

# Kastamonu Civarındaki Evcil Sığırların (*Bos taurus taurus*) İşkembesinde Tespit Edilen İki Siliyat Türü *Entodinium palmare* ve *E. okoppensis* (Protista: Ciliophora: Ophryoscolecidae) Hakkında

About Ciliates *Entodinium palmare* and *E. okoppensis* (Ciliophora: Ophryoscolecidae) in the Rumen of Domestic Cattles (*Bos taurus taurus*) in the vicinity of Kastamonu

Gözde Gürelli

Kastamonu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Kastamonu, Türkiye

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Kastamonu civarında yaşayan evcil sığırların işkembesinde bulunan siliyat türleri *Entodinium palmare* ve *E. okoppensis*'in sitolojik özelliklerini tespit etmek, türlerin morfolojik karakterlerini orijinal tanımlarıyla karşılaştırarak benzerlik ve farklılıkları tartışmaktır.

**Yöntemler:** Yirmi dört sığırdan elde edilen örnekler %10'luk formalinle tespit edildikten sonra metil formalin salin (MFS) ile boyanmıştır.

**Bulgular:** Ülkemizdeki sığırlardan elde edilen bireylere ait ölçümler, morfolojik karakterler ve biyometrik veriler orijinal tanımlarla benzer bulunmuştur.

**Sonuç:** *E. palmare* ve *E. okoppensis* ülkemizdeki sığırlardan ilk kez dünyadaki sığırlardan ise ikinci kez bu çalışmayla rapor edilmiştir. *E. palmare* ve *E. okoppensis* ülkemiz sığırlarında oldukça düşük bir görülme sıklığı ve bulunma oranına sahiptirler. Bu durumun nedenleri olarak sığırların beslenme alışkanlıkları, beslenme sıklıkları, işkembenin fizyolojik durumu veya türler arasında görülen rekabetin önemli olabileceği sonucuna varılmıştır. (*Türkiye Parazitol Derg* 2012; 36: 228-31)

**Anahtar Sözcükler:** *Entodinium palmare*, *E. okoppensis*, işkembe, siliyat, sığır

**Geliş Tarihi:** 03.09.2012

**Kabul Tarihi:** 10.10.2012

## ABSTRACT

**Objective:** The aim of this study was to determine the cytological features of the rumen ciliates *Entodinium palmare* and *E. okoppensis* living in the rumen of domestic cattle in the vicinity of Kastamonu, compare the morphological characters of species with their original descriptions and discuss the similarities and differences.

**Methods:** The specimens were obtained from 24 cattle, fixed with 10% formalin and stained with methylgreen formalin saline (MFS) solution.

**Results:** Specimens were measured from cattle in our country, and were found to be similar to the original description on the basis of morphological characteristics and biometric data.

**Conclusion:** With this investigation, *E. palmare* and *E. okoppensis* were firstly detected from our cattle and were secondly detected from cattle throughout the world. *E. palmare* and *E. okoppensis* have low frequency appearance and percentage composition in our cattle. This study concluded that the feeding habits and feeding frequencies of cattle, the physiological conditions of rumen or competition between species can be important reasons for this situation. (*Türkiye Parazitol Derg* 2012; 36: 228-31)

**Key Words:** *Entodinium palmare*, *E. okoppensis*, rumen, ciliate, cattle

**Received:** 03.09.2012

**Accepted:** 10.10.2012

## GİRİŞ

Dünyanın farklı bölgelerinde yaşayan herbivor konakların işkembesindeki siliyat türlerinin belirlenmesi siliyatların coğrafi varyasyonları, konakların beslenme alışkanlıkları ve siliyatların filogenileri hakkında bilgi sağlamaktadır (1-5).

İşkembe siliyat tür kompozisyonu farklı konaklar arasında, hatta aynı konak türün farklı coğrafik alanlarında yaşayan bireylerinde farklı olabilir (6-8).

*Entodinium palmare* ve *E. okoppensis* Ophryoscolecidae familyasına ve Entodiniomorpha ordosuna dahil endo-

kommensal siliyatlardır (9). *E. palmare* ilk kez 2009 yılında Tanzanya'daki kısa boynuzlu Zebu sığırlarından, *E. okoppensis* ise ilk kez 1990 yılında Japonya'daki Holstein sığırlardan tanımlanmıştır (10, 11).

Bu çalışmanın amacı Kastamonu civarında yaşayan evcil sığırların (*Bos taurus taurus* L.) işkembesinde bulunan siliyat türleri *E. palmare* ve *E. okoppensis*'in sitolojik özelliklerini tespit etmek, türlerin morfolojik karakterlerini orijinal tanımlarıyla karşılaştırarak benzerlik ve farklılıkları tartışmaktır.

## YÖNTEMLER

İşkembe örnekleri Kastamonu ve civarındaki çeşitli mezbahalardaki 24 sığırdan Mart 2012 ve Haziran 2012 tarihleri arasında alınmıştır. Örnekler siliyatların bozulmasını engellemek için hemen %10'luk formalinle tespit edilmiştir. Laboratuara getirildikten sonra ağ gözü sayısı 50 ve açıklığı 582.5 µm olan hücre ayırıştırma eleğinden (Sigma) geçirilerek süzölmüştür. Daha sonra elde edilen depo örneklerden küçük cam tüplere ölçekli pipet yardımıyla bir miktar alınarak, MFS ile geçici preparatlar hazırlanmıştır (12-14).

Siliyatların orientasyonu için Dogiel'den yararlanılmıştır (15). Bu orientasyon sisteminde, öncelikle hücrenin anteriyör-posteriyör yönelimi saptanır. Sitoproktun bulunduğu taraf daima posteriyör, karşı taraf ise anteriyördür. Nükleus aparyesine en yakın vücut kısmı dorsal karşı tarafı hücrenin ventralidir. Sağ ve sol taraflar ise organizmanın dorsal tarafının gözlemcinin sırt tarafıyla aynı doğrultuda olduğu düşünülerek saptanır.

Işık mikroskopunda inceleme, fotoğraf çekimi ve örneklerle ait ölçümler Leica DM 3000 görüntüleme sistemiyle gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırma ve tür tayini Lynn (9), Mishima ve ark. (10) ve Ito ve Imai (11) dayandırılarak verilmiştir. Morfolojik karakterlerle ilgili istatistiksel verilerin elde edilmesinde SPSS (Vers. 10.0) istatistik programı kullanılmıştır.

## BULGULAR

### *E. palmare* Mishima et al. (10)

Vücut ovoittir, yanlardan basıktır, ön uca doğru hafifçe daralır. Vücudun ön ucunda ileri-geri çekilebilen (retraktil) oral sil zonu- nun belirgin bir dudağı bulunur. Vücudun posteriyör dorsal parçası sağ tarafta konkavdır ve bu parça dorsal taraftan bakıldığında sağ uca doğru eğimlenir. Yüzeysel ve geniş oluk vücudun sol yüzeyinde boyuna uzanır (sol tarafta hücrenin uzun eksenine paralel uzanır). Vestibulum huni şeklindedir ve dorsale yönelir. Sitoprokt konkavlığın ventral kenarında ve arka uçta- dır. Makronükleus çubuk şeklindedir ve vücudun dorsal tarafındadır. Küçük ovoid mikronükleus makronükleusun ventral sol tarafına yerleşmiştir. Tek kontraktıl vakuol mikronükleusun ön tarafında, makronükleusun ön ucunun sol ventral tarafında bulunur (Şekil 1).

*E. palmare* incelenmiş olan 24 sığırın 1'inde gözlemlenmiştir. Görülme sıklığı %4.2'dir. Sığır 10'da bulunma oranı %2.4'tür.

*E. palmare*'ye ait sığırlarımızdan saptanan morfometrik değerler Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 2'de ise *E. palmare*'nin vücut ölçümleri orijinal tanımlamadaki örneklerle karşılaştırılmıştır.

### *Entodinium okoppensis* Ito ve Imai (11)

Vücut dikdörtgenle kare arası değişir. Vücudun arka ucunda çeşitli büyüklükte 1-3 kaudal ışın veya lob bulunur. Vücudun ön

ucu düz veya konkavdır. Ön dudak, oral siller geri çekildiğinde hemen hemen hiç görülmez. Vestibulum geniş ve huni şeklindedir. Dikey olarak uzanır fakat hafifçe sola yönelir. Sitoprokt vücudun posteriyör ucunda orta sol taraftadır. Makronükleus düz ve ince çubuk şeklindedir, vücut uzunluğunun 4/5'i kadar uzunluktadır. Vücudun sağ-dorsal tarafına yerleşmiştir. Makronükleusun ön ucu düz, arka ucu ise yuvarlaktır. Oval mikronükleus makronükleusun orta sol kenarında bulunur. Kontraktıl vakuol makronükleusun tam önünde ve biraz üzerindedir.

Rumen sıvısı örneklerinde bu türe ait 2 morfotipi tespit edilmiştir.

### *E. okoppensis m. okoppensis* (Şekil 2a)

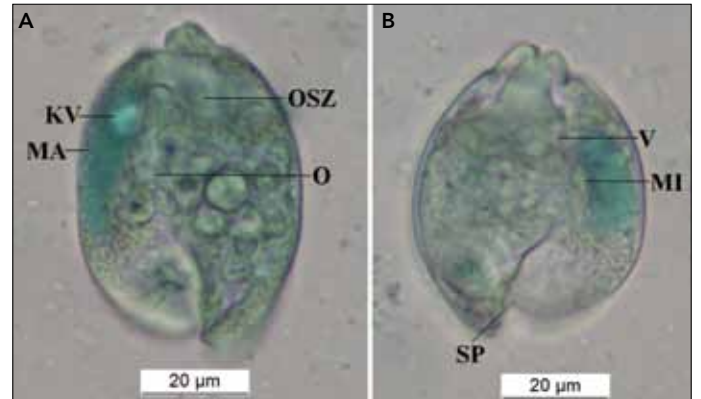
Üç kaudal ışın bulunur. Sağ olan sivri veya küt ışın şeklindedir, bazen dış tarafa doğru bükülür, sol alt ve sol üstteki kaudal çıkıntılar sivri ışınlar şeklindedir.

### *E. okoppensis m. bifidum* (Şekil 2b)

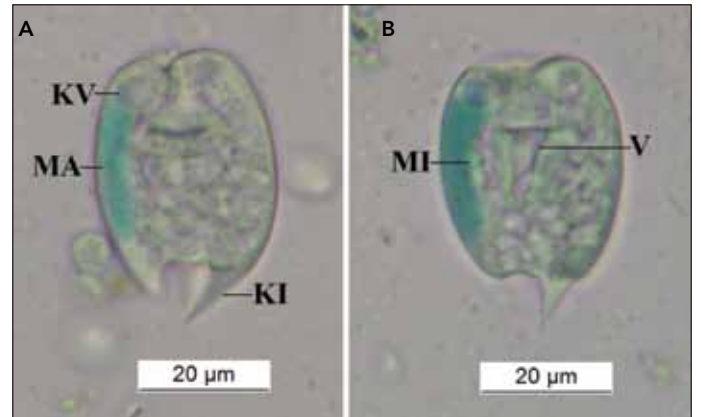
Sadece sol tarafta aynı uzunlukta 2 kaudal ışın mevcuttur.

*E. okoppensis* incelenmiş olan 24 sığırın 1'inde gözlemlenmiştir. Görülme sıklığı %4.2'dir. Sığır 15'de bulunma oranı %6.3'tür.

*E. okoppensis*'e ait sığırlarımızdan saptanan morfometrik değerler Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 4'te ise *E. okoppensis*'in vücut ölçümleri orijinal tanımlamadaki örneklerle karşılaştırılmıştır.



Şekil 1. *E. palmare* (A) sağdan, (B) soldan



Şekil 2. *E. okoppensis m. okoppensis* (a) sağdan, *E. okoppensis m. bifidum* (b) sağdan

**Tablo 1.** *E. palmare*'ye ait ölçüm değerleri ve bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler

Karakterler	<i>Entodinium palmare</i> (n=25)			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE
[U]	42.2-68.3	60.0	7.2	1.4
[G]	37.1-52.4	42.9	4.4	0.9
[MaU]	17.5-35.5	27.6	5.7	1.1
[MaG]	6.6-10.4	7.9	1.0	0.2
[U/G]	1.1-1.6	1.4	0.1	<0.1
[MaU/MaG]	2.0-5.1	3.6	0.9	0.2
[U/MaU]	1.7-3.0	2.2	0.3	0.1

n: Örnek sayısı, U: Hücre uzunluğu, G: Hücre genişliği, MaU: Makronukleus uzunluğu, MaG: Makronukleus genişliği, Ekstr.: Ekstrem değerler, Ort.: Aritmetik ortalama, SD: Standart sapma, SE: Standart hata

**Tablo 2.** *E. palmare*'nin vücut ölçümleri ile ilgili bulguların orijinal tanımlamadaki örnekle karşılaştırılması

Kaynak	Ülke	Konak	[U]	[G]	[U/G]
10	Tanzanya	Sığır	44.4±4.7	31.9±4.9	1.4±0.3
Bu çalışma	Türkiye	Sığır	60.0±7.2	42.9±4.4	1.4±0.1

10: Mishima ve ark.

**Tablo 3.** *E. palmare*'e ait ölçüm değerleri ve bu karakterlere ilişkin biyometrik veriler

Karakterler	<i>Entodinium palmare</i> (n=25)			
	Ekstr.	Ort.	SD	SE
[U]	22.5-39.6	33.2	4.7	0.9
[G]	21.4-32.2	27.5	3.0	0.6
[KIU]	3.2-10.9	5.5	1.5	0.3
[MaU]	17.6-34.7	23.9	4.1	0.8
[MaG]	3.9-7.1	5.1	0.9	0.2
[U/G]	0.9-1.4	1.2	0.1	<0.1
[MaU/MaG]	3.3-6.3	4.8	0.8	0.2
[U/MaU]	1.1-1.7	1.4	0.2	<0.1

n: Örnek sayısı, U: Hücre uzunluğu, G: Hücre genişliği, KIU: Kaudal ışın uzunluğu, MaU: Makronukleus uzunluğu, MaG: Makronukleus genişliği, Ekstr.: Ekstrem değerler, Ort.: Aritmetik ortalama, SD: Standart sapma, SE: Standart hata

**Tablo 4.** *E. okoppensis*'in vücut ölçümleri ile ilgili bulguların orijinal tanımlamadaki örnekle karşılaştırılması

Kaynak	Ülke	Konak	[U]	[G]	[U/G]
11	Japonya	Sığır	35.7±6.3	26.2±3.0	1.4±0.2
Bu çalışma	Türkiye	Sığır	33.2±4.7	27.5±3.0	1.2±<0.1

11: Ito ve ark.

## TARTIŞMA

*E. palmare* ve *E. okoppensis* bu çalışmayla ülkemiz sığırlarından ilk kez, dünyadan ise ikinci kez rapor edilmiştir. Araştırmada sığırlarımızdan ölçülen örnekler, morfolojik karakterler ve biyometrik veriler bakımından orijinal tanımlarıyla benzer bulunmuştur.

Ülkemiz sığırlarında belirlenen *E. palmare*'nin vücut uzunluğu ve genişliği Tanzanya'daki Zebu sığırlarından belirlenen değerlere göre büyük olmasına rağmen, uzunluğun genişliğe oranı aynıdır (Tablo 2). Ülkemiz sığırlarından belirlenen *E. okoppensis*'in vücut uzunluğu ve genişliği Japonya'daki örneklerle hemen hemen aynıdır (Tablo 4).

Sığırlar üzerinde daha önce ülkemiz ve dünyada yapılan çeşitli çalışmalarda bu türlere rastlanmaması ve sadece *E. palmare*'nin Tanzanya'daki ve *E. okoppensis*'in Japonya'daki sığırlardan tespit edilmesi ve ülkemizde Kastamonu civarındaki sığırlardan rastlanması oldukça şaşırtıcıdır (2, 4-6, 16-28). Japonya'daki sığırlardan *E. okoppensis*'in 4 morfortipi rapor edilmesine rağmen, ülkemiz sığırlarında sadece 2 morfortipi tespit edilmiştir. Ayrıca *E. okoppensis*'in bir morfortipi *E. okoppensis* m. cameli Çin'deki develerden kaydedilmiştir (11). Bununla birlikte, sığırlardan tespit edilen 4 morfortip develerde gözlenmemiştir (29).

## SONUÇ

*E. palmare* ve *E. okoppensis* oldukça düşük bir görülme sıklığı ve bulunma oranına sahiptir. Bu durumun nedenleri olarak sığırların beslenme alışkanlıkları, beslenme sıklıkları, işkembenin fizyolojik durumu veya türler arasında görülen rekabetin önemli olabileceği sonucuna varılmıştır.

*E. palmare*'nin Tanzanya ve Türkiye gibi farklı kıtalarda bulunan ülkelerin işkembe siliyat faunasında yer alması, *E. okoppensis*'in ise aynı kıtada fakat birbirine oldukça uzak coğrafi bölgelerden kaydedilmesi herbivorların işkembe siliyat faunası üzerine daha fazla çalışmanın yapılması gerektiğinin göstergesidir. Böylece farklı bölgelerde yaşayan farklı konakların incelenmesiyle bu türün kıtalararası nasıl geçiş gösterdiğinin anlaşılması açısından önemlidir.

## Teşekkür

Örneklerin temininde ve taşınmasında yardım eden veteriner hekimler Altan Kıymaz, Hatice Özbay, biyoloji öğrencileri İrfan Çıldıroğlu, Sibel Çetin, Fatma Eda Arabacı ve bu çalışmayı KÜBAP-01/2012-16 nolu proje kapsamında destekleyen Kastamonu Üniversitesi Rektörlüğü Araştırma Fon Saymanlığına teşekkürlerimi sunarım.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

## KAYNAKLAR

- Dehority BA. Rumen ciliate fauna of Alaskan moose (*Alces americana*), musk-ox (*Ovibos moschatus*) and Dall mountain sheep (*Ovis dalli*). J Protozool 1974; 21: 26-32.
- Imai S. Ciliate protozoa in the rumen of Kenyan zebu cattle, *Bos taurus indicus*, with the description of four new species. J Protozool 1988; 35: 130-6.
- Imai S, Han SS, Cheng KJ, Kudo H. Composition of the rumen ciliate population in experimental herds of cattle and sheep in Lethbridge, Alberta, Western Canada. Can J Microbiol 1989; 35: 686-90. [CrossRef]
- Ito A, Imai S, Ogimoto K. Rumen ciliate composition and diversity of Japanese beef black cattle in comparison with those of holstein-friesian cattle. J Vet Med Sci 1994; 56: 707-14. [CrossRef]
- De La Fuente G, Skirnisson K, Dehority BA. Rumen ciliate fauna of Icelandic cattle, sheep, goats and reindeer. Zootaxa 2006; 1377: 47-60.

6. Imai S. Rumen ciliate protozoal faunae of bali cattle (*Bos javanicus domesticus*) and water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Indonesia, with the description of a new species, *Entodinium javanicum* sp. nov. *Zool Sci* 1985; 2: 591-600.
7. Dehority BA. Specificity of rumen ciliate protozoa in cattle and sheep. *J Protozool* 1978; 25: 509-13.
8. Öktem N, Göçmen B. Türkiye evcil sığır (*Bos taurus taurus* L.) işkembe-sinden yenibir siliyat grubu (*Entodiniomorpha*: Ophryoscolecidae) ve yeni bir tür *Entodinium basoglui* sp. nov. Hakkında. *Tr J Zool* 1996; 20: 271-8.
9. Lynn D. The Ciliated Protozoa, Characterization, Classification and Guide to the Literature. Third Edition. Springer; 2008.
10. Mishima T, Katamoto H, Horii Y, Kakengi VA, Ito A. Rumen ciliates from Tanzanian short zebu cattle, *Bos taurus indicus*, and the infraciliature of *Entodinium palmare* n. sp. and *Enoplopolastron stokyi* (Buisson, 1924). *Eur J Protistol* 2009; 45: 77-86. [CrossRef]
11. Ito A, 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* 1990; 7: 449-58.
12. Ogimoto K, Imai S. Atlas of Rumen Microbiology. Japan Scientific Societies Press; 1981.
13. Göçmen B, Gürelli G. Rumen entodiniid ciliated protozoan fauna (*Entodiniomorpha*: Entodiniidae) of domestic sheep (*Ovis ammon aries* L.) from Northern Cyprus, with a description of a new species, *Entodinium cypriensis* sp. nov. *Turk J Zool* 2009; 33: 169-80.
14. Göçmen B, Gürelli G. The occurrence of the rumen ciliate *Entodinium constrictum* Dehority, 1974 (*Entodiniidae*, *Entodiniomorpha*) from domestic sheep (*Ovis ammon aries* L.) in Northern Cyprus. *North-Western J Zool* 2009; 5: 301-6.
15. Dogiel VA. Monographie der familie Ophryoscolecidae. *Arch F Protistenk* 1927; 59: 1-288.
16. Kofoed CA, MacLennan RF. Ciliates from *Bos indicus* Linn. I. The genus *Entodinium* Stein. *Univ of California Publ in Zool* 1930; 33: 471-544.
17. Hsiung TS. A general survey of the protozoan fauna of the rumen of the Chinese cattle. *Bull Fan Mem Inst Biol* 1932; 3: 87-107.
18. Clarke RTJ. Ciliates of the rumen of domestic cattle (*Bos taurus* L.). *New Zealand J Agric Res* 1964; 7: 248-57. [CrossRef]
19. Imai S, Katuno M, Ogimoto K. Distribution of rumen ciliate protozoa in cattle, sheep and goat and experimental transfaunation of them. *Jpn J Zootech Sci* 1978; 49: 494-505.
20. Imai S, Shimizu M, Kinoshita M, Toguchi M, Ishii T, Fujita J. Rumen ciliate protozoal fauna and composition of the cattle in Japan. *Bull Nippon Vet Zootech Coll* 1982; 31: 70-4.
21. Imai S, Ogimoto K. *Parabundleia ruminantium* gen.n., sp. n., *Diplodinium mahidoli* sp. n. with two formae, and *Entodinium parvum* forma monospinosum forma n. from the Zebu cattle (*Bos indicus* L., 1758) in Thailand. *Jpn J Vet Sci* 1983; 45: 585-91. [CrossRef]
22. Imai S. Rumen ciliate protozoal fauna of zebu cattle (*Bos taurus indicus*) in Sri Lanka, with the description of a new species, *Diplodinium sinhalicum* sp. nov. *Zool Sci* 1986; 3: 699-706.
23. Imai S, Han SS, Cheng KJ, Kudo H. Composition of the rumen ciliate population in experimental herds of cattle and sheep in Lethbridge, Alberta, Western Canada. *Can J Microbiol* 1989; 35: 686-90. [CrossRef]
24. Imai S, Kinoshita M. Comparison of rumen ciliate compositions among hereford, holstein and zebu cattle in Mexico. *Rev Soc Mex Hist Nat* 1997; 47: 85-91.
25. Göçmen B, Öktem N. New rumen ciliates from Turkish domestic cattle (*Bos taurus* L.) I. The presence of *Entodinium dalli* Dehority 1974 with a new forma, *E. dalli* f. *rudidorsospinatum* n. f. and comparisons with *E. williamsi* n. sp. *Eur J Protistol* 1996; 32: 513-22. [CrossRef]
26. Göçmen B, Tosunoğlu M, Falakalı B. New rumen ciliates from Turkish domestic cattle (*Bos taurus* L.): 3. *Entodinium oektemae* n. sp. and *Entodinium imaii* n. sp. (*Entodiniidae*, *Entodiniomorpha*). *Turk J Zool* 2001; 25: 269-74.
27. Göçmen B, Falakalı Mutaf B, Tosunoğlu M. New rumen ciliates from Turkish domestic cattle (*Bos taurus* L.): IV. *Eudiplodinium dehorityi* n. sp. *Acta Parasit Turc* 2001; 25: 305-7.
28. Göçmen B, Dehority BA, Rastgeldi S. Ciliated protozoa in the rumen of Turkish domestic cattle (*Bos taurus* L.). *J Eukaryot Microbiol* 2003; 50: 104-8. [CrossRef]
29. Imai S, Rung G. Ciliate protozoa in the forestomach of the Bactrian camel in Inner-Mongalia, China. *Jpn Vet Sci* 1990; 52: 1069-72. [CrossRef]