Exper Gén.* 84: 150-154.
3. **Amrein YU.** 1952. A new species of *Nyctotherus* (*N. woodi*) from Southern California lizards. *J Parasit.* 38: 266-270.
4. **Janakidevi K.** 1961. A new ciliate from spiny-tailed lizard. *Zf Parasitenkunde.* 21: 155-158.
5. **Janakidevi K.** 1962. A new species of *Proteromonas* from the spiny-tailed lizard. *Arch Protistenk.* 105: 450-454.
6. **Johnston TH.** 1932. The parasites of the "stumpy tail" lizard *Trachysaurus rugosus*. *Trans Roy Soc Aust.* 56: 62-70.
7. **Göçmen B.** 1998. *Genel Parazitoloji.* Birinci Baskı. Bornova-İzmir: Çağdaş Kopyalama Merkezi, 302 s.
8. **Grassé PP.** 1926. Contribution à l'étude des flagellés parasites. *Arch Zool Exper Gén.* 65: 345-602.
9. **Kudo RR.** 1954. *Protozoology.* Fourth Edition. Springfield, Illinois, USA: Charles C. Thomas Publishers, p. 546.
10. **Lavier G.** 1935. Sur la parasitisme, dans l'intestin d'amphibiens, des flagellés du genre *Trepomonas* Duj. *Comp des Rend Soc Biol.* 118: 991-992.
11. **Mahoney R.** 1966. *Laboratory Technique in Zoology.* London: Butterworths, p. 404.
12. **Moskowitz N.** 1951. Observation on some intestinal flagellates from Reptilian hosts (Squamata). *J Morph.* 89:257-316.
13. **Olsen OW.** 1974. *Animal Parasites: Their Life Cycles and Ecology.* 3rd Edition. New York: Dover Publ. Inc. p. 562.
14. **Öktem N.** 1967. Amphibialarda Parazit Yaşayan *N.hylae* (Surowiak) Vestibülünün İnce Yapısı. *Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rap. Ser.*, 46: 1-13.
15. **Öktem N.** 1969. *Ncyctotherus cordiformis* (Stein) ve *N. hylae* (Surowiak) nin sitolojik yapısı, ultrastrüktürü ve sistematik münasebetleri. *Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rap. Ser.*, 86: 1-58
16. **Öktem N.** 1974. *Karatomorpha bufonis* (Travis (Proteromonadina, Flagellata)'nın ince yapısı. *Ege Üniv. Fen Fak. İlmî Rap. Ser.*, 177: 1-25.
17. **Pekerten H.** 1977. Kara Kaplumbağası *Testudo graeca iberica*'nın rektumunda kommensal yaşayan bazı protozoonlar üzerinde araştırmalar. *Ege Üniv. Fen Fak. Derg.*, 1B: 13-31.
18. **Pekerten H.** 1981. Ege Bölgesi'nde yaşayan tatlısu ve kara kaplumbağalarının rektumunda kommensal yaşayan protozoonların sitolojik ve taksonomik araştırılması. Ege Üniversitesi Sistemik Zooloji Kürsüsü, İzmir.
19. **Puytorac P, Grain J, Mignot JP.** 1987. *Précis de Protistologie.* Paris: Société Nouvelle des Editions Boubée, p. 581.
20. **Ray DK.** 1950. On two new species of flagellates, *Monocercopmonoides nimiei* and *Phareni* from the caecum of the Indian guinea-pig, *Cavia cutleri* Bennet. *Proc Zool Soc Bengal.* 8: 163-167.
21. **Sleigh M.** 1989. *Protozoa and Other Protists.* Second Edition. London: Edward Arnold, p. 342.
22. **Şenler N.** 1996. *Rana ridibunda* (Amphibia: Anura)'nın Sindi-rim Sisteminde Endokommensal Yaşayan İki Siliyat Türünün Morfolojik ve Sitolojik Yapıları. *Doğa-Tr. J. of Zoology.* 20: 319-333.
23. **Wenrich PH.** 1947. Culture experiments on intestinal flagellates III. Species from Amphibians and Reptiles. *J Parasitol.* 33: 62-69.
24. **Vojková L, Roca V.** 1993. Parasites of the frogs and toads in Europe. Part I: Protozoa. *Rev Esp Herp.* 7: 37-45.
25. **Zakharyan VZ.** 1970. Parasitic protozoa of reptiles of the Fergana Valley. *Zool Zh.* 49:1-2.