

İÇİNDEKİLER	Sayfa
ÖNSÖZ.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
TABLO LİSTESİ.....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
EK LİSTESİ.....	vi
I. GİRİŞ.....	1
1.1. Geçmişte Yapılmış Çalışmalar.....	3
1.2. <i>Merluccius merluccius</i> 'un Biyolojisi.....	6
1.2.2. Morfolojisi.....	6
1.2.3. Biyolojisi.....	7
1.3. Çalışma Alanı.....	8
II. MATERYAL VE METOD.....	10
2.1. Örnekleme.....	10
2.2. İstatistiksel Analizler.....	13
2.1.1. Cinsiyet Oranı.....	13
2.1.2. Boy-Ağırlık İlişkisinin İncelenmesi.....	13
2.1.3. Beslenme Özelliklerinin İncelenmesi.....	14
2.1.3.1. Kondisyon Faktörü.....	14
2.1.3.2. Rastlanma Sıklığı Oranı (%F).....	14
2.1.3.3. Sayısal Varlık Oranı (%N).....	15
2.1.3.4. Ağırlık Oranı (%W).....	15
2.1.3.5. Göreceli Önemlilik İndeksi (IRI).....	16
III. BULGULAR.....	17
3.1. Cinsiyet Kompozisyonu.....	17
3.2. Boy Dağılımı.....	17
3.3. Ağırlık Dağılımı.....	20
3.4. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	21
3.4.1 Yaş Tayinleri.....	22
3.5. Beslenme Özellikleri.....	23
3.5.1. Kondisyon Faktörü.....	23
3.5.2. Türün Genel Beslenme Kompozisyonu.....	27
3.5.3. Mevsimlere Bağlı Beslenme Kompozisyonu.....	30
3.5.4. Cinsiyete Bağlı Beslenme Kompozisyonu.....	33
3.5.5. Boya Bağlı Beslenme Kompozisyonu.....	33
3.5.6. Mide İçi Parazitler.....	33
IV. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	39
KAYNAKLAR.....	45
EKLER.....	51

ÖNSÖZ

Yapılmış olan bu tez çalışması ile Marmara Denizi'nde berlam balığının beslenme ekolojisi üzerine katkı sağlanması amaçlanmıştır. Deniz bilimleri dünyasına ilk adımımı atarken desteğini esirgemeyerek önümde yeni bir yol açan değerli hocam Prof. Dr. Erdoğan OKUŞ'u saygıyla anar ve güveni için teşekkür ederim. Tez çalışmam boyunca akademik birikimini benimle paylaşan ve tez konum hakkında beni yüreklendiren danışman hocam Yard. Doç. Dr. Ahsen YÜKSEK'e ve Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Halil İbrahim SUR'a teşekkürlerimi sunarım. Büyük bir samimiyetle benimle ilgilenen, balık beslenme ekolojisi ve istatistik konularındaki engin bilgi birikimini paylaşmaktan çekinmeyen değerli hocam Yard. Doç. Dr. E. Mümtaz TIRAŞIN'a teşekkürü borç bilirim.

Tezimin örnekleme aşamasından yazım aşamasına kadar, sabırla yanımda olan sevgili dostlarım Araş. Gör. Nazlı DEMİREL ve Araş. Gör. Dr. Noyan YILMAZ'a, ihtiyaç duyduğum her an bana destek olan ve beni dinleyen Araş. Gör. Sibel ZEKİ'ye, Crustacea tayinlerimde yardımcı olan Ünsal KARHAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Sabırla, inançla emeklerini benimle paylaşan R/V ARAR Gemisi personeline ve laboratuvar çalışmam boyunca ricalarımı karşılıksız bırakmayan Sezgin ÇAMURCU'ya içten teşekkürlerimi sunarım. Hiçbir sorumu yanıtsız bırakmayan Araş. Gör. Dr. Sencer AKALIN, Doç. Dr. Murat BİLECENOĞLU ve Araş. Gör. Dr. Aydın ÜNLÜOĞLU'na teşekkür ederim. Yakınlarda olmasa da desteğiyle var olduğunu bildiğim Dr. Aslı ASLAN YILMAZ'a, her durmak istediğimde bir adım daha atmam için beni yüreklendiren kardeşlerim Esra EROĞLU ve Mercan KAYA'ya, sevgili dostum Kutay D. ATABAY'a ve kozmik bağlara en içten teşekkürlerimi sunarım.

Direncimi, yaşam azmimi kazanmamı sağlayan, onurlu bir duruşa sahip olabilmem için örnek teşkil eden ve varlıklarıyla bulunduğum zaman dilimine kopmaz bağlarla tutunmamı sağlayan sevgili anneannem Melek UZUNSAÇ'a, annem ve babam Sema-Mümtaz MURAT'a; varlığımı pekiştirmemi sağlayan, en büyük desteğim, sevgili eşim H. Dinçer DALKARA'ya sonsuz sevgimi ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

KUZEY MARMARA DENİZİ'NDE BERLAM BALIĞININ (*Merluccius merluccius*, (Linnaeus, 1758)) BESLENME REJİMİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Elif MURAT DALKARA

Bu tez çalışması Berlam balığının (*Merluccius merluccius*) beslenme rejiminin belirlenmesi amacıyla Nisan 2008-Şubat 2009 tarihleri arasında yapılmıştır. Örnekleri elde etmek amacıyla Kuzey Marmara'da, 20-90 m arasında belirlenen derinliklerde trol çekimleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışma dönemi süresince 275 adet birey incelenmiş, bunların 112'sinin midesinin boş, 163'ünün midesinin dolu olduğu tespit edilmiştir. Familya ve tür düzeyinde bakıldığında 20 farklı besin grubu ayırt edilmiştir. Berlam balığının temel besin grubunu sayıca %70 ile Teleostei sınıfına ait balıklar oluştururken, bunu %15 ile Crustacea ve %11 ile Echinoidea izlemektedir.

ABSTRACT

INVESTIGATIONS ON THE FEEDING HABITS OF EUROPEAN HAKE (*Merluccius merluccius*, (Linnaeus, 1758)) IN THE NORTH MARMARA SEA

Elif MURAT DALKARA

Present study was performed to determine feeding habits of European hake (*Merluccius merluccius*) between April 2008 and February 2009. The specimens were collected between 20-90 meters depths by trawl net in the North Marmara Sea.

During the research period, a total of 275 specimens were examined. 112 stomachs of specimens were determined empty and 163 stomachs of them were determined full. As families or species 20 different prey groups were identified from stomach contents. Main food groups of European hake, interms of weight, were Teleostei with (71,42%) and Echinoidea (11,73%) and Crustacea (9,18%).

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 1. Marmara Denizi, Batı Karadeniz, Akdeniz ve Ege Denizi'nde yıllara göre	3
<i>M. merluccius</i> 'un ton biriminde avlanma değerleri (www.tuik.gov.tr).....	3
Tablo 2. İstasyonlara ait bilgiler	10
Tablo 3. Boy sınıflarına göre cinsiyet dağılımı	18
Tablo 4. <i>M. merluccius</i> 'un yaş gruplarına göre belirlenen birey sayıları ve minimum,.....	22
maksimum boy değerleri	22
Tablo 5. <i>M. merluccius</i> 'un genel beslenme kompozisyonu.....	29
Tablo 6. <i>M. merluccius</i> 'un mevsimsel beslenme kompozisyonu	31
Tablo 7. <i>M. merluccius</i> 'un cinsiyete bağlı beslenme dağılımı	34
Tablo 8. <i>M. merluccius</i> 'un boy gruplarına göre beslenmesi.....	36

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.	<i>M. merluccius</i> 'un genel görünümü.....	7
Şekil 2.	<i>M. merluccius</i> 'un Marmara Denizi'nde genel dağılımı.....	9
Şekil 3.	Türk Tipi Trol Ağı.....	11
Şekil 4.	Örnekleme alanı.....	11
Şekil 5.	Toplam populasyonun boy dağılımı.....	19
Şekil 6.	Erkek bireylerin boy dağılımı.....	19
Şekil 7.	Dişi bireylerin boy dağılımı.....	20
Şekil 8.	Boy-ağırlık ilişkisi.....	21
Şekil 9.	<i>M. merluccius</i> 'un yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değişimleri.....	24
Şekil 10.	Dişi bireylerin yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değişimleri.....	24
Şekil 11.	Erkek bireylerin yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değişimleri.....	25
Şekil 12.	<i>M. merluccius</i> 'un mevsimsel kondisyon faktörü değişimleri.....	25
Şekil 13.	Dişi bireylerin mevsimsel kondisyon faktörü değişimleri.....	26
Şekil 14.	Erkek bireylerin mevsimsel kondisyon faktörü değişimleri.....	26
Şekil 15.	Türün genel beslenme kompozisyonu.....	27
Şekil 16.	Beslenmede yüzdelik balık dağılımı.....	28

EK LİSTESİ

EK 1. Örneklenen bireylere ait boş-dolu mide fotoğrafları

I. GİRİŞ

Binlerce yıldır yeryüzünde yaşamakta olan insanoğlu, diğer canlılardan farklı olarak çevresiyle ilgili bilgi toplama ihtiyacı içindedir. Çevreyi tanıma isteğinin, eski çağlardan bu yana olduğu gibi, hayatta kalmaya devam edebilmek için rakip olarak gördüğü diğer canlıları tanımaya yönelik yabancı bir dürtünün sonucu olarak ortaya çıktığı düşünülebilir. Hayvanlar âlemini gözlemlemek; karşılıklı etkileşimleri, bilinç düzeyleri, üreme stratejileri, beslenme biçimleri ve bunun gibi konularda bilgi sahibi olmak her zaman insanlar açısından ilgi çekici olmuştur.

Hayvanlarda davranışlar ve karar verme süreci belli ihtiyaçlar tarafından şekillendirilmektedir. Çoğu zaman emniyet ihtiyacı beslenme ihtiyacından önde gelmektedir. Kendini emniyette hissedenden bireyin fizyolojik olayların devamlılığını sağlayacak beslenme eylemine girişmesi doğal bir süreçtir.

Canlılığın en önemli öğelerinden biri enerjiye olan gereksinimdir. Hücre kendi başına enerji üretemez; dışarıdan kaynak sağlamak zorundadır. Hayvanlar enerji bağları içeren molekülleri yıkmak yoluyla kendilerine gerekli enerjiyi sağlarlar (Demirsoy, 2005). Besin maddelerinin parçalanmasını, bunlardan enerji elde edilmesini ve yeni maddelerin biyosentezini içeren fiziksel ve kimyasal olayların tümüne metabolizma denir. Hayvanlar metabolizmayı sağlamak için beslenmek zorundadır.

İçinde bulunduğumuz yüzyılda önem kazanan konulardan biri de balık beslenme ekolojisidir. Beslenme alışkanlıklarıyla ilgili çalışmaların önem kazanmasının temel sebebi ise, balık büyümesi üzerinde türün beslendiği gıdanın kalitesi ve miktarının etkili olmasıdır. Beslenme, biyolojik yönden karmaşık bir zincirdir. Bir ağ ile tüketen ve tüketilen büyük bir uyumla birbirine bağlanmıştır (Bingel, 2002). Doğal seçim türler arasında bir beslenme dengesinin oluşmasını sağlamıştır. Aynı bölgede yaşayan türler; rakip, av ya da avcı rollerini

kazanmaktadır. Farklı beslenme kategorileri gözlemlenmekte ve türler bu dağılımda yerlerini bulurken, morfolojik ve fizyolojik özellikleri hangi türün, hangi mikrohabitat ve hangi av grubu üzerinde etkili olacağını belirlemektedir (Gerking, 1994).

Deniz ekosisteminde türlerin stok dağılımının belirlenmesi üzerinde av-avcı ilişkisinin önemi asla göz ardı edilemez. Doğal ortamlarda dışarıdan bir müdahale olmadığı sürece popülasyon dengesi sağlanmaktadır, fakat balık stokları düşünüldüğünde bu denge üzerinde insan etkisi de göz ardı edilmemelidir. İnsan balık popülasyonları üzerinde dengeleyici faktörlerden biridir, yeter ki tüketim olması gerektiği ölçülerde gerçekleşsin. Bu zincirdeki konumumuzu ve durmamız ya da harekete geçmemiz gereken noktaları kestirebilmemiz açısından besin olarak tükettiğimiz canlıların biyolojisini bilmemiz büyük önem arz etmektedir.

Merluccius merluccius Marmara Denizi için ticari değeri olan türlerden biridir. Türkiye için balık üretimine bakıldığında pelajik türlerden *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus, 1758) (Hamsi), *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) (Sardalya), *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) (Sarıkuyruk İstavrit), *Trachurus trachurus* (Linnaeus, 1758) (Karagöz İstavrit), *Sprattus sprattus* (Linnaeus, 1758) (Çaça); bazı göçücü pelajiklerden *Sarda sarda* (Bloch, 1793) (Palamut), *Thunnus thynnus* (Linnaeus, 1758) (Orkinos) ön sıralarda yer alırken demersal türlerden *Merluccius merluccius* (Berlam), *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840) (Mezgit), *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758) (Barbunya) ve *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) (Tekir) ilk sıralarda yer almaktadır (Deniz Sektör Raporu, 2004). Berlam besin ağı üzerindeki etkisi yadsınamayacak baskın bir avcıdır (Bozzano v.d., 2005).

Marmara Denizi'nde yapılmakta olan balıkçılık faaliyetleri nedeniyle üzerindeki av baskısı artmakta olan berlam balığının biyomasındaki düşüşü, Türkiye İstatistik Kurumu tarafından belirlenen avlanma değerleri açıkça ortaya koymaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Marmara Denizi, Batı Karadeniz, Akdeniz ve Ege Denizi'nde yıllara göre *M. merluccius*'un ton biriminde avlanma değerleri (www.tuik.gov.tr).

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Marmara	18459	9314	6654	6886	2164	1507	1100
Batı Karadeniz	157	79	56	33	-	-	-
Ege	1864	941	672	392	1880	1849	2142
Akdeniz	201	101	72	42	56	104	95

1.1. Geçmişte Yapılmış Çalışmalar

Berlam balığının (*M. merluccius*, L., 1758) beslenmesi üzerine ülkemizde yapılmış yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Uçkun (1996) tarafından İzmir Körfezi'nde *M. merluccius* türünün biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Torcu v.d. (1997) ve Akalın (2004) tarafından farklı dönemlerde Edremit Körfezi'nde berlam balığı popülasyonunun biyolojik özelliklerini belirlenmesi amacıyla araştırmalar yapılmıştır. Gönülal (2006) ise Marmara Denizi'nde dağılım gösteren ticari balık türlerinin beslenme ekolojileri üzerine bir çalışma yapmıştır, bu çalışma kapsamında berlam balığı da incelenmiştir. Dünya genelinde yapılmış çalışmalara bakacak olursak daha çok veriye ulaşabiliriz.

Guichet (1995), Biskay Körfezi'nin kuzeyinde berlam balığının beslenme rejimiyle ilgili yapılan araştırmaya göre temel besin grubunu ağırlıkça % 96 oranla Teleostei grubu balıkların oluşturduğunu ve bunu %4'ten az bir oranla Crustacea ile %1'den az bir oranla da Cephalopoda'nın takip ettiğini bildirmiştir. Mahe v.d. (2007), Biskay Körfezi ve Celtic Denizi'nde *M. merluccius*'un ontogenetik ve ortamsal değişimlere bağlı olarak beslenme davranışındaki farklılıkları incelemiştir. Küçük bireylerin daha çok Crustacea ile beslendiğini, büyük bireylerin (>23 cm) beslenmesinin ise piscivor (balık yiyici) beslenme şeklinde değiştiğini ve 30 cm'den küçük bireyler beslenmek için pelajik balıkları tercih

ederken, 30 cm'den büyük olanlar demersal balıkları tercih ettiğini tespit etmişlerdir. Son olarak Biskay Körfezi'nin kuzeyinde Preciado v.d. (2008), pelajik balıkların, demersal balık komünitelerinin beslenme davranışları üzerindeki etkisini incelemiştir. İncelenen demersal türlerden biri *M. merluccius*'tur.

Bozzano v.d. (1997), Batı Akdeniz kıyılarında (Lion Körfezi) berlam balığının beslenme alışkanlıklarını incelemiştir. Yapılan araştırmada av-avcı ilişkisinin boyla orantılı olduğunu tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre genç bireyler (<14,5 cm) küçük Crustacea ve küçük bentik balıkları tercih ederken, avcı boyu büyüdükçe (14,5-39,5 cm) beslenmede balık tüketimi ağırlık kazanmaktadır. 25 cm'den büyük bireyler boyca büyük Decapodlar ve balıklarla beslenmektedir.

Velasco ve Olaso (1998), Biskay Körfezi'nin Kantabriya kıyılarında *M. merluccius*'un beslenmesinin mevsime, derinliğe ve farklı boy gruplarına göre değişimlerini inceleyen bir araştırma yapmıştır. Stergiou ve Karpouzi (2002) ise, 1961-1997 yılları arasında, Akdeniz balıklarının beslenme alışkanlıkları ve beslenme seviyeleriyle ilgili yapılmış çalışmalar üzerine bir derleme yapmışlardır. Cartes v.d. (2004), Akdeniz kıyılarında (İber Yarımadası) çevresel etmenlerin *M. merluccius*'un beslenme rejimi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre kıta sahanlığında yer alan bireyler (36-148m) temel olarak küçük Crustacealar ile beslenirken derin ve eğimli bölgelerde (215-310m) dağılım gösteren bireylerin temel besin grubunu balıkların oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu durum araştırmacı tarafından sığ bölgede juvenillerin dağılım göstermesine bağlanmıştır. Avın büyük kısmını ise pelajik balık türlerinin oluşturduğu belirlenmiştir (Clupeiformes). Carpentieri ve Collaca (2005) ise, Akdeniz'de berlam balığının beslenme alışkanlıkları üzerine bir araştırma yapmışlardır. Araştırmanın sonuçlarına göre 16 cm'den küçük bireyler Euphausiidlerle beslenirken, boy büyüdükçe beslenmenin Decapod türlerini, baskın olarak bentik ve nektonik balıkları ve nadir olarak da Cephalopod türlerini içerdiği görülmektedir.

Bozzano v.d. (2005), Kuzey Akdeniz'de juvenil berlam bireylerinin vertikal dağılımı ve beslenme kompozisyonunu belirlemeyi amaçlayan çalışmalarında göre juvenillerin besini takip etmeye yönelik olarak, su kolonunda gece göç etme davranışı gösteriyor olabileceğini

belirlemiştir. Çalışmada bu davranış üzerinde en etkili olabilecek faktör olarak gün ışığı üzerinde durulmuştur.

Cartes v.d. (2009), Balear Adaları kıta sahanlığında mezopelajik komünitenin etkisi sonucu *M. merluccius* türünün beslenmesi ile ilgili değişiklikleri incelemiştir. Araştırmaya göre ergin bireylerin temel besin grubunu balıkların oluşturduğu ve erginlerin beslenmesinde ikincil olarak Decapoda ve Crustacea'nın baskın olduğu görülmüştür.

Blanco v.d. (2001), Batı Akdeniz'de Şişe Burunlu Yunus'un (*Tursiops truncatus*) beslenmesi üzerine yaptıkları çalışmada en önemli besin kaynağının berlam balığı olduğunu tespit etmişlerdir.

Mas-Riera (1991) ile Bozzano ve Catalan (2002) ise diğer araştırmacılardan farklı olarak, retinal yapıdaki ontojenik farklılaşmaların beslenme ve türün derinlik dağılımı üzerindeki etkisini incelemiştir.

Karpouzi ve Stergiou (2003), *M. merluccius* türünün de içinde olduğu 18 deniz balığının ağız şekli ve boyu ile toplam boylarına bakarak bu parametrelerin beslenme seviyeleriyle ilişkilerini incelemiştir.

Preciado v.d. (2006), Siyah Fener Balığının (*Lophius budegassa*) beslenme alışkanlıkları ile mevsimsel, derinliğe bağlı ve ontojenik değişimlerini inceledikleri çalışmada, ergin bireyler tarafından tüketilen en önemli besin kaynaklarından birinin *M. merluccius* olduğunu belirlemiştir.

1.2. *Merluccius merluccius*'un Biyolojisi

1.2.1. Sistematığı (Nelson, 2006)

Phylum: Chordata

Subphylum: Craniata

Superclass: Gnathostomata

Class: Actinopterygii

Subclass: Neopterygii

Division: Teleostei

Subdivision: Euteleostei

Superorder: Paracanthopterygii

Order: Gadiformes

Familia: Merlucciidae

Species: *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)

Sinonimleri: *Gadus merluccius*, (Linnaeus, 1758)

Gadus ruber, (Lacepede, 1803)

M. smiridus, (Refinesque, 1810)

M. esculentus, (Risso, 1826)

M. vulgaris, (Fleming, 1828)

M. sinuatus, (Swainson, 1838)

M. ambiguus, (Lowe, 1841)

M. lanatus, (Gronow, 1854)

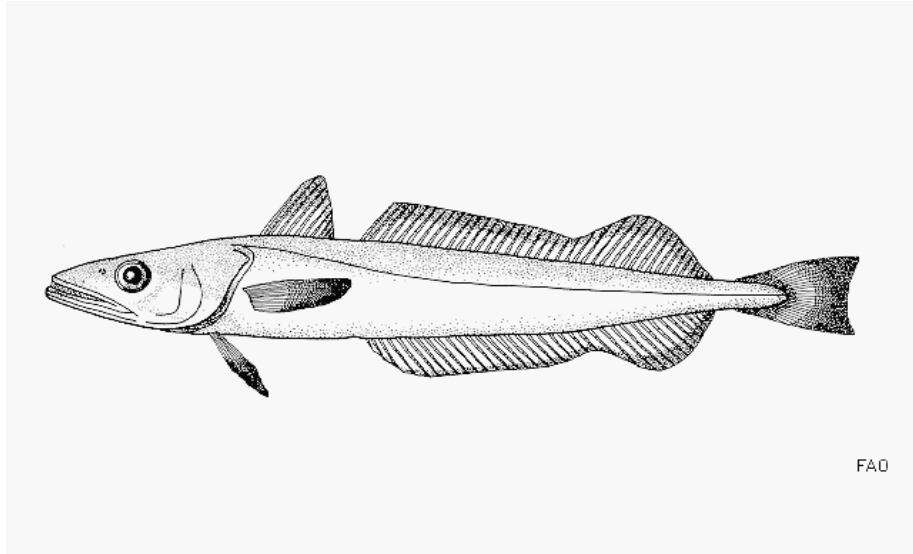
M. argentatus, (Günther, 1862)

1.2.2. Morfolojisi

M. merluccius'un vücut morfolojisine bakıldığında fusiform şeklinde olduğu görülür (Şekil 1). Göz çapı ve gözler arası mesafe geniştir. Kafa yassı ve geniş, ağız ise oldukça

büyüktür. Ağız ve solungaç boşluğu siyah renktedir. Alt çene üst çeneden ileride, dişler uzun ve keskindir. Her bir çenede iki sıra halinde bulunurlar. Ön taraftaki dişler geridekilerden büyüktür. İki küçük sıra vomer dişi mevcuttur. Palatin ve dilde diş bulunmamaktadır. I. dorsal yüzgeç küçük ve beneklidir, II. dorsal yüzgeç birincinin bittiği yerde başlar ve kuyruk yüzgecine kadar uzanır, son kısmındaki yüzgeç ışınları daha yüksektir. Pektoral ve ventral yüzgeçler beneklidir. Kaudal yüzgeç ışınları eşit uzunluktadır. Yüzgeçlerin hiçbirinde diken ışını bulunmamaktadır. Yüzgeç formülleri; D1: 8-10, D2: 35-40, A: 36-40, P: 12-14, V: 7 (Fischer v.d., 1987, Eryılmaz, 2001) olarak ifade edilebilir.

Vücut sikloid yapıdaki pullarla kaplıdır. Yanal çizgi uzundur, başın yan tarafında küçük tüberküllerle başlamaktadır ve kuyruğa kadar uzanır. Yüzme kesesi iyi gelişmiştir. Dorsal bölgesi kahverengi-gümüş tonlarında, lateral biraz daha açık, ventral ise kirli beyaz renktedir. Dorsal, anal ve kaudal yüzgeçlerin serbest kenarları koyu kahverengidir (Lloris v.d., 2005).



Şekil 1. *M. merluccius*'un genel görünümü

1.2.3. Biyolojisi

Demersal bir türdür, çamurlu ve çamurlu-kumluk zeminlerde bulunur. 30-1075 m aralığında dağılım gösterir, genellikle 70-400m aralığında bulunur (Lloris v.d., 2005). Juvenil evreyi pelajik olarak geçiren berlam balığı daha sonraki yaşam döngüsünü demersal bir tür

olarak tamamlamaktadır. Tüm yıl boyunca üreme kapasitesine sahip olan *M. merluccius*'un üreme dönemi seçiminde ise yüzey su sıcaklığı, akıntı, rüzgar gibi faktörlerce belirlenen optimum çevre koşulları etkilidir (Bartolino v.d., 2008). 8 cm'den küçük bireylerin 39 ± 7 gün süreyle pelajik bölgede buldukları tespit edilmiştir (Kacher ve Amara, 2005). Larva ve juvenillerin yerleşim alanı tercihlerini temel olarak ortamın verimliliği ve besleyici maddeler açısından zenginliği belirlemektedir, genel olarak kıyısal alanda dağılım gösterirler (Abella v.d., 2007; Fiorentino v.d., 2003; Alvarez v.d., 2004).

Erkek bireyler için maksimum 140 cm, dişi bireyler için ise maksimum 100 cm toplam boy rapor edilmiştir. Yakalanan maksimum ağırlıktaki bireyin 15 kg ve en yaşlı bireyin de 20 yaşında olduğu belirlenmiştir (Cohen v.d., 1990). Dişiler 36-40 cm civarında eşeyssel olgunluğa erişirken, erkekler 26-27 cm boyutlarındayken eşeyssel olgunluğa erişmektedir (Lloris v.d., 2005). Yaşamın ilk üç yılı çok belirgin olmamakla birlikte dişi bireylerin erkek bireylerden daha hızlı büyüdüğü tespit edilmiştir (Papaconstantinou ve Stergiou, 1995).

1.3. Çalışma Alanı

Marmara Denizi, İstanbul Boğazı ve Çanakkale Boğazı ile birlikte Türk Boğazlar Sistemini oluşturmaktadır ve bir iç deniz niteliğindedir. Yüz ölçümü 11500 km², hacmi ise 3378 km³'tür. Kuzey kesimi, güney kesimine nazaran daha derindir. En derin yeri Yassıada ve Çınarcık arasında bulunur ve 1276 m'dir. Marmara Denizi'nin taban yapısına bakıldığında 100 m derinliğindeki geniş kıta sahanlığı ile üç farklı çöküntü dikkat çekmektedir; güney kıyısı boyunca uzanan kuzeyinde doğu-batı yönünde uzanan, batıdan doğuya 1100, 1390 ve 1240 m derinliklerindeki çöküntüler bulunmaktadır (Beşiktepe, 1994).

Marmara Denizi, hidrografik olarak çok özel bir yapıya sahiptir. Ege ve Karadeniz arasında su değişiminin bir sonucu olarak tabakalı bir yapı göstermektedir. Su yoğunluklarının farklı olması nedeniyle 15-20 m'lik üst tabakada az yoğun (az tuzlu) Karadeniz suyu yer alırken, alt tarafta ise daha tuzlu Akdeniz suyu yer almaktadır. Karadeniz'den boğaz yoluyla giren, besleyici element açısından zengin Karadeniz suyunun

ekosistem üzerindeki etkisi büyüktür (Zengin v.d., 2004). Bu sistemde ışıklı tabakanın haloklin ile çakışması sonucu fotosenteze bağlı birincil üretim üst tabaka ile sınırlı kalmakta; alt suda ise yüzeyden çöken partikül organik madde ve bunlarla beslenen bakteriler biyojeokimyasal döngüde rol oynamaktadır (Yılmaz, 2002).

Marmara Denizi, üst tabakada Karadeniz'den, alt tabakada ise Akdeniz'den gelen suların etkisi nedeniyle sıcaklık ve tuzluluk açısından canlılar için optimum koşulları sağlamaktadır. Yüzeyde ortalama su sıcaklığı 19,7 °C iken, termoklin tabakayı meydana getiren yaklaşık 35-40 m'nin altındaki sulardan itibaren 14,2–15 °C'de sabitlenmektedir (Yüksek v.d., 2000).

Berlam, Marmara Denizi'nde en büyük stoğa sahip balıktır (Şekil 2). Yıllar üzerinden değerlendirme yapacak olursak ortalama balık stoğunun %56'sını oluşturmaktadır (Yüksek v.d., 2000).



Şekil 2. *M. merluccius*'un Marmara Denizi'nde genel dağılımı (Yüksek v.d., 2000).

Bu çalışmada, *M. merluccius* türünün Nisan 2008-Şubat 2009 tarihleri arasında Kuzey Marmara'da, Prens Adaları civarında, trolle yapılan örneklemelemlerden elde edilen verilere dayanarak bölgedeki beslenme rejiminin ortaya konulması amaçlanmıştır.

II. MATERYAL VE METOD

2.1. Örneklemeler

Bu araştırma kapsamında kullanılacak olan *M. merluccius* bireyleri Nisan 2008-Şubat 2009 döneminde Kuzey Marmara'dan dip trolü ile örneklenmiş olup, 10 m ağız açıklığına sahip Türk tipi trol ağı kullanılmıştır (Şekil 3, 4). Örneklemeler 20-90 m aralığında gerçekleştirilmiş olup yapılan her bir trol çekimi 30 dakika ile sınırlandırılmıştır. İstasyonlara ait bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur. Nisan 2008 tarihinde yapılan örnekleme Hacı Emrullah isimli ticari balıkçı teknesi ile gerçekleştirilirken, Kasım 2008 ve Şubat 2009 R/V Arar gemisi ile gerçekleştirilmiştir. Mevsimlik olması planlanan çalışmanın Ağustos 2008 dönemine ait yaz örnekleme, örnekleme bölgesine gidildiği halde, olumsuz hava koşulları nedeniyle trol ağının dibe oturmaması neticesinde gerçekleştirilemezken Şubat 2009-90 m örnekleme ise aşırı yüklü gelen trol ağının kopması nedeniyle gerçekleştirilememiştir.

Tablo 2. İstasyonlara ait bilgiler

İstasyon	Tarih	Başlangıç	Bitiş	Derinlik	Örnek Sayısı
T1	Nisan 2008	40° 53° 55" N 29° 02' 23" E	40° 54° 40" N 29° 01' 33" E	33-36m	30
T2	Nisan 2008 Kasım 2008 Şubat 2009	40° 51° 00" N 29° 05' 75" E	40° 51' 61" N 29° 04' 61" E	55-65m	33 76 74
T3	Kasım 2008	40° 50' 40" N 29° 03' 50" E	40° 50' 03" N 29° 05' 40" E	88-91m	62

Çalışma süresince toplam 275 adet berlam örneklenmiştir. Yakalanan bireylerin toplam boy ve ağırlık ölçümleri gemide gerçekleştirilmiştir. Cinsiyetleri belirlenen balıkların, beslenme rejimlerini belirlemek amacıyla sindirim kanalı dahilinde sadece mideleri disekte edilmiş ve boraksla tamponlanmış %4'lük formaldehit çözeltisine alınmıştır. Yaş gruplarının belirlenebilmesi için balıkların her iki sagittal otoliti de alınarak kuru olarak muhafaza edilmiştir.

İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü Deniz Biyolojisi laboratuvarına getirilen örneklerde öncelikle mideler incelenmiştir. Midelerin 0,0001 hassasiyetteki tartı ile toplam ağırlıkları alındıktan sonra, mideler kesilerek 0,200µ'luk plankton bezi ile hazırlanmış süzgeçle içerikleri süzülmüştür. Süzülüp petriye alınan içerikler öncelikle çıplak gözle, ardından da 10X ve 30X büyütme ile stereo mikroskopta tayin edilebilen en alt taksona kadar besin gruplarına göre ayrılmış ve sayılmıştır. Sayılmış olan besin grupları kurutma kâğıdı ile üzerlerindeki fazla su alınarak 0,0001 hassasiyette tartılmıştır. Yaş tayini amacıyla alınmış olan otolitlerin üzerlerinde kalmış olan doku parçaları su ile hazırlanmış %10'luk NaOH çözeltisiyle temizlenmiştir. *M. merluccius*'ta otolitten yaş tayini çeşitlilik arz eden yaş halkaları nedeniyle oldukça zor bir iştir (Morales-Nin v.d., 2005). Opak yapıları nedeniyle yaş halkaları direkt okunamamaktadır. Bu nedenle öncelikle otolitlerin dışbükey kısımları 320, 600, 1000 ve 1200'lük su zımparaları ile zımparalanarak halkalar görünür hale getirilmiştir. Ardından görünürlüklerini arttırmak için üstlerine gliserin damlatılarak Leica marka stereo mikroskopta fotoğrafları çekilip yaş tayinleri yapılmıştır. Berlam balığında yaş okuması yaparken yalancı halka oluşumuna dikkat edilmesi gerekmektedir. Balığın yaşam döngüsü sırasında, larval, pelajik ve demersal dönem geçişlerinde; üreme dönemlerinde ve değişen ortam koşullarına bağlı olarak yalancı halka oluşumları gerçekleşebilmektedir (Morales-Nin v.d., 1998; Piñeiro ve Saínza, 2003). Okumalar esnasında bu halkalara dikkat edilmelidir. Bunların yanı sıra farklı ekosistemlerde yaşayan populasyonların otolit yapılarında da farklılıklar olabileceği yapılan bazı araştırmalarla tespit edilmiştir (Swan v.d., 2006).

2.2. İstatistiksel Analizler

2.1.1. Cinsiyet Oranı

Örneklenen balıkların cinsiyetleri makroskobik olarak üreme organlarının dış görünüşlerine bakılarak tanımlanmıştır. Örneklenen bireyler mevsimlere göre gruplanarak dişi bireye karşı gelen erkek sayısı hesaplanarak cinsiyet oranı bulunmuştur. Henüz olgunlaşmamış veya cinsiyeti tanımlanamayan bireyler belirsiz olarak isimlendirilmiş ve cinsiyet oranı hesaplamasına dahil edilmemiştir. Her mevsim için cinsiyet oranının bire bir olduğunu kabul eden farksızlık hipotezinden sapmalar, ki-kare (X^2) testi ile incelenmiştir (Sokal ve Rohlf, 1995).

2.1.2. Boy-Ağırlık İlişkisinin İncelenmesi

Balıklar için büyüme özelliklerinin belirlenmesinde en kolay ve ekonomik yöntem vücut boyu ve ağırlığı ilişkisinin tespit edilmesidir (Tıraşın, 1993). Örneklenen bireyleri, boy-ağırlık ilişkilerinin incelenmesi amacıyla 5 cm'lik boy aralıklarına ayrılmıştır. Boy grupları oluşturulduktan sonra toplam populasyon, dişi ve erkek olarak ve örnekleme dönemlerine göre karşılaştırılarak incelenmiştir.

Boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi için;

$$W = a L^b$$

formülü uygulanmıştır (Tıraşın, 1993). Buna göre W: toplam ağırlık; L: toplam boy; a ve b ise sabit katsayılardır.

Cinsiyetlere ve populasyonun geneline göre ayrı ayrı hesaplanan ve gözlemlenen boylar arasında fark olup olmadığı da t-testi ile kontrol edilmiştir (Sokal ve Rohlf, 1995).

2.1.3. Beslenme Özelliklerinin İncelenmesi

2.1.3.1. Kondisyon Faktörü

Kondisyon Faktörü balığın yaşadığı ortamla olan ilişkisindeki değişimlerin gözlenmesi amacıyla kullanılan önemli bir indeks değeridir (Bagenal, 1954). Kaslarda stoklanarak saklanan besin değerinin değişiminin açıklamak için kondisyon faktörü kullanılmaktadır. Ağırlık ile boy arasındaki ilişkinin belirlenmesinde tanımlayıcı bir özelliktir. Kondisyon faktörü hesaplanırken teorik olarak,

$$K = (W/L^3) \times 100$$

formülü kullanılır. Katsayının 3 olması büyümenin izometrik ya da eş büyüme olarak tanımlanan değerini ifade eder (Fulton, 1904; Gibson ve Ezzi, 1980).

Buna göre boy-ağırlık ilişkisi formülü:

$$W = a \times L^b$$

olarak; Kondisyon Faktörü ise

$$(KF) = W / L^b$$

olarak tanımlanır (Le Cren, 1951).

2.1.3.2. Rastlanma Sıklığı Oranı (%F)

Rastlanma sıklığı oranı, besin kompozisyonunda yer alan bir besin grubunun bulunduğu mide sayısının, içinde besin bulunan mide sayısına oranının yüzdesi şeklinde tanımlanmaktadır. Buna göre;

$$\%F_i = 100 \times n_i / \sum n$$

formülü kullanılabilir. Burada %F_i: i besin grubunun yüzde olarak rastlanma sıklığı, n_i: i besin grubunun bulunduğu mide sayısı ve n: içinde besin bulunan mide sayısı değerlerini ifade etmektedir (Hynes, 1950, Bowen, 1996).

%F_i, populasyonun özelleşmiş olduğu besin grubuna ait bilgiyi edinmemiz açısından gereklidir (Hyslop, 1980).

2.1.3.3. Sayısal Varlık Oranı (%N)

Sayısal varlık oranı balığın besin kompozisyonunda bulunan bir besin grubuna ait bireylerin toplam sayısının, bütün besin gruplarına ait bireylerin toplam sayısına oranının yüzde olarak ifadesidir (Bowen, 1996). Formülü;

$$\%N_i = 100 \times n_i / \sum n$$

şeklinde ifade edilebilir. Burada %N_i: i besin grubunun yüzde olarak sayısal varlık oranı; n_i: midelerde bulunan i besin grubunun toplam sayısı ve n: i besin grubunun çıktığı mide sayısı değerlerini ifade etmektedir (Hynes, 1950, Hyslop 1980).

%N_i, beslenme sayısı olarak fazla ancak, boyca küçük besin gruplarının önemini olduğundan fazla görünmesine neden olabilmektedir (Akalin, 2004). Bunun yanı sıra türün beslenme davranışı açısından bilgi sahibi olmamızı sağlamaktadır (Cortes, 1997).

2.1.3.4. Ağırlık Oranı (%W)

Besin grubunun midelerdeki toplam ağırlığının, bütün besin gruplarının toplam ağırlığına oranının yüzde olarak ifadesidir (Hyslop, 1980). Balığın besini içinde sayıca az, fakat ağırlıkça fazla olan besin gruplarını olduğundan önemli gösterebilmektedir. Formülü;

$$\%W_i = 100 \times w_i / \sum w_j$$

olarak ifade edilebilir. Burada W_i : i besin grubunun yüzde olarak ağırlık oranı; w_i : i besin grubunun midelerde tespit edilen toplam ağırlığı ve w_j : midelerden çıkan besin gruplarının toplam ağırlığı değerlerini ifade etmektedir (Hyslop, 1980, Cortes, 1997).

Bu üç farklı değer (%F, %N, %W) beslenmenin farklı özellikleriyle ilgili bilgi vermektedir. Rastlanma sıklığı oranı, balığın beslenme davranışıyla ilgili; ağırlık oranı, avın beslenmedeki değeriyle ilgili bilgi vermektedir. Rastlanma sıklığı oranı ise bu iki parametreden farklı olarak niteleyici değil niceleyici bilgi sağlamaktadır (Tıraşın ve Jørgensen, 1999).

2.1.3.5. Göreceli Önemlilik İndeksi (IRI)

Kullanılan yüzde ölçülerinin her biri farklı bir özellik ile ilgili bilgi vermesine rağmen tek başlarına değerlendirildiklerinde yanlış ya da eksik sonuç elde edilmesine neden olabilmektedirler (Pinkas v.d., 1971). Değerlendirmelerde kolaylık sağlaması açısından Pinkas v.d., (1971) “Göreceli Önemlilik İndeksi (IRI)” adlı formülü tanımlamışlardır. IRI değeri;

$$IRI_i = (\%N_i + \%W_i) * \%F_i$$

formülü ile hesaplanmaktadır. IRI değerleri arasında yorumu kolaylaştırmak için de ayrıca “Oransal Göreceli Önemlilik İndeksi (%IRI)” hesabı yapılarak, yüzde değeri belirlenmektedir (Cortes,1997).

III. BULGULAR

3.1. Cinsiyet Kompozisyonu

Nisan 2008-Şubat 2009 tarihleri arasında örneklenen 275 adet berlam balığının 218'inin cinsiyeti belirlenebilmiş ve bunların %61'inin dişi, %39'unun erkek olduğu tespit edilmiştir. Bu oran 1:0,63 olarak da ifade edilebilir. Cinsiyet oranları bakımından X^2 testine göre anlamlı bir fark bulunmamıştır. Cinsiyet dağılımı mevsimlere göre incelendiğinde bahar-güz ve kış dönemleri için cinsiyet oranları açısından fark olmadığı görülmüştür.

20 m derinlikte yapılan örneklemelelerde, her üç mevsim için, *M. merluccius* dağılımına rastlanmamıştır. Henüz eşeyssel olgunluğa erişmediklerinden ya da henüz yumurta dökmüş olduklarından dolayı cinsiyeti belirlenemeyen bireylerin 30 m ile 90 m arasında dağılım gösterdikleri tespit edilmiştir.

3.2. Boy Dağılımı

Kuzey Marmara'da trol çekimleri ile elde edilen *M. merluccius* türüne ait bireylerin ölçülen toplam boyları erkek, dişi ve toplam bireyler şeklinde incelenmiştir (Tablo 3).

Dişilerin toplam boy dağılımları minimum 12,4 ile maksimum 40 cm olarak belirlenmiştir. En yüksek dağılım %88'lik oranla 15 cm boy grubunda görülürken en düşük dağılım ise %11'lik oranla 35 cm boy grubunda görülmektedir. 40 cm boy grubuna ait 1 birey tespit edilmiş ve grubun genelini yansıtmayacağı düşünüldüğünden bu sınıflandırmaya dahil edilmemiştir.

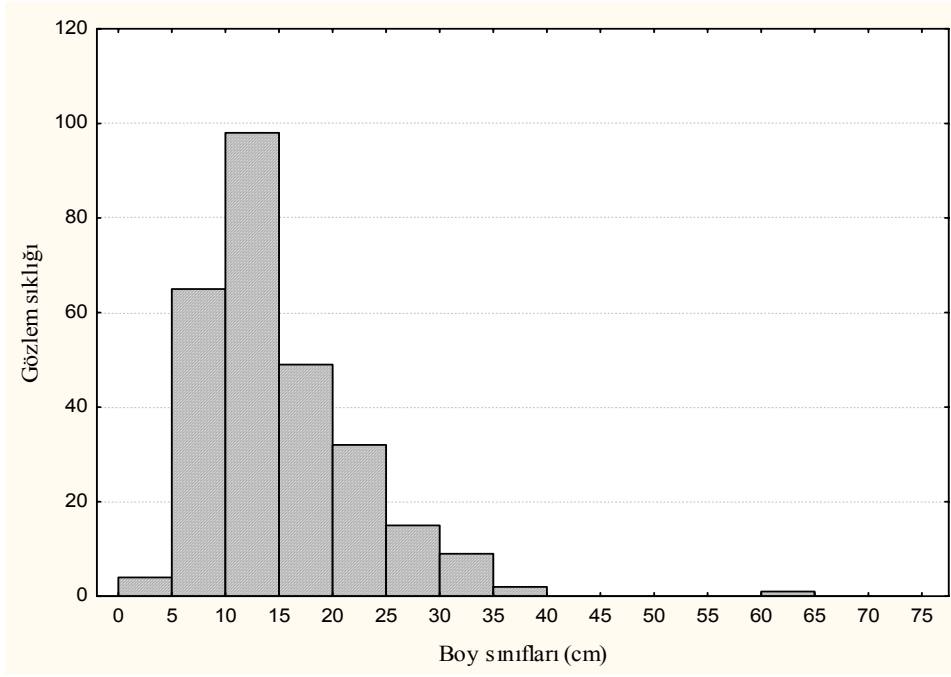
Tablo 3. Boy sınıflarına göre cinsiyet dağılımı

Boy sınıfları	Dişi	Erkek	Belirsiz
5	-	-	4
10	9	6	50
15	66	29	3
20	22	27	-
25	17	15	-
30	11	4	-
35	8	1	-
40	1	1	-
65	-	1	-

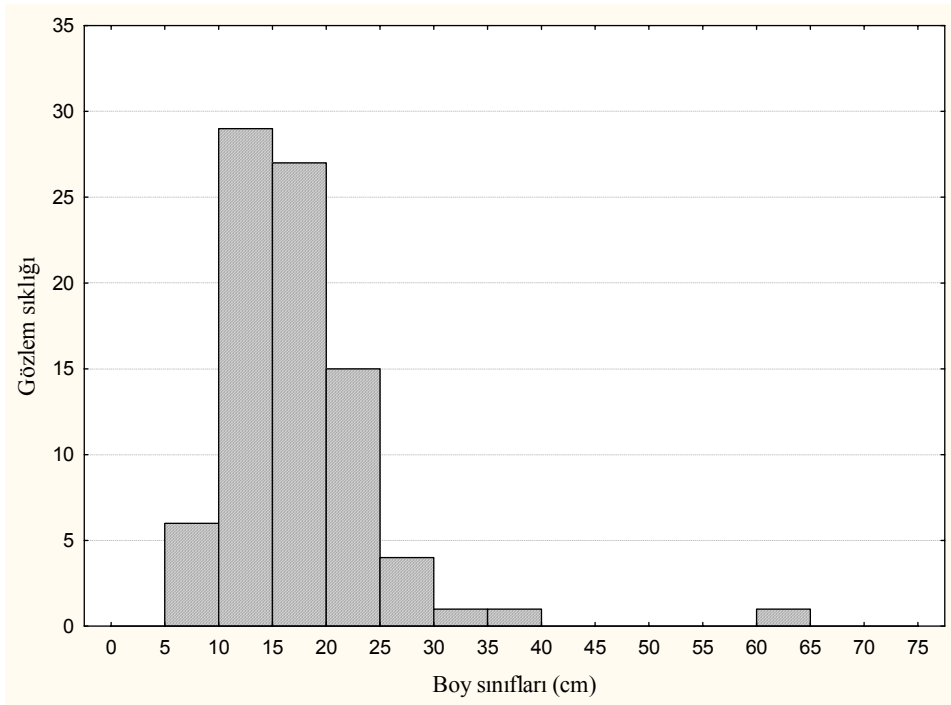
Erkek bireylerin toplam boy dağılımları minimum 13,2 cm ile maksimum 65 cm olarak tespit edilmiştir. En yüksek dağılım %35'lik oranla 15 cm boy grubunda görülürken, bunu %27'lik oranla 20 cm boy grubu takip etmektedir. En düşük boy dağılımı %1'lik oranla birer bireyle 35, 40 ve 65 cm boy gruplarında görülmektedir.

Cinsiyeti belirlenemeyen bireylerin boy dağılımlarına bakıldığında ise minimum 8 cm ve maksimum 16 cm boyutlarında oldukları görülmektedir.

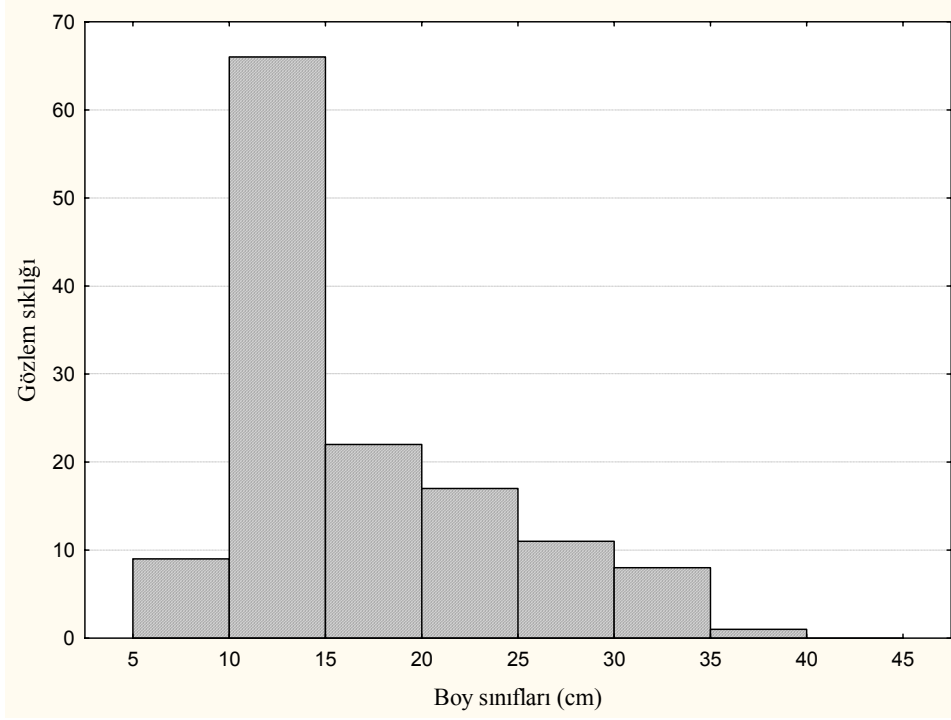
Yapılan örneklemler sonucunda elde edilen verilerden yola çıkarak türün genel boy dağılımına bakıldığında minimum 8 ve maksimum 65 cm boyunda bireyler tespit edilmiş olup; en yüksek boy dağılımı %44'lük bir oranla 15 cm boy grubunda görülürken en düşük boy dağılımı ise %1 oranıyla 40 cm boy grubunda görülmektedir (Şekil 5-6-7). Toplam boyu 65 cm olarak ölçülen birey, popülasyonun genelini yansıtmayacağı düşünüldüğünden bu sınıflandırmaya dâhil edilmemiştir.



Şekil 5. Toplam popülasyonun boy dağılımı



Şekil 6. Erkek bireylerin boy dağılımı



Şekil 7. Dişi bireylerin boy dağılımı

3.3. Ağırlık Dağılımı

M. merluccius türüne ait bireylerin toplam ağırlıkları dişi, erkek, toplam birey olarak değerlendirilmiştir.

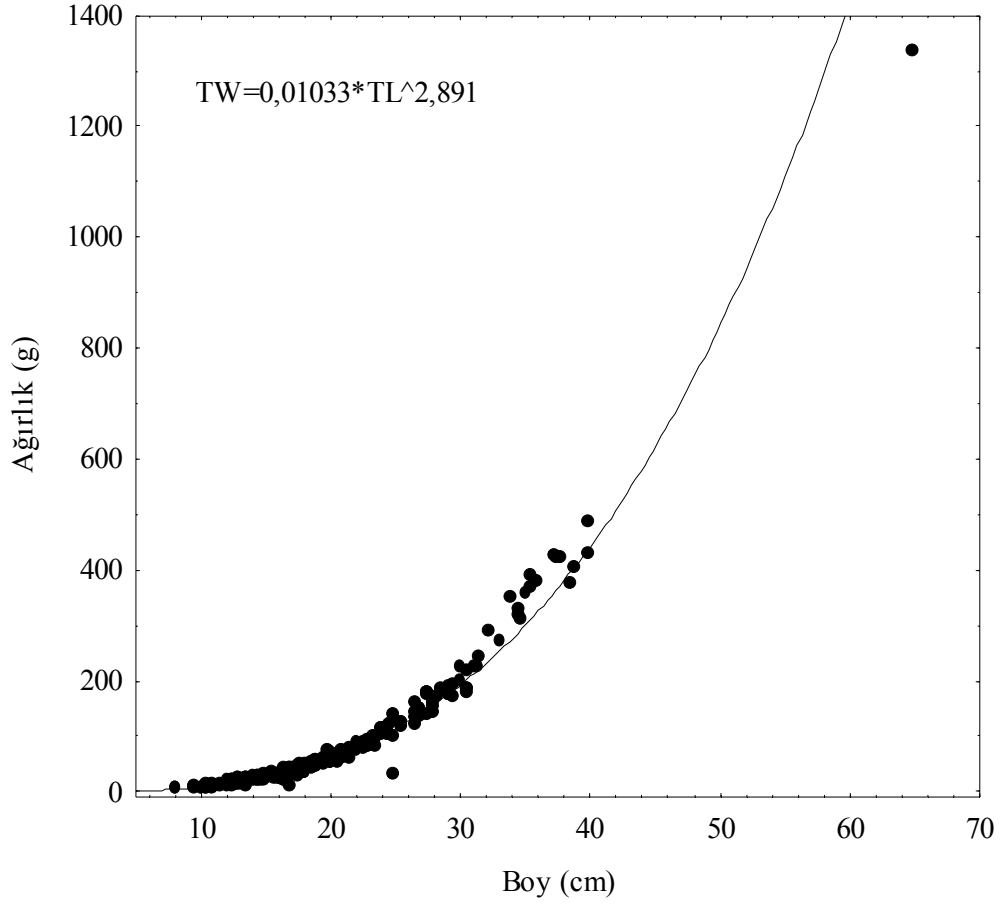
Dişi bireylerin ağırlık dağılımına bakıldığında minimum 11 ve maksimum 490 g toplam ağırlık tespit edilmiştir. Ağırlık grupları 50 g'lık aralıklarla belirlenmiş ve en yüksek dağılımın %50'lik oranla 5–50,00 g grubunda olduğu görülmüştür.

Erkek bireylerin ağırlık dağılımı incelendiğinde minimum 15 ve maksimum 1338 g toplam ağırlıklarında oldukları belirlenmiştir. En yüksek dağılımın %38'lik oranla 5–50,00 g ağırlık grubunda görüldüğü tespit edilmiştir.

Genel ağırlık dağılımına bakıldığında ise minimum 5 g ve maksimum 1338 g'dır. En yüksek dağılımın %45'lik oranla yine 5-50 g ağırlık grubunda olduğu görülmüştür.

3.4. Boy-Ağırlık İlişkisi

Örnekleme sonucu elde edilen *M. merluccius* bireylerinin pozitif allometrik büyüme mi yoksa negatif allometrik büyüme mi gösterdiğini belirlemek amacıyla, doğrusal regresyon analizi ile boy-ağırlık ilişkileri incelendiğinde negatif allometrik büyüme gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır (Şekil 8). Dişi bireyler, erkek bireyler ve toplam populasyon negatif allometrik büyüme göstermektedir.



Şekil 8. Boy-ağırlık ilişkisi

3.4.1 Yaş Tayinleri

275 adet otolithin yaş tayini yapılmıştır. Bunların 134 tanesi dişi bireylere, 84 tanesi ise erkek bireylere ait olup 57 tanesinin juvenil ya da üreme sezonunun sonlandığı dönemdeki cinsiyeti belirlenemeyen bireylerden meydana geldiği görülmektedir. Cinsiyeti belirlenemeyen 57 bireyden 43'ünün 0+ yaş grubunda yer aldığı tespit edilmiştir. Dişi bireyler I-IV yaş grubunda dağılım gösterirken erkek bireyler I-III yaş grubunda dağılım göstermektedir. Erkek bireylerde IV. ve VI. yaş grupları birer bireyle temsil edilmektedir. Dişilerde %41,79 oranla I. yaş grubu ve %41,04 oranla II. yaş grubu baskın iken, erkeklerde %53,57 oranla II yaş grubunun baskın olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. *M. merluccius*'un yaş gruplarına göre belirlenen birey sayıları ve minimum, maksimum boy değerleri

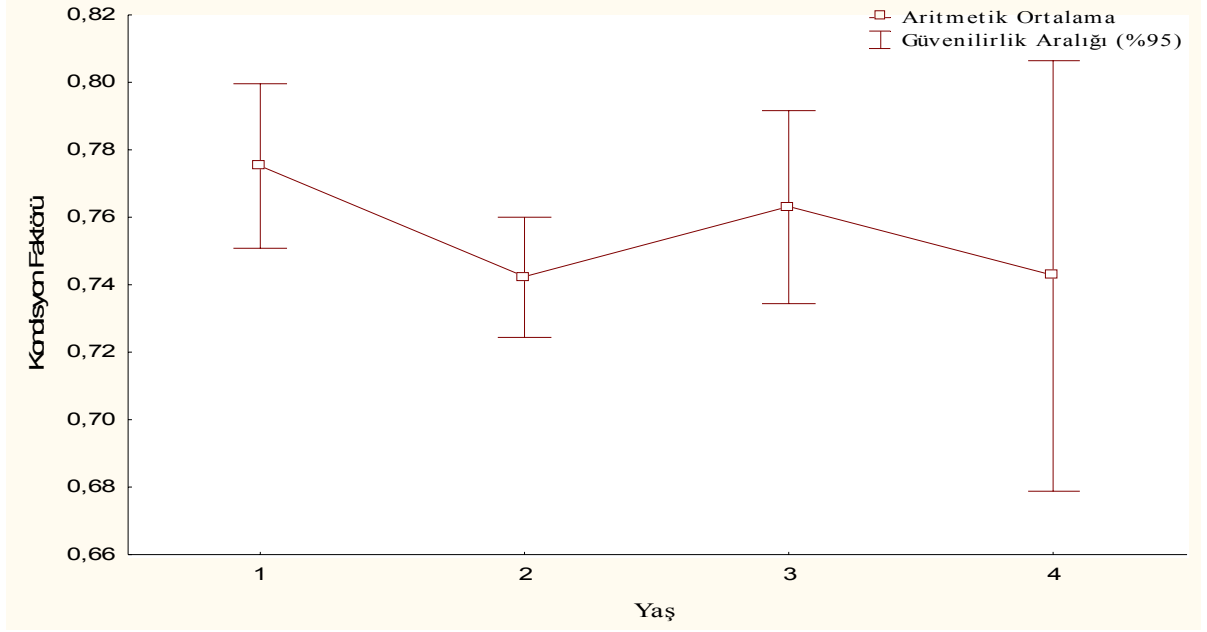
Cinsiyet	Yaş	N	Min.	Maks.
Dişi	0+	6	12,4	15,0
	I	51	13,5	18,8
	II	54	17,5	28,5
	III	17	28,2	36,0
	IV	6	37,2	40,0
Erkek	0+	4	13,2	14,4
	I	23	14,6	18,0
	II	45	16,5	28,0
	III	10	28,0	35,4
	IV	1	40,0	-
	VI	1	65,0	-
Toplam	0+	53	8,0	15,0
	I	88	13,0	18,8
	II	99	16,5	28,5
	III	27	28,0	36,0
	IV	7	37,2	40,0
	VI	1	65,0	-

3.5. Beslenme Özellikleri

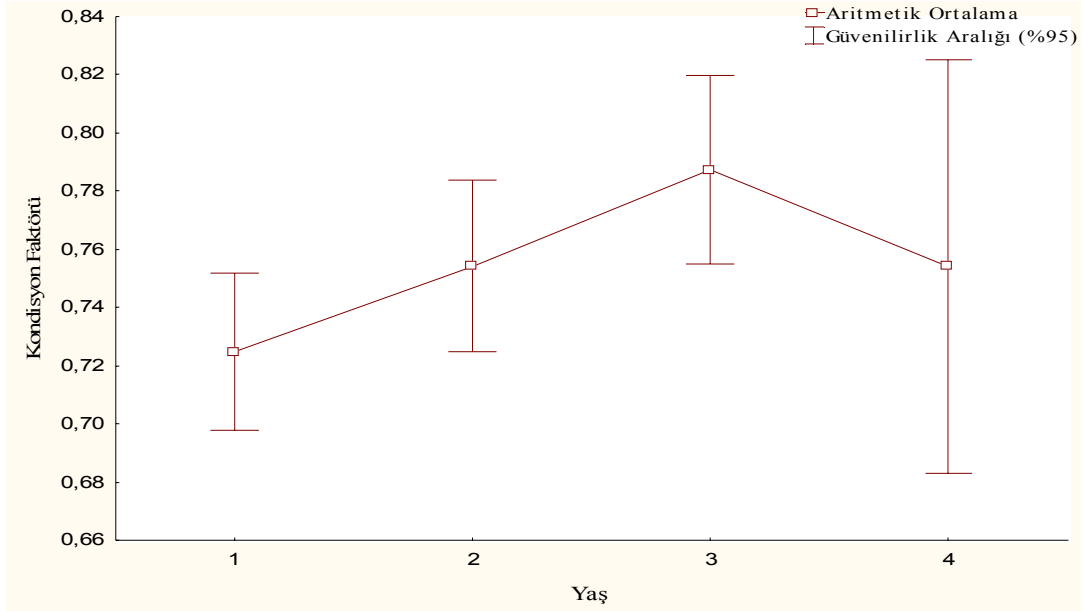
3.5.1. Kondisyon Faktörü

Elde edilen berlam bireylerinin kondisyon faktörleri; yaş gruplarına ve mevsimsel değişikliklere göre, dişi ve erkek bireyler ile toplam populasyon için hesaplanmıştır. Yaş gruplarına göre dişi ve erkek için kondisyon değerlerine bakıldığında benzerlik görülmektedir. Dişilerde III. yaş grubuna kadar doğrusal artış görülürken IV. yaş grubunda azalma tespit edilmiştir (Şekil 10). Elde edilen erkek bireylere dair sadece ilk üç yaş grubundan örnekler olduğu için detaylı bir yorum yapmak güçtür (Şekil 11). Populasyonun geneline bakıldığında ise farklı bir görüntü ortaya çıkmaktadır (Şekil 9). Toplam populasyon için en yüksek kondisyon faktörü I. yaş grubunda tespit edilmiştir.

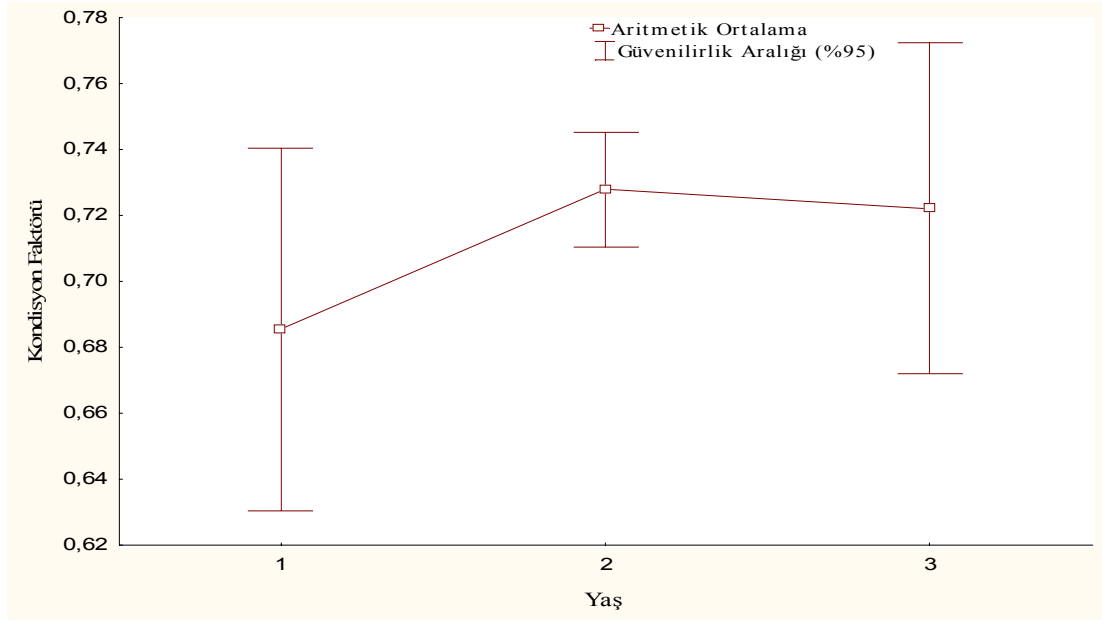
Toplam populasyon için mevsimsel olarak kondisyon faktörü değişimlerine bakıldığında ilkbaharda en yüksek kondisyon faktörü tespit edilirken, düşüşün başladığı ve bu düşüşün kış mevsiminde belirgin hale gelerek en düşük değeri verdiği görülmektedir (Şekil 12). Dişi bireyler incelendiğinde populasyonun geneline benzer bir değişim görülmektedir. İlkbaharın ardından yükselen kondisyon faktörü kışla beraber düşüş göstermektedir, toplam populasyondan farklı olarak sonbahar mevsiminde artış görülmüştür (Şekil 14). Erkek bireylerde ise tamamen farklı bir sonuç göze çarpmaktadır; ilkbaharın ardından düşen kondisyon faktörü kış aylarıyla beraber tekrar yükselmektedir (Şekil 14).



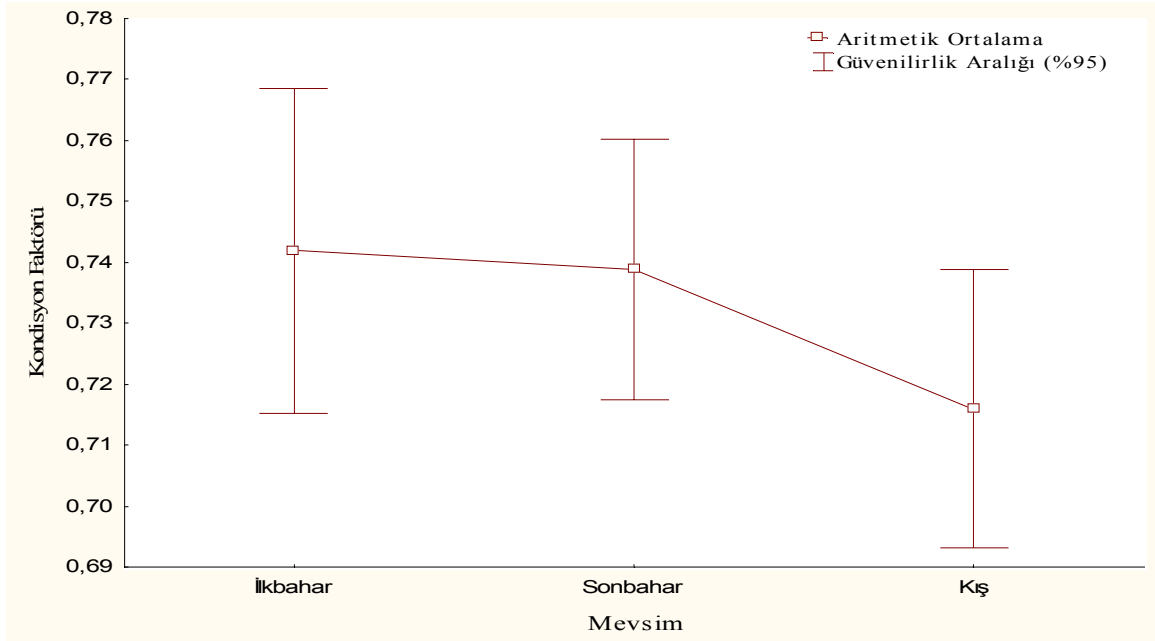
Şekil 9. *M. merluccius*'un yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değişimleri



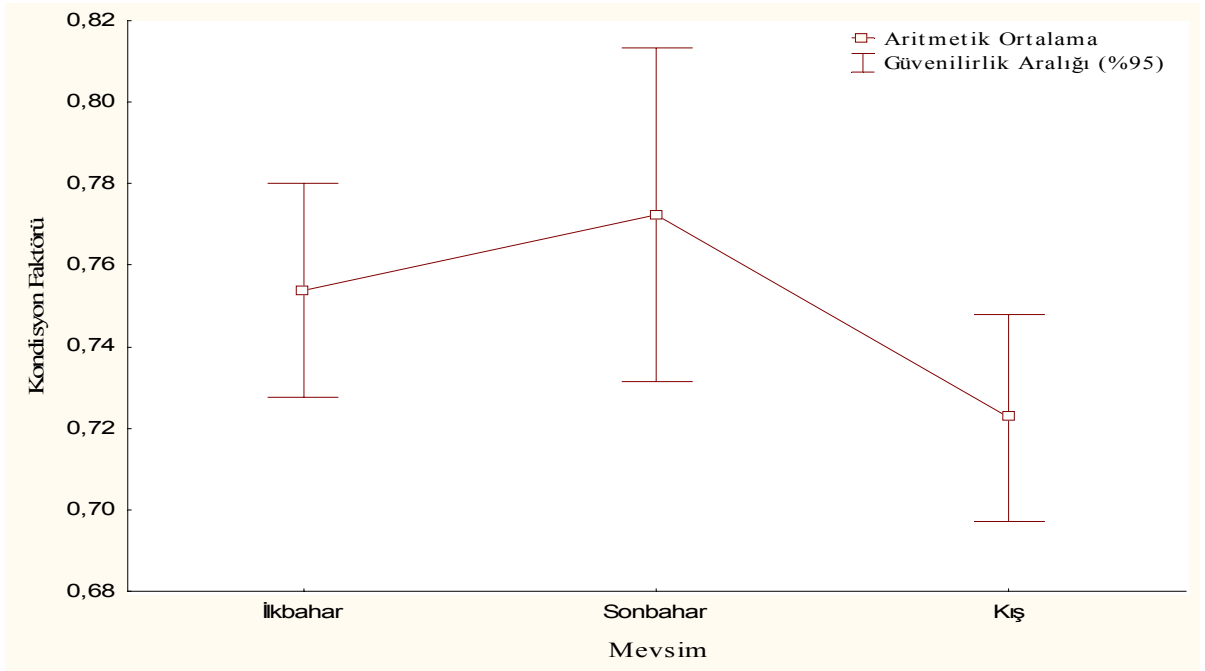
Şekil 10. Dişi bireylerin yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değişimleri



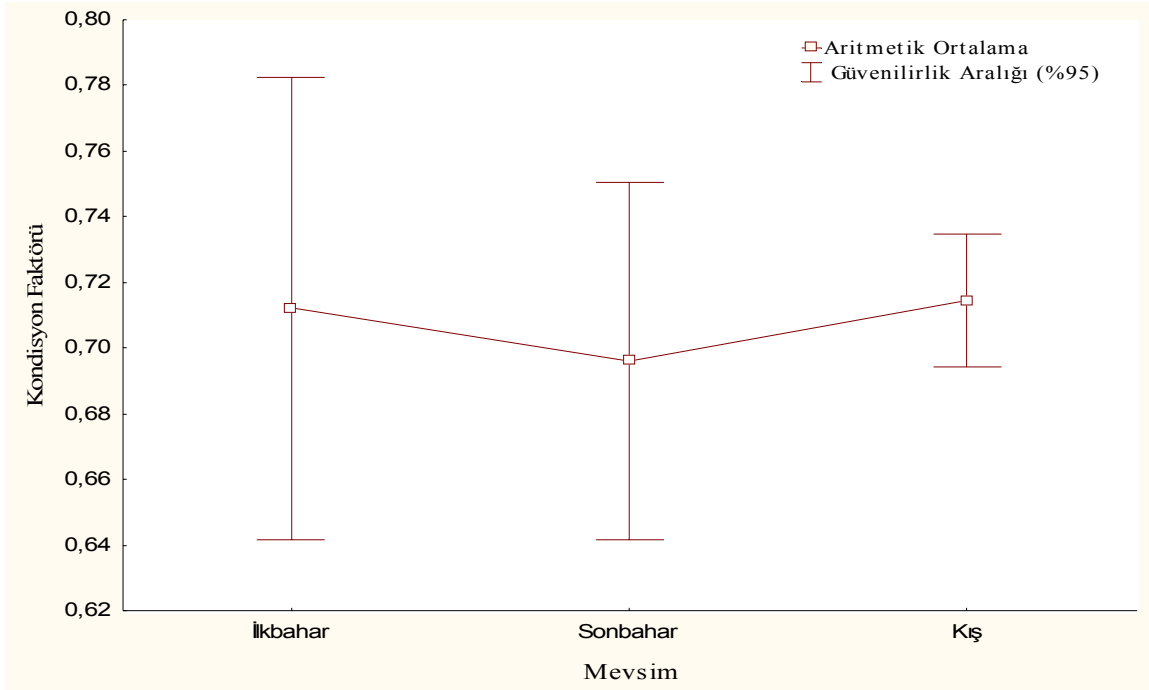
Şekil 11. Erkek bireylerin yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değişimleri



Şekil 12. *M. merluccius*'un mevsimsel kondisyon faktörü değişimleri



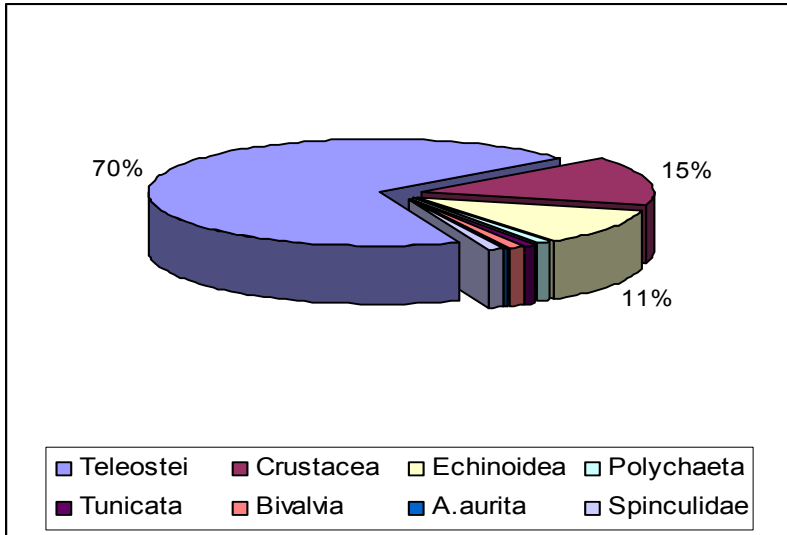
Şekil 13. Dişi bireylerin mevsimsel kondisyon faktörü değişimleri



Şekil 14. Erkek bireylerin mevsimsel kondisyon faktörü değişimleri

3.5.2. Türün Genel Beslenme Kompozisyonu

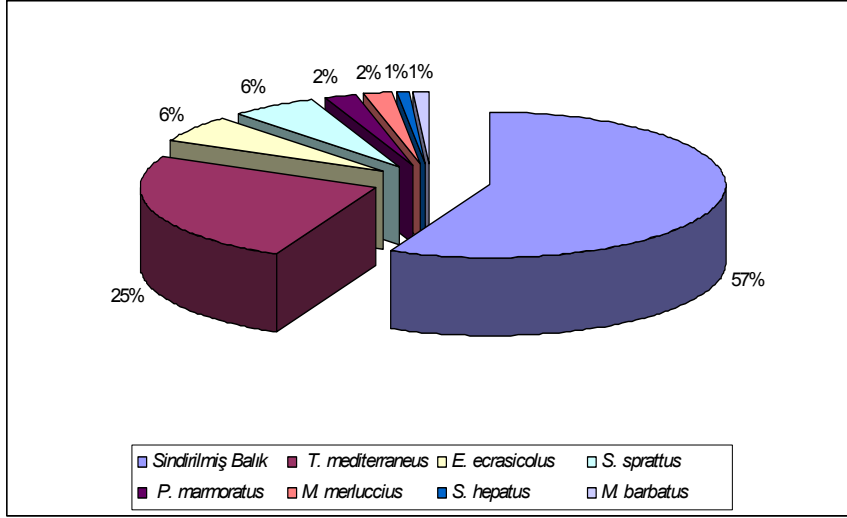
Örnekleme dönemi boyunca beslenme rejiminin belirlenmesi amacıyla Kuzey Marmara'dan elde edilen 275 adet berlam balığının 163'ünün midesinin dolu, 112'sinin ise boş olduğu tespit edilmiştir. Dolu olan midelerin içerikleri incelenip gruplandırılmış, sayılmış ve tartılmıştır. Familya ve tür düzeyinde bakıldığında 20 farklı besin grubu ayırt edilmiştir. Yapılan belirlemeler sonucunda *M. merluccius* türünün temel besin grubunun tür kompozisyonu açısından sayıca %70, ağırlık bazında ise %95 oranla Teleostei sınıfı balıklardan oluştuğu ve türün piscivor (balık yiyici) olduğu görülmüştür. Tür kompozisyonu açısından sayıca ikinci sırada %15 ile Crustacea gelirken, üçüncü sırada %11 ile Echinoidea gelmektedir (Şekil 15).



Şekil 15. Türün sayıca genel beslenme kompozisyonu

Ağırlıkça varlığı %95 olarak belirlenen Teleostei grubu balıkların kendi içinde yüzde dağılımına bakıldığında %25'inin *Trachurus mediterraneus* (sarıkuyruk istavrit) olduğu görülmüştür. Sarıkuyruk istavriti, %6 ile *Sprattus sprattus* (çaça) ve %6 ile *Engraulis encrasicolus* (hamsi), %2 ile *M. merluccius* (berlam), %2 ile *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1980) (küçük kaya balığı) %1 ile *Mullus barbatus* (barbunya) ve %1 ile *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758) (hani) takip etmektedir. Balık olarak sınıflandırılan mide içeriğinin

%57'lik kısmı ise sindirilmiş durumda olduğundan tayin edilememiş ve belirsiz olarak tanımlanmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. Beslenmede yüzdelerik balık dağılımı

Sayıda varlığı %15 olarak belirlenen Crustacea grubu kendi içinde incelendiğinde; %30'u Caridae sp., %27'si *Plesionica cf. heterocarpus* (Costa, 1871), %20'si Isopoda sp., %10'u Pandalidae sp., %7'si Amphipoda sp., %3'ü *Processa sp.* ve %3'ü *Leucothea sp.* olarak tanımlanmıştır.

Midelerde tespit edilen *Aurelia aurita* (Linnaeus, 1758), *Ciona intestinalis* (Linnaeus, 1767), *Ascidia sp.* türlerinin ve Bivalvia ile Spinculidae gruplarının çok nadir olarak bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. *M. merluccius*'un genel beslenme kompozisyonu

Besin Grubu	%F	%N	%W	IRI	%IRI
Polychaeta	1,23	0,98	0,01	1,19	0,02
Crustacea					
Amphipoda					
Amphipoda sp.	0,61	0,98	0,01	0,59	0,01
<i>Leucothoe</i> sp.	0,61	0,49	0,01	0,30	0,01
Isopoda	3,07	2,93	0,07	9,21	0,19
Decapoda					
Caridea sp.	4,91	4,39	0,45	23,76	0,48
Pandalidae sp.	1,84	1,46	0,18	3,03	0,06
<i>Processa</i> sp.	0,61	0,49	0,09	0,36	0,01
<i>Plesionica</i> cf. <i>heterocarpus</i>	3,68	3,90	2,92	0,36	0,01
Cnidaria					
<i>Aurelia aurita</i>	0,61	0,49	0,41	0,55	0,01
Echinodermata					
Echinoidea sp.	14,11	11,22	0,04	158,83	3,23
Sipunculida					
<i>Nephasoma</i> sp.	0,61	0,98	<0,01	0,60	0,01
Mollusca					
Bivalvia sp.	0,61	0,49	0,02	0,31	0,01
<i>Myritea spinifera</i>	0,61	0,49	<0,01	0,30	0,01
Tunicata					
Ascidia sp.	0,61	0,49	0,05	0,33	0,01
<i>Ciona intestinalis</i>	0,61	0,49	0,64	0,70	0,02
Osteichthyes					
Clupeiformes					
<i>Engraulis ecrasicolus</i>	4,91	3,90	6,36	50,55	1,03
<i>Sprattus sprattus</i>	5,52	4,39	5,42	54,14	1,10
Perciformes					
<i>Trachurus mediterraneus</i>	20,25	17,54	57,52	1519,97	30,89
<i>Serranus hepatus</i>	0,61	0,49	0,28	0,47	0,01
<i>Mullus barbatus</i>	1,23	0,98	0,51	1,82	0,04
<i>Pomatoschistus marmoratus</i>	1,84	1,46	1,14	4,80	0,09
Gadiformes					
<i>Merluccius merluccius</i>	1,84	1,46	1,83	6,07	0,12
Sindirilmiş Balık	49,69	39,51	22,02	3057,91	62,14
Toplam:	120,25	100,00	100,00		

3.5.3. Mevsimlere Bağlı Beslenme Kompozisyonu

Berlam balığının beslenmesinde mevsimsel farklılık olup olmadığını görmek amacıyla örnekleme yapılamayan yaz dönemi hariç her bir mevsim için mide içerikleri ayrı ayrı incelenmiştir. Piscivor beslenme açısından mevsimsel bir farklılık olmadığı ve her mevsim için Teleostei'nin temel besin grubu olduğu görülmüştür. Her mevsim için *Trachurus mediterraneus* en baskın Teleostei türünü teşkil etmektedir (Tablo 6).

Güz ve kış dönemlerinde Crustacea'nın ikincil besin grubunu oluşturduğu, Crustacea içinde de Decapoda'nın ağırlıklı olduğu görülürken; ilkbahar döneminde mide içeriklerinde Decapoda'ya rastlanmamıştır. Bunun yanı sıra diğer iki mevsimde mide içeriklerinde Echinoidea tespit edilmişken ilkbahar mevsimine ait mide içeriklerinde tespit edilmemiştir.

Amphipoda, Polychaeta ve Sipunculida'ya sadece ilkbahar mevsiminde rastlanırken, Tunicata'ya ise sadece güz mevsiminde rastlanmıştır.

İncelenen mide içeriklerinde Teleostei grubundan *Serranus hepatus* sadece ilkbahar mevsiminde bulunurken, *Merluccius merluccius* ve *Mullus barbatus* sadece ilkbahar mevsiminde bulunmamaktadır.

Tablo 6. *M. merluccius*'un mevsimsel beslenme kompozisyonu

Besin Grubu	İlkbahar					Sonbahar					Kış				
	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI
Polychaeta	4,44	3,39	0,01	15,09	0,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crustacea															
Amphipoda															
Amphipoda sp.	2,22	3,39	<0,01	7,54	1,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Leucothoe sp.</i>	2,22	1,69	<0,01	3,77	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Isopoda	6,67	6,78	0,10	45,90	0,84	1,45	1,18	0,05	1,77	0,03	2,04	1,64	0,04	3,42	0,06
Decapoda															
Caridea sp.	-	-	-	-	-	5,80	5,88	0,87	39,14	0,69	8,16	6,56	0,16	54,81	0,89
Pandalidae sp.	-	-	-	-	-	2,90	2,35	0,12	7,17	0,13	2,04	1,64	0,24	3,83	0,06
<i>Processa sp.</i>	-	-	-	-	-	1,45	1,18	0,12	1,87	0,03	-	-	-	-	-
<i>P. cf. heterocarpus</i>	-	-	-	-	-	8,70	9,41	6,97	142,47	2,52	-	-	-	-	-
Cnidaria															
<i>Aurelia aurita</i>	-	-	-	-	-	1,45	1,18	0,99	3,14	0,06	-	-	-	-	-
Echinodermata															
Echinoidea sp.	-	-	-	-	-	17,39	14,12	0,03	246,03	4,36	22,45	8,03	0,04	405,79	6,59
Sipunculida															
<i>Nephasoma sp.</i>	2,22	3,39	<0,01	7,54	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 6. (Devamı) *M. merluccius*'un mevsimsel beslenme kompozisyonu

Besin Grubu	İlkbahar					Sonbahar					Kış				
	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI
Mollusca															
Bivalvia sp.	2,22	1,69	0,05	3,87	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. spinifera</i>	-	-	-	-	-	1,45	1,18	0,01	1,72	0,03	-	-	-	-	-
Tunicata															
Ascidia sp.	-	-	-	-	-	1,45	1,18	0,12	1,87	0,03	-	-	-	-	-
<i>C. intestinalis</i>	-	-	-	-	-	1,45	1,18	0,30	2,14	0,04	-	-	-	-	-
Osteichthyes															
<i>E.ecrasicolus</i>	6,67	5,08	3,46	56,97	1,04	4,35	3,53	6,30	42,75	0,76	4,08	3,28	4,59	32,11	0,52
<i>S.sprattus</i>	11,11	8,47	6,13	162,23	2,97	1,45	1,18	2,50	5,33	0,09	6,12	4,92	4,04	54,86	0,89
<i>T.mediterraneus</i>	20,00	20,34	71,03	1827,45	33,51	13,04	10,59	24,58	458,73	8,12	30,61	24,59	40,80	2001,82	32,50
<i>S. hepatus</i>	2,22	1,69	0,82	5,59	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>M. barbatus</i>	-	-	-	-	-	1,45	1,18	1,22	3,48	0,06	2,04	1,64	<0,01	3,35	0,05
<i>P. marmoratus</i>	2,22	1,69	1,17	6,37	0,12	1,45	1,18	0,95	3,09	0,05	2,04	1,64	0,61	4,60	0,07
<i>M. merluccius</i>	-	-	-	-	-	2,90	2,35	3,89	18,09	0,32	2,04	1,64	0,12	3,59	0,06
Sindirilmiş balık	55,56	42,37	17,23	3311,03	60,72	50,72	41,18	50,88	4669,5	82,67	42,86	34,43	49,35	3590,51	58,30

3.5.4. Cinsiyete Bağlı Beslenme Kompozisyonu

Dişi ve erkek bireyler arasında farklılık olup olmadığını görmek amacıyla mide içerikleri cinsiyete göre ayrı ayrı incelenmiş olup herhangi bir fark görülmemiştir. Her iki eşey için de Teleostei birincil besin grubunu oluştururken, ikinci sırada Crustacea ve üçüncü sırada da Echinoidea gelmektedir (Tablo 7). Cinsiyeti belirlenemeyen bireylerde ise %IRI değerlerine göre bakıldığında birincil besin grubunu %85 ile Teleostei oluştururken, %14 ile ikinci sırada Echinoidea ve üçüncü sırada %0,32 ile Crustacea gelmektedir

3.5.5. Boya Bağlı Beslenme Kompozisyonu

Örneklenen *M. merluccius* bireylerinin beslenmelerinde boylarına bağlı değişim olup olmadığını görmek amacıyla bireyler 5 cm'lik boy gruplarına göre sınıflandırılmıştır.

5 cm boy grubunu oluşturan (10 cm'den küçük) bireyler için temel besin grubunu tür çeşitliliği ve tür sayısı açısından Echinoidea, ağırlık açısından ise *Processa* sp. oluşturmaktadır. Bu boy grubunda balık tüketimine rastlanmamıştır.

10 cm'den itibaren diğer boy gruplarında ise temel besin grubunu Teleostei meydana getirirken, 25 cm'den büyük bireylerde Echinoidea ve Isopoda tüketimine rastlanmamıştır. 20 cm'den küçük bireylerde de Tunicata tüketimi tespit edilmemiştir (Tablo 8). Boy büyüdükçe mide içeriğinde tespit edilen balık türleri açısından önemli bir fark göze çarpmamaktadır.

3.5.6. Mide İçi Parazitler

İncelenen 275 adet mideden 72'sinde Nematoda grubundan parazitlere rastlanırken, 203 adedinde ise rastlanmamıştır. İlkbahar, sonbahar ve kış mevsimlerinde incelenen balıkların midelerinde sırasıyla %49, %8 ve %39 oranlarında tespit edilmişlerdir.

Tablo 7. *M. merluccius*'un cinsiyete bağlı beslenme dağılımı

Besin Grubu	Dişi					Erkek				
	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI
Polychaeta	2,53	2,00	<0,01	5,07	0,09	-	-	-	-	-
Crustacea										
Amphipoda										
Amphipoda sp.	1,27	2,00	<0,01	2,53	0,05	-	-	-	-	-
<i>Leucothoe sp.</i>	1,27	1,00	<0,01	1,27	0,02	-	-	-	-	-
Isopoda	1,27	1,00	<0,01	1,27	0,02	8,16	7,46	0,36	63,86	1,32
Decapoda										
Caridea sp.	6,33	6,00	0,26	39,64	0,72	6,12	4,48	1,27	35,20	0,73
Pandalidae sp.	1,27	1,00	0,19	1,50	0,03	4,08	2,99	0,24	13,17	0,27
<i>Processa sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. cf. heterocarpus</i>	1,27	2,00	1,70	4,69	0,08	8,16	7,46	7,85	124,99	2,59
Cnidaria										
<i>Aurelia aurita</i>	-	-	-	-	-	2,04	1,49	2,00	7,12	0,15
Echinodermata										
Echinoidea sp.	8,86	7,00	0,03	62,27	1,13	10,20	7,46	0,03	76,41	1,58

Tablo 7. (Devamı) *M. merluccius*'un cinsiyete bağı beslenme dağılımı

Besin Grubu	Dişi					Erkek				
	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI
Sipunculida										
<i>Nephasoma sp.</i>	-	-	-	-	-	2,04	2,99	<0,01	6,10	0,13
Mollusca										
<i>Bivalvia sp.</i>	-	-	-	-	-	2,04	1,49	0,08	3,20	0,07
<i>Myrtea spinifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tunicata										
<i>Ascidia sp.</i>	1,27	1,00	0,07	1,35	0,02	-	-	-	-	-
<i>Ciona intestinalis</i>	-	-	-	-	-	2,04	1,49	3,10	9,38	0,19
Osteichthyes										
<i>E. ecrasicolus</i>	5,06	4,00	5,37	47,42	0,86	6,12	4,48	9,68	86,68	1,79
<i>S. sprattus</i>	10,13	8,00	7,13	153,19	2,78	2,04	1,49	1,67	6,46	0,13
<i>T. mediterraneus</i>	29,11	25,00	67,86	2703,55	49,98	12,24	10,45	36,57	575,75	11,92
<i>Serranus hepatus</i>	-	-	-	-	-	2,04	1,49	1,35	5,81	0,12
<i>Mullus barbatus</i>	2,53	2,00	0,72	6,89	0,12	-	-	-	-	-
<i>P. marmoratus</i>	1,27	1,00	0,56	1,98	0,04	4,08	2,99	3,59	26,83	0,56
<i>M. merluccius</i>	-	-	-	-	-	2,04	1,49	3,95	11,11	0,23
Sindirilmiş Balık	46,84	37,00	16,10	2487,19	45,06	55,10	40,30	28,25	3777,40	78,22

Tablo 8. *M. merluccius*'un boy gruplarına göre beslenmesi

Besin Grubu	5 cm					10 cm					15 cm				
	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI
Polychaeta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphipoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,69	1,33	<0,01	2,26	0,04
Isopoda	-	-	-	-	-	2,38	1,32	0,04	3,23	0,03	3,39	4,00	0,84	16,40	0,26
Decapoda	33,33	33,33	96,83	4338,78	48,24	4,76	2,63	0,63	7,77	0,07	6,78	5,33	0,19	23,13	0,37
Cnidaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,69	1,33	0,12	2,46	0,04
Echinodermata	66,67	66,67	3,17	4655,77	51,76	21,43	11,84	1,46	285,00	2,52	15,25	12,00	0,02	183,38	2,94
Sipunculida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mollusca	-	-	-	-	-	2,38	1,32	0,01	3,17	0,03	-	-	-	-	-
Tunicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Osteichtyes	-	-	-	-	-	142,86	82,89	97,86	11010,52	97,35	96,61	76,00	98,82	6010,37	96,35

Tablo 8. (Devamı) *M. merluccius*'un boy gruplarına göre beslenmesi

Besin Grubu	20 cm					25 cm					30 cm				
	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI
Polychaeta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amphipoda	-	-	-	-	-	9,09	12,50	0,01	113,72	2,48	-	-	-	-	-
Isopoda	6,67	4,26	0,17	29,48	0,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Decapoda	20,00	14,89	5,21	201,03	3,49	36,36	31,25	7,62	533,80	11,65	80,00	52,63	16,63	3723,72	37,16
Cnidaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Echinodermata	10,00	6,38	0,07	64,52	1,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sipunculida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mollusca	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tunicata	3,33	2,13	0,20	7,77	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Osteichtyes	113,33	72,34	94,35	5452,27	94,87	81,82	56,25	92,37	3932,88	85,86	90,00	47,37	83,37	6296,55	62,84

Tablo 8. (Devamı) *M. merluccius*'un boy gruplarına göre beslenmesi

Besin Grubu	35 cm														
	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI	%F	%N	%W	IRI	%IRI
Polychaeta	-	-	-	-	-										
Amphipoda	-	-	-	-	-										
Isopoda	-	-	-	-	-										
Decapoda	-	-	-	-	-										
Cnidaria	-	-	-	-	-										
Echinodermata	-	-	-	-	-										
Sipunculida	16,67	16,67	<0,01	277,84	2,46										
Mollusca	16,67	8,33	0,09	140,33	1,24										
Tunicata	-	-	-	-	-										
Osteichthyes	100,00	75,00	99,91	10856,42	96,29										

IV. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Kuzey Marmara, Prens Adaları civarında dağılım gösteren *M. merluccius* türünün beslenme kompozisyonunu belirlemek amacıyla, 20-90 m derinlik aralığında gerçekleştirilen 9 farklı trol çekimi ile örneklenen 275 adet bireyden midesi dolu olan 163 adedinin mide içerikleri incelenmiştir. Çalışmada bölgede dağılım gösteren türün beslenme rejiminin ortaya konması ve besin ağındaki yerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Türün yüksek ekonomik değeri ve besleyici özellikleri nedeniyle, insanın da dâhil olduğu besin zincirindeki yerinin bilinmesi önem teşkil etmektedir. *M. merluccius* türü üzerindeki avcılık baskısı her geçen yıl artmaktadır (Okuş v.d., 1994). TUIK'ten elde edilen verilere göre 2001 yılında 18459 ton olan av miktarı 2007 yılı için 1100 ton olarak belirlenmiştir.

Yapılan çalışma sonucunda 275 adet berlam balığının 218'inin cinsiyeti belirlenebilmiş ve bunların %61,46'sının dişi, %38,52'sinin erkek olduğu tespit edilmiştir. Bu oran 1:0,63 şeklinde de ifade edilebilir. En yüksek dişi birey dağılımı 15 cm boy grubunda görülmektedir. 1996 yılında, Ege Denizi'nde Uçkun (1996) tarafından yapılan araştırmada bu oran 1:0,36 olarak belirlenirken, 2004 yılında yine Ege Denizi'nde Akalın (2004) tarafından yapılan araştırmada oran 1:0,31 olarak belirlenmiştir. Türkiye dışında, Recasens v.d. (1998), Fransa ve İspanya arasında bulunan, Lion Körfezi'nde yaptıkları çalışmada, dişi-erkek dağılım oranının 1:0,98 olduğunu tespit etmişlerdir. Atlantik'te yapılan bir başka çalışmada ise (Piñeiro ve Saínza, 2002) dişi ve erkek oranı 45 cm'ye kadar 1:1 olarak belirlenirken, 45 cm'den sonra dişilerin daha baskın olduğu görülmüştür. Yapılamayan yaz örnekleme nedeniyle toplam birey sayısında meydana gelen eksiklik, yapılmış diğer çalışmalara kıyasla ortaya çıkan oransal farka neden olmuş olabilir. Çevresel koşullardaki farklılıklar ile örnekleme derinlikleri arasındaki farklılıklar nedeniyle oransal farklılıkların ortaya çıkması beklenen bir sonuçtur.

Türün genel boy dağılımına bakıldığında minimum 8 ve maksimum 65 cm boyunda bireyler tespit edilmiş olup; en yüksek boy dağılımı %43,57'lik bir oranla 15 cm boy grubunda görülürken en düşük boy dağılımı ise %0,91 oranıyla 40 cm boy grubunda görülmektedir. 15 cm boy grubu 1 yaşa denk gelmektedir. Ağırlık dağılımına bakıldığında ise minimum 5 g ve maksimum 1338 g total ağırlıklar belirlenmiştir. En yüksek dağılımın %45,41'lik oranla yine 5-50 g ağırlık grubunda olduğu görülmüştür. 0-50 g ağırlık grubu boy gruplarına göre de değerlendirildiğinde 15 cm boy grubuna denk gelmektedir ve bu bağlamda ağırlık verileri ile boy verileri örtüşmektedir. Marmara Denizi'nde Okuş v.d. (1994), tarafından 1991-94 yılları arasında yapılan araştırma sonuçlarına göre yakalanan bireylerde en sık rastlanan boy 22 cm'dir. Aradan geçen zaman içinde boy gruplarının rastlanma sıklığındaki değişim avcılık baskısı sonucu ortaya çıkmış olabilir.

Otolitten yapılan yaş tayinlerine göre yaş dağılımları incelendiğinde, dişi bireyler I-IV yaş grubunda dağılım gösterirken erkek bireyler I-III yaş grubunda dağılım göstermektedir. Erkek bireylerde IV. ve VI. yaş grupları birer bireyle temsil edilmektedir. Dişilerde %41,79 oranla I yaş grubu ve %41,04 oranla II yaş grubu baskın iken, erkeklerde %53,57 oranla II yaş grubu baskın olduğu tespit edilmiştir. 57 bireyin ise 0+ yaş grubunda olduğu ve bunların 43'nün cinsiyeti belirlenemeyen bireyler olduğu görülmektedir. Kutaygil (1965) tarafından Marmara Denizi'nde yapılan araştırmada I-X yaş grubundan bireyler belirlenmiştir. *M. merluccius* türünün dağılımına bakıldığında daha büyük bireylerin daha derin sularda dağılım gösterdiği görülmektedir bu bağlamda Kutaygil'in (1965) çalışmasıyla bizim çalışmamız arasındaki farklılığın örnekleme derinliklerinden kaynaklandığı söylenebilir. Ege Denizi'nde Akalın (2004) tarafından yapılan çalışmayla karşılaştırıldığında bizimkine yakın sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

Yapmış olduğumuz araştırmada cinsiyetlere göre ortalama boy-yaş ilişkisi incelendiğinde dişilerin erkeklere oranla ortalama boy olarak daha büyük olduğu söylenebilir. Godinho v.d., (2001) tarafından Kuzeydoğu Atlantik'te yapılmış olan çalışmaya göre dişi bireylerin erkek bireylerden büyük olduğu görülmektedir. Nitekim Akalın (2004) biyolojik olarak erkeklerin dişilere göre daha yavaş büyüdüğünü ve daha küçük boyda kaldıklarını belirtmiştir.

Kuzey Marmara'dan örneklenen *M. merluccius* bireylerinin mevsimsel olarak kondisyon faktörleri incelendiğinde kış aylarında daha düşük değerlerin ortaya çıktığı görülmektedir. Kış aylarında üreme faaliyeti gösteren berlam balığı için kondisyon faktöründeki bu düşüş beklenen bir durumdur. Elde edilen bu sonuç Akalın (2004) tarafından Edremit Körfezi'nde yapılan çalışmayla paralellik göstermektedir.

Yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değişimlerini inceleyecek olursak III. yaş grubuna kadar doğrusal artış görülürken IV. yaş grubunda düşüş görülmektedir. Eşeyssel olgunluğa erişen bireylerde üreme organlarının faaliyetleri için ekstra enerji ihtiyacından dolayı düşüş gerçekleştiğinin düşünülmesinin yanı sıra IV. yaş grubundaki örnek sayısının diğer gruplardan az olması nedeniyle daha kapsamlı bir araştırma yapılmasının yerinde olacağı da düşünülmektedir.

Kuzey Marmara Denizi Prens Adaları civarında dağılım gösteren *M. merluccius* popülasyonunun beslenme rejimini belirlemek amacıyla 275 adet birey örneklenmiş olup bunlardan midesi dolu olarak belirlenen 163 bireyin mide içerikleri incelenmiştir. Familya ve tür düzeyinde bakıldığında 20 farklı besin grubu ayırt edilmiştir. Bu incelemeler sonucunda predatör bir tür olan berlam balığını temel besin grubunu sayıca %85,89, ağırlıkça %95,12 oranla Teleostesi türü balıkların oluşturduğu ve türün piscivor olduğu görülmüştür. Sayıca ikinci sırada %15,34 ile Crustacea gelirken, üçüncü sırada %14,11 ile Echinoidea gelmektedir. Gönülal (2006) tarafından Marmara Denizi'nde yapılan çalışmada *M. merluccius*'un temel besin gruplarını balık, bentik Crustasea ve Cephalapod türlerinin oluşturduğu görülmektedir. Uçkun (1996) tarafından İzmir Körfezi ve Akalın (2004) tarafından Edremit Körfezi'nde yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar ortaya çıkmakta ve temel besin grubunun Teleostei olduğu görülmektedir. Uçkun (1996) beslenmedeki Teleostei oranını %68,28 olarak belirlerken, Akalın (2004) %63,74 olarak belirlemiştir.

Marmara Denizi için elde etmiş olduğumuz balık baskın beslenme tipini dünya genelinde yapılmış olan çalışmalarla karşılaştırdığımızda hep aynı sonuç ortaya çıkmaktadır. Guichet (1995) tarafından Biskay Körfezi'nde yapılan incelemede berlam balığının temel besin grubunu ağırlıkça % 96 oranla Teleostei grubu balıkların oluşturduğunu ve bunu %4'ten az

bir oranla Crustacea ile %1'den az bir oranla da Cephalopoda'nın takip ettiğini belirlemiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre Clupeidae familyasına ait türler daha büyük bireyler tarafından tercih edilirken, Crustacea küçük bireyler tarafından tercih edilmektedir. Bozzano (1997) yaptığı araştırmada av-avcı ilişkisinin boyla bağlantılı olduğunu tespit etmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre genç bireyler (<14,5 cm) küçük Crustacea ve küçük bentik balıkları tercih ederken, avcı boyu büyüdükçe (14,5-39,5 cm) beslenmede balık tüketimi ağırlık kazanmaktadır. 25 cm'den büyük bireyler boyca büyük Decapodlar ve balıklarla beslenmektedir. Cartes (2004) tarafından derinliğin beslenme üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla Akdeniz'de İbery kıyılarında yapılan araştırmanın sonuçlarına göre kıta sahanlığında yer alan bireyler (36-148 m) temel olarak küçük Crustacealar ile beslenirken derin ve eğimli bölgelerde (215-310 m) dağılım gösteren bireylerin temel besin grubunu balıkların oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu durum araştırmacı tarafından sığ bölgede juvenillerin dağılım göstermesine bağlanmıştır. Carpentieri ve Collaca (2005) tarafından Akdeniz'de yapılan araştırmada 16 cm'den küçük bireyler Euphausiidlerle beslenirken, boy büyüdükçe beslenmenin Decapod türlerine, baskın olarak bentik ve nektonik balıklara ve nadir olarak da Cephalopodlara kaydığı görülmektedir. Yine Cartes v.d., (2009) Balearik Adaları civarında yapılmış farklı bir çalışmada ergin bireylerin temel besin grubunu balıkların oluşturduğu belirlenmiştir ve erginlerin beslenmesinde ikincil olarak Decapoda ve Crustacea'nın baskın olduğu görülmüştür.

Berlam balığının besin seçiciliği üzerinde etkili olan temel faktörün boy grupları olduğu görülmektedir. Tüm çalışmalarda görülen ortak sonuç belli bir boy aralığından sonra türün baskın olarak balıklarla beslenmesidir. Yaptığımız araştırmaya göre 5 cm boy grubu için temel besin grubu olarak Echinodermata (%IRI olarak %51,76) görülürken, 20 cm boy grubundan sonra Echinodermata'ya (%IRI olarak %1,12) hiç rastlanmamıştır. 10 ve 15 cm boy gruplarının mide içeriklerinde de Echinodermata tespit edilmiş fakat oranlarının çok düşük olduğu görülmüştür (%IRI olarak sırasıyla %2,52, %2,94). Boy gruplarına göre belirgin bir beslenme değişimi görülmektedir ve juvenil evreden sonra balık baskın beslenme şeklinde bir döngü söz konusudur. Bozzano (1997) tarafından yapılan çalışma hariç incelenen diğer çalışmalarda besin olarak bu gruba rastlanmamaktadır. Bizim araştırmamızda Echinoidea spp'ye rastlanırken, Bozzano'nun araştırmasında ise *Leptometra phalangium* türü

denizyıldızı %0,01'den düşük bir oranla tespit edilmektedir. Türler beslenme stratejisi olarak daha az enerjiyle daha büyük enerji getirisi elde etmek isterler. Araştırma bölgemizde yoğun olarak bulunan bu grubun, küçük bireylerin kolayca elde edebileceği bir av olmasından ve bölgede diğer besin gruplarının yokluğundan dolayı tercih edildiği düşünülebilir. Genel olarak juveniller daha az hareketli bireylerle beslenmek durumunda kalırken, erginler gelişmiş yüzme kapasiteleri nedeniyle hareketli avlara yönelme avantajını kullanmaktadırlar (Bozzano, 2005). Bireylerdeki boy artışıyla beraber dikkat çeken bir diğer durum ise beslenmedeki Decapoda oranının %IRI olarak artışıdır.

Berlam balığının beslenmesinde en büyük payı Teleostei oluşturmaktadır. Teleostei içinde de en baskın türler sırasıyla *T. mediterraneus*, *S. sprattus* ve *E. encrasicolus*'tur. Trol verilerimizi incelediğimizde de en sık rastlanan türün *T. mediterraneus* olduğu görülmektedir. *M. merluccius*'un beslendiği balık türlerine bakıldığında bir seçicilik olmadığı görülmektedir. Ortamda bulunan, kendisinden boy olarak küçük ve avlama kabiliyeti dahilinde olan her tür balıkla beslenebilmektedir. Mide içeriklerinde tespit edilen balık gruplarının ekolojilerine bakıldığında ise *T. trachurus*, *S. sprattus* gibi semi-pelajik, *E. encrasicolus* gibi pelajik türlerin de; *S. hepatus*, *M. barbatus* ve *P. marmoratus* gibi demersal türlerinde yer aldığı dikkati çekmektedir. Yine de berlam balığının elimizde bulunan verilerden yola çıkarak baskın olarak semi-pelajik zonda beslendiği söylenebilir.

Mevsimsel değişimlere bakacak olursak Teleostei tüketiminde ya da çeşitliliğinde önemli bir fark görülmemektedir. İlkbaharda mide içeriklerinde Decapoda'ya rastlanmazken en yüksek çeşitlilik ve sayıca varlığın sonbaharda olduğu tespit edilmiştir. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından, 21 Ağustos 2008 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanan 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ uyarınca Marmara Denizi için 15 Nisan'da başlayıp 15 Eylül'de biten av yasağının, ilkbaharda Decapoda'ya rastlanmamasının ve sonbaharda en yüksek çeşitliliğin görülmesinin tür üzerindeki avcılık baskısının azalması ile açıklayıcı bir faktör olduğu düşünülmektedir.

Araştırma bölgemizde kannibalizme diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında daha düşük oranda rastlanmaktadır (%IRI olarak %0,12). Çoğu zaman kannibalizm populasyonlar üzerinde dengeleyici bir faktör olarak dikkat çekmektedir; ortamda yeterince besleyici madde bulunmadığında türler kendi populasyonlarındaki bireyleri tüketerek bir kontrol mekanizması oluşturabilir (Sale, 1982). Düşük kannibalizm seviyesi çalışma bölgemizde besin açısından bir yetersizlik sorunu olmadığını gösteriyor olabilir.

Sonuç olarak örneklenen 275 adet bireyin beslenme özellikleri belirlenmeye çalışılmış ve temel besin grubu Teleostei olan ve Teleostei içinde de baskın olarak ekonomik değeri yüksek *T. mediterraneus*, *E. encrasicolus* ve *S. sprattus* türleri ile beslenen *M. merluccius*'un besin zinciri üzerindeki etkisi belirgin bir şekilde ortaya konmuştur.

İlerleyen dönemlerde yapmış olduğumuz çalışmayı desteklemesi amacıyla balıkçılığın yoğun olarak yapıldığı Marmara Denizi'nde, şimdiye kadar bölgemizde yapılmış olan çalışmaların yetersizliğini de göz önünde bulundurarak, daha kapsamlı bir projelendirme ile geniş çerçevede bir araştırma gerçekleştirmek yerinde olacaktır.

KAYNAKLAR

ABAUNZA, P., GORDO, L., KARLOU-RIGA, C., MURTA, A., ELTINK, A.T.G.W., GARCIA-SANTAMARIA, M.T., ZIMMERMANN, C., HAMMER, C., LUCIO, P., IVERSEN, S.A., MOLLOY, J. ve GALLO, E. (2003): Growth and Reproduction of Horse Mackerel, *Trachurus trachurus* (Carangidae). Reviews in Fish Biology and Fisheries, 13, 27-61.

ABELLA, A., FIORENTINO, F., MANNINI, A. ve RELINI, L.O. (2007): Exploring Relationships Between Recruitment of European Hake (*Merluccius merluccius* L. 1758) and Environmental Factors in The Ligurian Sea and the Strait of Sicily (Central Mediterranean). Journal of Marine Science, 71, 279-293.

AKALIN, S. (2004): Edremit Körfezi'nde Bakalyaronun (*Merluccius merluccius* L., 1758) Biyo-Ekolojik Özelliklerinin Araştırılması. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.

ALVAREZ, P., FIVES, J., MOTOS, L. ve SANTOS, M. (2004): Distribution and Abundance of European hake *Merluccius merluccius* (L.), Eggs and Larvae in The North East Atlantic Waters in 1995 and 1998 in Relation to Hydrographic Conditions. Journal of Plankton Research, 1-28.

BAGENAL, T.B. (1954): Growth Rate of The Hake *Merluccius merluccius* L. in The Clyde and Other Scottish Sea Areas. Journal of marine Biological Ass., 33, 69-95.

BARTOLINO, V., COLLOCA, F., SARTOR, P. ve ARDIZZONE, G. (2008): Modelling Recruitment Dynamics of Hake, *Merluccius merluccius*, in The Central Mediterranean in Relation to Key Environmental Variables. Fisheries Research, 92, 277-288.

BEŞİKTEPE, Ş.T., SUR, H.İ., ÖZSOY, E., LATİF, M.A., OĞUZ, T. ve ÜNLÜATA, Ü. (1994): The Circulation and Hydrography of The Marmara Sea. Prog Oceanogr, 34, 285-334.

BİNGEL, F., (2002): Balık populasyonlarının incelenmesi, ISBN: 975-7024-18-X, Baki Yayınevi, Ankara, 404.

BLANCO, C., SALOMON, O. ve RAGA, J. A. (2001): Diet of The Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) in The Western Mediterranean Sea. Mar. Biol. Ass. U.K., 81, 1053-1058.

BOWEN, S.H. (1996): Quantitative Description of The Diet. Fisheries Techniques. In Fisheries techniques (ed.Murphy B.R., Willis D.W.), American Fisheries Society: Bethesda, Maryland. (2nd ed.), 513-532.

- BOZZANO, A. (1997): Diet of The European Hake *Merluccius merluccius* (Pisces: Merlucciidae) in The Western Mediterranean (Gulf of Lions) Scientia Marina, 61, 1-8.
- BOZZANO, A. ve CATALAN, I.A. (2002): Ontogenetic Changes in The Retinal Topography of The European Hake, *Merluccius merluccius* : Implications for Feeding and Depth Distribution. Marine Biology, 141, 549-559.
- BOZZANO, A., SARDA, F. ve RIOS, J. (2005): Vertical Distribution and Feeding Patterns of the Juvenile European Hake, *Merluccius merluccius* in The NW Mediterranean Fisheries Research, 73, 29-36.
- CARPENTIERI, P. ve COLLACA, F. (2005): Feeding Habits of European Hake (*Merluccius merluccius*) in The Central Mediterranean Sea. Fish. Bull., 103.
- CARTES, J.E., REY, J., LLORÍS, D. ve GIL DE SOLA, L. (2004): Influence of Environmental Variables on The Feeding and Diet of European Hake (*Merluccius merluccius*) on The Mediterranean Iberian Coasts. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 84, 831-835.
- CARTES, J.E., HIDALGO, M., PAPIOL, V., MASSUTI, E. ve MORANTA, J. (2009): Changes in The Diet and Feeding of The Hake *Merluccius merluccius* at The Shelf-break of The Balearic Islands: Influence of The Mesopelagic-boundary Community. Deep-Sea Research, 56, 344–365.
- COHEN, D.M., INADA, T., IWAMOTO, T. ve SCIALABBA, N. (1990): Gadiform Fishes of The World (Order Gadiformes). An Annotated and Illustrated Catalogue of Cods, Hakes, Grenadiers and Other Gadiform Fishes Known to Date. FAO Species Catalogue, 10 (125), 442.
- CORTES, E. (1997): A Critical Review of Methods of Studying Fish Feeding Based on Analysis of Stomach Contents: Application to Elasmobranch Fishes. Journal of Fish Aquatic Science, 54, 726-738.
- DEMİRSOY, A. (2005): Kalıtım ve evrim, ISBN: 975-7746-01-0, Ankara, 946s.
- ERYILMAZ, L.S. (2001): A Study on the Bony Fishes Caught in the South of the Sea of Marmara by Bottom Trawling and their Morphologies. Turkish Journal of Zoology, 25, 323-342.
- FIORENTINO, F., GAROFALO, G., DE SANTI, A., BONO, G., GIUSTO, G. B. ve NORRITO, G. (2003): Spatio-temporal Distribution of Recruits (0 group) of *Merluccius*

merluccius and *Phycis blennoides* (Pisces, Gadiformes) in The Strait of Sicily (Central Mediterranean). *Hydrobiologia*, 503, 223-236.

FISCHER, W., SCHNEIDER, M. ve BAUCHOT, M. L. (1987): Fishes FAO D'identification Des Espèces Pour Les Besoins de la Pêche. Méditerranée et mer Noire, I-II, 760.

FULTON, T.W. (1904): The Rate of Growth of Fishes. Twenty-second Annual Report, Part III. Fisheries Board of Scotland, Edinburgh. 141–241.

GERKING, S.D., (1994): Feeding Ecology of Fish, Academic Pres, London, 416p.

GIBSON, R. ve EZZI, I.A. (1980): The Biology of The Scaldfish, *Arnoglossus laterna* (WALBAUM) on The West Coast of Scotland. *Journal of Fish Biology*, 17 (5), 565-575.

GODINHO, M.L., AFONSO, M.H. ve MORGADO, C. (2001): Age and Growth of Hake *Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758 from The Northeast Atlantic (ICES division IXa). *Boletín Instituto Espanol De Ocenografía*, 17, 255-262.

GÖNÜLAL, O. (2006): Marmara Denizi'ndeki Ekonomik Bazı Kemikli Balık (Teleostei) Türlerinin Mide İçeriklerinin Araştırılması. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

GUICHET, R. (1995): The Diet of European Hake (*Merluccius merluccius*) in The Northern Part of The Bay of Biscay. *ICES J. Mar. Sci.*, 52, 21-31.

HYNES, H.B.N. (1950): The Food of Freshwater Sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pigosteus pungitius*), with A Review of Methods Used in Studies of The Food of Fishes. *Journal of Animal Ecology*, 19 (1), 36-56.

HYSLOP, E.J. (1980): Stomach Contents Analysis-A Review of Methods and Their Application. *Journal of Fish Biology*, 17, 411-429.

KACHER, M. ve AMARA, R. (2005): Distribution and Growth of 0-group European Hake in the Bay of Biscay and Celtic Sea: S Spatial and Inter-annual Analyses. *Fisheries Research*, 71, 373-378.

KARPOUZI, V.S. ve STERGIOU, K.I. (2003): The Relationships Between Mouth Size and Shape and Body Length for 18 Species of Marine Fishes and Their Trophic Implications. *Journal of Fish Biology*, 62, 1353–1365.

- KUTAYGİL, N. (1965): Preliminary Age Analysis of *Mullus barbatus*, L. and *Merluccius merluccius*, L. in The Sea of Marmara and Some Pelagic Fish of Turkey. Proc. Gen. Fish. Coun. Medit. 8 (41), 361-383.
- LE CREN, E.D (1951): The Length-relationships and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in The Perch (*Perca fluviatilis*). J. Animal Ecology, 20, 210-218.
- LLORIS, D., MATA LLANAS, J. ve OLIVER, P. (2005): Hakes of The World (Family Merlucciidae). An Annotated and Illustrated Catalogue of Hake Species Known to Date. ISBN: 92-5-104984-X, FAO, Rome.
- MAHE, K., AMARA, R., BRYCKAERT, T., M. KACHER ve BRYLINSKI, J.M. (2007): Ontogenetic and Spatial Variation in The Diet of Hake (*Merluccius merluccius*) in The Bay of Biscay and The Celtic Sea. Journal of Marine Science, 64 (6), 1210-1219.
- MAS-RIERA, J. (1991): Changes During Growth in The Retinal Structure of Three Hake Species, *Merluccius* spp. (Teleostei: Gadiformes), in Relation to Their Depth Distribution and Feeding. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 152, 91-104.
- MORALES-NIN, B., TORRES, G.J., LOMBARTE, A. ve RECASENS, L. (1998): Otolith Growth and Age Estimation in the European Hake. Journal of Fish Biology, 53, 1155-1168.
- MORALES-NIN, B., BJELLAND, R.M. ve MORKNESS, E. (2005): Otolith Microstructure of A Hatchery Reared European Hake (*Merluccius merluccius*). Fisheries Research, 74, 300-305.
- NELSON, J.S. (2006): Fishes of The World (4th Edition), John Wiley & Sons, New York.
- OKUŞ, E., YÜKSEK, A., UYSAL, A. ve ORHON, V. (1994): Marmara Denizi'nde bazı ekonomik demersal balıkların stok tayini raporu (1990-1994). İÜDBİE, Sunulan Kurum: Devlet Planlama Teşkilatı.
- PAPACONSTANTINO, C. ve STERGIOU, K.I. (1995): Biology and Fisheries of Eastern Mediterranean Hake (*Merluccius merluccius*). ISBN: 0-412-57350-4, Chapman & Hall, London.
- PINEIRO, C. ve SAINZA, M. (2003): Age Estimation, Growth and Maturity of The European Hake (*Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758)) from Iberian Atlantic Waters. Journal of Marine Science, 60, 1086-1102.
- PINKAS, L.M., OLIPHANT, S. ve IVERSON, I.L.K. (1971): Food Habits of Albacore, Bluefin Tuna and Bonito in Californian Waters. Calif. Fish Game, Fish. Bull., 152, 1-105.

PRECIADO, I., VELASCO, F., OLASO, I. ve LANDA, J. (2006): Feeding Ecology of Black Anglerfish *Lophius budegassa*: Seasonal, Bathymetric and Ontogenetic Shifts. J. Mar. Biol. Ass. U.K., 86, 877-884.

PRECIADO, I., VELASCO, F. ve OLASO, I. (2008): The Role of Pelagic Fish As Forage for The Demersal Fish Community in The Southern Bay of Biscay. Journal of Marine Systems, 72, 407-417.

RECASENS, L., LOMBARTE, A., MORALES-NIN, B. ve TORRES, G.J. (1998): Spatiotemporal Variation in The Population Structure of The European Hake in The NW Mediterranean. Journal of Fish Biology, 53, 387-401.

RESMİ GAZETE, (2008): Sayı: 269, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'ndan 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ, Madde: 25.

SALE, P.F. (1982): Stock-recruit Relationships and Regional Coexistence in A Lottery Competitive System: A Simulation Study. Ame. Nat., 120, 139-159.

SOKAL, R.R. ve ROHFL, F.J. (1995): Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. W.H. Freeman & Company, New York.

STERGIOU, K. ve KARPOUZI, V. S. (2002): Feeding Habits and Trophic Levels of Mediterranean Fish. Reviews in Fish Biology and Fisheries, 11, 217-254.

SWAN, S.C., GEFFEN, A.J. ve MORALES-NIN, B. (2006): Otolith Chemistry: An Aid to Stock Separation of *Helicolenus dactylopterus* (Bluemouth) and *Merluccius merluccius* (European Hake) in The Northeast Atlantic and Mediterranean. Journal of Marine Science, 63, 504-513.

TIRAŞIN, E.M. (1993): Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması. Turkish Journal of Zoology, 17, 29-82.

TIRAŞIN, E.M., JORGENSEN, T. (1999): An Evaluation of The Precision of The Diet Description. Marine Ecology Progress Series, 182, 243-252.

TOPALOĞLU, B. (1999): Marmara Denizi Littoralinde Sünger (Porifera) Populasyonları Üzerine Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

TORCU, H., ÇELİK, Ö., AKA, Z. ve TÜRKER, D. (1997): Ege Denizi, Edremit Körfezi'nde Berlam Balığının (*Merluccius merluccius* L., 1758) Populasyonunun Biyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. IX. Ulusal Su Günleri Sempozyumu, Eğirdir, Isparta.

UÇKUN, D. (1996): İzmir Körfezi'nde Bakalyaro Balığının (*Merluccius merluccius* L., 1758) Biyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.

VELASCO, F. ve OLASO, I. (1998): European Hake *Merluccius merluccius* (L., 1758) Feeding in The Cantabrian Sea: Seasonal, Bathymetric and Length Variations. Fisheries Research, 38, 33-44.

YILMAZ, A. (2002): Türkiye Denizlerinin Biyojeokimyası: Dağılımlar ve Dönüşümler. Turkish J. Eng. Env. Sci., 26, 219-235.

YÜKSEK, A., OKUŞ, E., UYSAL, A., ORHON, V. (2000): Marmara Denizi Demersal Balıkçılığı ve Stok Tayini Sonuç Raporu. İÜDBİE, Sunulan Kurum: Devlet Planlama Teşkilatı.

ZENGİN, M., POLAT, H., KUTLU, S., DİNÇER, A.C., GÜNGÖR, H., AKSOY, M., ÖZGÜNDÜZ, C., KARAARSLAN, E. ve FİRİDİN, Ş. (2004): Marmara Denizi'ndeki Derin Su Pembe Karidesi (*Parapenaeus longirostris*, Lucas 1846) Balıkçılığının Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma. TAGEM.

2004 DENİZ SEKTÖR RAPORU (2005): Deniz Ticaret Odası. ISBN: 975/512-958-8. (Yazar adı belirtilmemiştir.)

İnternet adresleri

http:// www.tuik.gov.tr, Türkiye İstatistik Kurumu, TÜİK,

EKLER

EK 1. Örneklenen bireylere ait boş-dolu mide fotoğrafları



Henüz açılmamış dolu mide



Disekte edildikten sonra mide ve içeriği



Henüz açılmamış dolu mide



Disekte edildikten sonra mide ve içeriği



Aynı boyutta bireylere ait boş ve dolu mide örnekleri

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Yeri: Bakırköy/İstanbul

Doğum Tarihi: 06.06.1981

Lise: (1995-1998) Ataköy Cumhuriyet Lisesi

Lisans: (2000-2006) Anadolu Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji
Bölümü