

Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde Yaşayan Adi Köpekbalığı, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758)'un Mide İçeriği

Ebru İfakat ÖZCAN^{1*}, Nuri BAŞUSTA²

^{1*}Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, TUNCELİ

²Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, ELAZIĞ
ebru2385@hotmail.com

(Geliş/Received: 02.11.2015; Kabul/Accepted: 29.12.2015)

Özet

Bu çalışmada; Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde yaşayan *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758) bireylerinin mevsimsel beslenme rejimi belirlemek için mide içerikleri incelenmiştir. Bu amaçla total boyları 149-44,3 cm; ağırlıkları 8776-247,6 g arasında değişim gösteren ve Nisan 2012-Nisan 2014 tarihleri arasında avlanan 123 *M. mustelus* bireyi incelenmiştir. Bunlardan 120 (%97,5)'sinin midesi dolu olarak bulunmuştur. Değerlendirmelerde, mevsimlere göre tespit edilen besin gruplarının sayısal varlık, bulunuş frekansı ve nispi önemlilik indeksleri (% IRI) hesaplanmıştır. Sonuç olarak, Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde yaşayan *M. mustelus* bireylerinde krustasealar ile balıklar en önemli av grupları olup (sırasıyla %IRI = 61,1 ve %IRI =28,7) olarak bulunmuşlardır. Sefalapodlar ikincil av grubunu (%IRI =8,5) oluşturmuşlardır. Poliketler (%IRI =1,7) ise nadir av grubudur.

Anahtar Kelimeler: Kuzeydoğu Akdeniz, Adi köpekbalığı, *Mustelus mustelus*, Mide içeriği

Digestive System Contents of the *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758) Inhabiting Northeastern Mediterranean

Abstract

In this study, stomach contents of *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758) obtained from the Northeastern Mediterranean were examined to determine seasonal diet regime. For this purpose, 123 of *M. mustelus* with 44.3-149.0 cm in total length and 247.6-8776 g in weight that were caught between April 2012-2014 for examination. 120 of them (97.5%) were found to be the full of the stomach. In evaluation, numerical presence, frequency of occurrence and relative importance index (% IRI) food groups according to the seasons were calculated. In conclusion, the most important food groups for *M. mustelus* living in the Northeastern Mediterranean were Crustaceans and fish (with IRI= 61.1% and IRI = 28.7% respectively). Second group was Cephalopods with IRI = 8.5 %. Polychaeta (IRI = 1.7 %) was the rare in the food groups.

Key words: Northeastern Mediterranean, Smoothhound, *Mustelus mustelus*, Stomach contents

1. Giriş

Karasal habitatlardaki en üst düzeydeki predatörler gibi; köpekbalıklarının da denizel komünitelerin fonksiyonu ve yapısında son derece önemli rol oynadığı, besin zincirinde denizlerdeki en üst predatörler olduğu göz ardı edilemez. Köpekbalıkları, son yıllara kadar ülkemizde sadece tehlikeli deniz canlıları olarak bilinmekte, insan gıdası olarak tüketilmemekteydi. Bugün halen iç pazarda tüketimi olmamakla birlikte Avrupa ve diğer ülke pazarlarının taşıdığı önem nedeniyle, gittikçe artan miktarlarda ihraç edilmeye başlanmıştır. Ülkemiz denizlerinde benzer

şekilde, avcılığı yaygın olmayan fakat ihracatı yapılabilen türler de mevcuttur. Adi köpekbalığı (*M. mustelus*) bu türler arasındadır.

Adi köpekbalığı Trikidae familyasından dikensiz iki sırt yüzgeçli, vücudu ince uzun torpil şeklindedir. Birinci dorsal yüzgeç ikincisinden biraz daha büyüktür. Ventral yüzgeç hizasında anüse yakın yer alır. Kaudal yüzgeç hafif ters dönmüştür. Deri plakoid pullarla kaplı, kuyruk yüzgeci heteroserk yapıdadır. Spirakulum, oval gözün hemen arkasında yerleşmiştir. Yassı dişler pek çok sıra halinde ve mozaik görünümündedir. Renk, dorsal de gri ve yer yer küçük siyah noktalar içerir. Boyları, 200 cm'ye ulaşabilir, ortalama 100 cm'dir [1]. Çamurlu ve kumlu

zeminlerde sahilden 150 m'ye kadar dağılım gösterir [2,3]. Zaman zaman orta suda bulunmasına rağmen, dibe yakın yüzmeyi tercih etmektedirler [4]. Başlıca besinlerini kemikli balıklar, sefalopodlar mollusklar ve krustaseler oluşturur.

Çalışma konusunu oluşturan *M. mustelus*'un beslenme rejimi ile ilgili çalışma az sayıda olup birçok çalışmadan oluşmaktadır [5,6-7-8-9].

Besin zincirinin üst tabakalarında bulunan ve ekolojik olarak önemi olan bu canlıların beslenme özelliklerinin bilinmesi stokların korunması ve yönetimi açısından son derece önemlidir. Bu çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde yaşayan *M. mustelus*'un mide içeriği incelenerek ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Metot

Türlerin beslenme alışkanlığını tespit için balıkların gerekli ölçüleri alınarak yemek borusundan anüse kadar sindirim aygıtı makasla kesilerek etiketlendi. % 5'lik formol bulunan kavanozlara konularak laboratuara götürülüp inceleme sırasında formolden kaynaklanan sertliğin giderilmesi için yağ ve mezenterlerinden temizlenmesi için 24 saat musluk suyunda bekletildi. Sindirim aygıtları petri kutularında açılarak içeriği çıkarılıp; [10] genellikle suyla yer değiştirme metodu kullanılarak mevcut organizmaların teşhisine çalışıldı.

Tanımlanan organizmalar aylık olarak teşhis edilip gruplandırılıp sayımları yapıldı. Her iki türün mide içeriklerinden tür ayrımı yapılan organizmaların daimi preparatları yapıp iyi görüntülenebilenlerin resimleri çekildi [11].

Organizmaların teşhisleri yapılarak sistematik sıraya göre cins ve türe kadar sistematikleri yapıldı. Mide doluluk oranı yüzdesi hesaplandı. Ayrıca mide içeriğinden çıkan organizmalar gruplandırılıp aylık olarak sayısal değerleri verildi. Sayım anında türlere inilmediğinden ise Lagler'in (1956) belirttiği formüle göre hesaplamalar yapıldı [12].

$$\text{Sayısal yüzde} = \frac{\text{Bir cins organizmanın toplam sayısı}}{\text{Bütün organizmaların toplam sayısı}} \times 100$$

İncelenen balık sayısının mevsimlere göre dağılımı her cins organizmanın aylık ortalamaları çizelgeler halinde hazırlandı. Organizmaların mevsimsel bulunuş yüzdeleri ile mevsimsel sayısal yüzdeleri çizelgeler halinde hazırlandı.

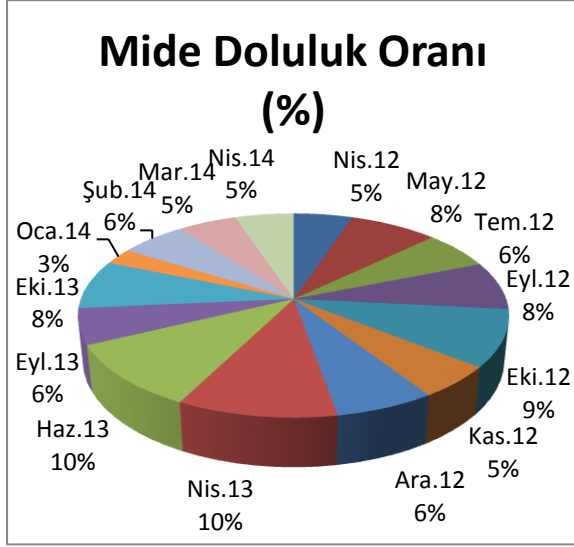
3. Bulgular

Bu çalışmada, Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde yaşayan *M. mustelus* bireylerinin mevsimsel beslenme rejimi için mide içerikleri incelenmiştir. Aylara göre incelenen balıkların mide doluluk oranları (%) Tablo 1'de verilmiştir. Nisan 2012-2014 tarihleri arasında avlanan 123 *M. mustelus* bireyinin 120 (%97,5)'sinin midesi dolu olarak bulunmuştur.

Tablo 1. *M. mustelus* bireylerinin aylara göre dolu ve boş mide ağırlıkları ile mide doluluk oranları (%)

Aylar	İncelenen Balık Sayısı	Dolu Mide Ağırlığı	Boş Mide Ağırlığı	Mide Doluluk Oranı (%)
Nisan-12	2	201,14	124,16	40
Mayıs-12	1	70,18	40,78	60
Temmuz-12	3	39,56	19,29	46,67
Eylül-12	28	87,52	50,90	59,29
Ekim-12	1	40,49	22,52	70
Kasım-12	1	63,7	25,85	40
Aralık-12	2	59,81	24,73	50
Nisan-13	1	447,87	186,9	80
Haziran-13	1	1126	319,67	80
Eylül-13	67	42,60	18,21	44,47
Ekim-13	3	53,71	25,13	60
Ocak-14	1	369,57	205,85	20
Şubat-14	4	270,36	156,57	45
Mart-14	3	270,95	142,55	40
Nisan-14	5	102	48,57	40

Aylara göre mide doluluk oranına bakıldığında Nisan-Haziran 2013 aylarında mide doluluk oranının en fazla (% 10) olduğu görülmüştür. Ocak 2014 ayında ise mide doluluk oranının en az (% 3) olduğu görülmüştür (Şekil 1).



Şekil 1. *M. mustelus* bireylerinin aylara göre mide doluluk oranı (%)

Dolu olarak bulunan 120 adet mide içeriğinin incelenmesi sonucunda, türün genel beslenme kompozisyonu tespit edilmiştir (Şekil 2). Mideden çıkan organizmaların büyük bir kısmını sırasıyla krustasea ve balık oluşturmaktadır (Şekil 3). Aylara göre beslenme durumu Tablo 2 de verilmiştir.



Şekil 2. *M. mustelus* bireylerinin mide içeriği

Dibe yakın yüzmeyi tercih eden adı köpekbalığının başlıca besinlerini kemikli balıklar ve krustasealar oluşturur. Tablo 2'deki verilere göre krustasea grubu gerek sayısal varlık gerekse ağırlık açısından adı köpekbalığının temel besinini oluşturmaktadır. Sayısal varlık açısından bakıldığında krustasea; balık, sefalopod ve poliket grupları izlemektedir. Ağırlık bakımından ise hem Tablo 2 hem de Şekil 3'te görüldüğü gibi balık birinci sırada yer alırken krustasea ikinci sırada yer almaktadır. Besin gruplarının midelerdeki nispi önem indeksini (%IRI) balık ve krustasea arasında karşılaştırma yaptığımızda krustaseanın birinci sırada yer aldığı görülmektedir (Şekil 3).

4. Tartışma ve Sonuç

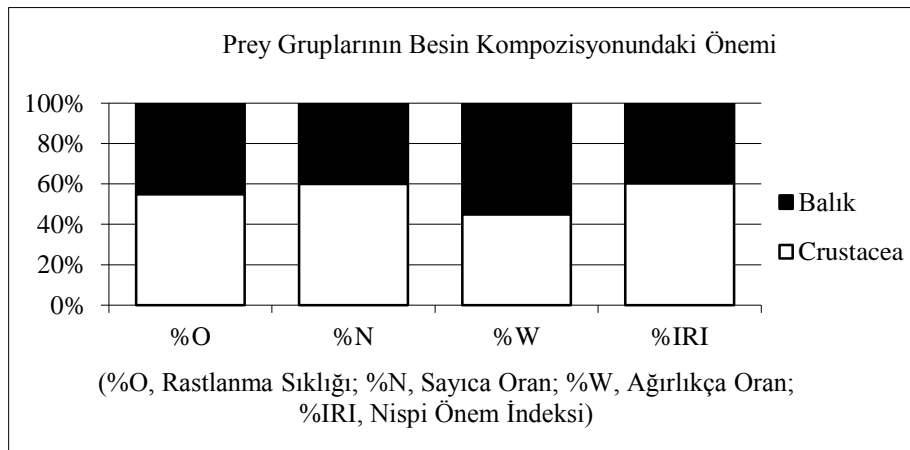
Bu çalışmada elde edilen mide analizleri sonucunda, Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde yaşayan *M. mustelus* bireylerinde krustasealar ile balıklar en önemli av grupları olup (sırasıyla %IRI = 61,1 ve %IRI =28,7) olarak bulunmuşlardır. Sefalopodlar ikincil av grubunu (%IRI =8,5) oluşturmuşlardır. Poliketler (%IRI =1,7) ise nadir av grubudur.

Cortes, [13] *M. mustelus* türünün en çok tüketilen besin gruplarını IRI değeri açısından karşılaştırmış ve en yüksek IRI değerinin krustasea'ya (%IRI=54,7) ait olduğunu saptamıştır. Smale ve Compagno, [14] *M. mustelus* türünün en çok tüketilen besin gruplarını ağırlık bakımından karşılaştırmış ve en yüksek ağırlık değerinin de krustasea'ya (%W=59,7) ait olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışma sonuçlarını destekleyen bulgular Filiz vd., [5] tarafından yapılmış olup *M. mustelus* besin kompozisyonunda belirtilmektedir. 2002 yılında bahar mevsiminde Sığacık Körfezi'nde 283 adet *M. mustelus* bireyinin mide içeriğini incelenmiştir. En fazla tükettikleri besin mide içeriği incelemeleri sonucunda krustasea ve balık olup, *M. mustelus*'un beslenmesinde dominant besin gruplarını oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Krustasealar ile balıkların nispi önem indekslerini sırasıyla %IRI = 75,29 ve %IRI = 21,98 olduğunu tespit etmişlerdir. Sefalopodların ikincil av grubu (%IRI = 2,20) poliketlerin (%IRI = 0,53) ise nadir av grubu olarak bulunmuşlardır.

Tablo 2. *M. mustelus* bireylerinin midelerinden çıkan besinlerin aylara göre toplam sayı ve toplam ağırlık oranları

Aylar	Krustasea				Sephalapod				Poliket		Balık	
	Karides		Yengeç		Ahtapod		Mürekkap		N	W (g)	N	W (g)
	N	W (g)	N	W (g)	N	W (g)	N	W (g)				
Nisan-12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	8,29
Mayıs-12											1	6,73
Temmuz-12	2	2,25	2	3,27	-	-	-	-	-	-	1	1,28
Eylül-12	1 5	9,40	1 4	11,4	-	-	1	30,1			1 4	2,95
Ekim-12	1	0,18	-	-	2	1,28	-	-	1	0,28	1	4,07
Kasım-12	1	25,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aralık-12	1	1,25	-	-	-	-	1	0,16	-	-	2	2,03
Nisan-13	1	3,54	3	48,1	1	13,8	-	-	1	0,36	1	33,17
Haziran-13	1	2,52	3	42,5	1	1,69	-	-	-	-	1	10,92
Eylül-13	3 7	3,31	2 3	3,37	-	-	5	3,88	-	-	7 8	4,47
Ekim-13	2	6,03	-	-	-	-	-	-	-	-	5	12,07
Ocak-14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20,31
Şubat-14	2	4,32	-	-	2	121,	2	10,1	-	-	3	2,84
Mart-14	3	10,7	-	-	-	-	1	9,66	-	-	4	18
Nisan-14	1	7,69	-	-	3	19,6	-	-	-	-	5	5,73



Şekil 3. *M. mustelus* midelerinden elde edilen balık ve krustaseanın nispi önem indeksine göre (%IRI) besin kompozisyonundaki önemi

Jardas vd., [6] tarafından Doğu Adriyatik'te *M. mustelus*'un beslenme durumunu incelemişlerdir. Bu çalışmada 139 adet adi köpekbalığının mide içeriklerini incelemişlerdir. Krustaseler ile balıkları en önemli av grupları olarak bulmuşlardır. Krustaseaların tüm sezon boyunca önemli besin grubunu oluşturdukları bulunmuştur. Özellikle yaz aylarında krustaseaları daha yoğun bulmuşlardır.

Saidi vd., [8] tarafından Güney Tunus'da *M. mustelus*'un beslenme durumunu incelemişlerdir. 540 türün mide içeriğini incelemişler ve bunlardan 63 tanesinin boş olduğunu saptamışlardır. *M. mustelus*'un ana besinini krustasealar, balıklar ve sephalopodların oluşturduklarını bulmuşlardır. Spinculidler, poliketler ve echinodermilerin ise nadir olarak bulunduğunu saptamışlardır. Ayrıca dişi ve erkeklerin besin grupları arasında farklılık tespit etmemişlerdir.

Filiz, [9] Ege Denizinde *M. mustelus* türünün mide içeriklerinden türün birincil besin grubunu krustaselerin, ikincil besin grubunu kemikli balıklar ve kafadanbacaklı türlerinin ve nadir olarakta poliketlerin oluşturduğunu rapor etmişlerdir.

Çeşitli araştırmacılar tarafından elde edilen sonuçlar ile, bu çalışma karşılaştırıldığında bizim çalışmamızda elde ettiğimiz IRI değerleri ile bire bir benzerlik taşımaktadır.

Sonuç olarak bu çalışmada; Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde yaşayan *M. mustelus*'un temel besinini krustasea ve balıkların oluşturduğu belirlenmiştir. Genel olarak bu grupların bulunuş sırası; krustasea, balık, sephalopod ve poliket şeklinde bulunmuştur. Farklı araştırma bölgeleri olmasına karşın bu veriler adi köpekbalığı besininde baskın olarak yer alan krustasea ve balık gruplarının, besin zinciri içindeki önemini de ortaya koymaktadır.

5. Teşekkür

Bu çalışma FÜBAP SÜF. 12. 02 nolu proje ile desteklenmiştir.

6. Kaynaklar

1. Mater, S., Kaya, M., ve Bilecenoğlu, M., 2005. Türkiye Deniz Balıkları-I Kıkırdaklı Balıklar (Chondrichthyes). Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir. 127 s.

2. Whitehead, P., J., P., Bauchot, M., L., Hureau, J., C., Nielsem, J., and Tortonese, E., (1984). Fishes of the North- eastern Atlantic and Mediterranean. Unesco. Paris, 1: p. 72-214.

3. Oray, A., S., (1989). Ege Denizinde Rastlanan Bazı Köpekbalığı ve Vatoz Türlerinin Biyolojisi Üzerine Bir Ön Araştırma Yüksek Lisans Tezi. E.U. Deniz Bil. Enst. İzmir,: p. 47.

4. Froese, R., Pauly, D., (Edt.). (2006). *Mustelus mustelus*. In *Fishbase*. World Wide Web Electronic Publication, Verison (02/2006). Availablla at www.fishbase.org.

5. Filiz, H. S. Mater, M. Toğulga (2006). "2002 Bahar Mevsiminde Sığacık Körfezi'ndeki (Ege Denizi) Adi Köpekbalığının, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758), Besini". III. Su Ürünleri Öğrenci Sempozyumu Özet Kitapçığı, s. 45, Muğla, 2006.

6. Jardas, I., Santic, M., Nerlovic, V., Pallaoro, A. (2007). Diet of the smooth-hound, *Mustelus mustelus* (Chondrichthyes: Triakidae), in the eastern Adriatic Sea. *Cybius* 2007, 31(4).

7. Filiz, H. (2009). Diet composition of smooth-hound, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758), in Aegean Sea, Turkey. *Belg. J. Zool.*, 139 (1) : 81-84.

8. Saidi, B., Enajjar, S., Bradai, M. N. And Bouain, A. (2009). Diet composition of smooth-hound shark, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758), in the Gulf of Gabès, southern Tunisia. DOI: 10.1111/j.1439-0426.2009.01306.x. *J. Appl. Ichthyol.*

9. Eronat, E.G. (2012). Orta Ege Denizi'ndeki chondrichthyes (kıkırdaklı balık) türlerinin beslenme özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Tez Danışmanı: Prof. Dr. Okan Özaydın

10. Kocabaş, M., Kayım, M., Can, E., Kızak, V., Kutluyer, F., Demirtaş, N., Serdar, O. (2011). Stomach Contents and Food Habits of Brown Trout (*Salmo trutta* L., 1758) in the Munzur Stream, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 10(24):3188-3191.

11. Gökçe, M. A., Başusta, N., Taşbozan, O. ve Akamca, E., (2005). Balıklarda mide içeriği analizleri, in: Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri. Editör: Doç. Dr. Mehmet KARATAŞ. Bol: 12 S: 357-375. Nobel Yayın No: 772, Fen ve Biyoloji Yayınları Dizi No: 1.

12. Lagler, K.F. (1956). *Freshwater Fishery Biology*. W. C. Brown Company, Dubuque, Iowa. 107 A. pp 131-135; 159-166.

13. Cortes E (1999). Standardized diet composition and trophic levels of sharks. *ICES Journal of Marine Science*, 56:707- 715.

14. Smale MJ & Compagno LJV (1997). Life history and diet of two southern african smootnound sharks,

Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesinde Yaşayan Adi Köpekbaliğı, *Mustelus mustelus* (Linnaeus, 1758)'un Mide İçeriği

Mustelus mustelus (Linnaeus, 1758) and *Mustelus palumbes* (Smith, 1957) (Pisces: Triakidae). South African Journal of Marine Science, 18:229-248.