

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**BENEKLİ HANI BALIĞININ (SERRANUS
HEPATUS (LINNAEUS, 1758)) İZMİR
KÖRFEZİ'NDEKİ BESLENME EKOLOJİSİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Özge ÖZGEN

**Ekim 2012
İZMİR**

**BENEKLİ HANİ BALIĞININ (SERRANUS
HEPATUS (LINNAEUS, 1758)) İZMİR
KÖRFEZİ'NDEKİ BESLENME EKOLOJİSİ
ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Canlı Deniz Kaynakları Programı

Özge ÖZGEN

Ekim 2012

İZMİR

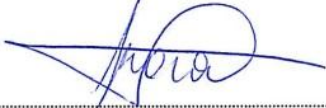
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ÖZGE ÖZGEN tarafından YRD. DOÇ. DR. EYÜP MÜMTAZ TIRAŞIN yönetiminde hazırlanan “BENEKLİ HANİ BALIĞININ (*SERRANUS HEPATUS* (LINNAEUS, 1758)) İZMİR KÖRFEZİ'NDEKİ BESLENME EKOLOJİSİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Yrd. Doç. Dr. Eyüp Mümtaz TIRAŞIN

Danışman



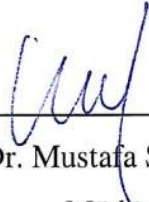
Prof. Dr. Ferah KOÇAK YILMAZ

Jüri Üyesi



Yrd. Doç. Dr. Dilek TÜRKER ÇAKIR

Jüri Üyesi



Prof. Dr. Mustafa SABUNCU

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bana yardım eden ve katkılarını sunan değerli hocam ve danışmanım Yrd. Doç. Dr. Eyüp Mümtaz Tıraşın'a sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Gerek laboratuvar gerek ise literatür konusunda benden yardımını esirgemeyen bir diğer değerli hocam Araş. Gör. Dr. Aydın Ünlüoğlu'na teşekkür ederim.

Tez materyalinin toplanması sırasında yardımcı olan, Araş. Gör. Dr. Sencer Akalın'a ve R/V K. Piri Reis gemi personeline ayrıca laboratuvar çalışmalarımın bazı kısımlarında bana destek olan Dr. Charles Oliver Coleman, Yrd. Doç. Dr. Herdem Aslan Cihangir, Araş. Gör. Remzi Kavcıoğlu, Araş. Gör. Dr. Elif Can Yılmaz'a teşekkür ederim. Ayrıca tezimin yazım aşamasında yanımda olan ve manevi desteklerini eksik etmeyen sevgili çalışma arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Son olarak hayatımın her aşamasında maddi ve manevi olarak yanımda olan ve her türlü desteği sağlayan aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Özge ÖZGEN

**BENEKLİ HANİ BALIĞININ (*SERRANUS HEPATUS* (LINNAEUS, 1758))
İZMİR KÖRFEZİ'NDEKİ BESLENME EKOLOJİSİ ÜZERİNE BİR
ARAŞTIRMA**

ÖZ

Bu çalışma *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758) türüne ait bireylerin öncelikle beslenme ekolojisini ve ayrıca boy-ağırlık ilişkisi ile kondisyon faktörü değerlerini incelenmek amacıyla yapılmıştır. Toplamda 2827 benekli hani balığı Şubat-2007 ile Kasım-2008 tarihleri arasında İzmir Körfezi'nden dip trolü ile örneklenmiştir.

İncelenen benekli hani balıklarının total boy uzunlukları 6,3-11,7 santimetre aralığında bulunmuştur. Bu balıkların boy frekans dağılımlarında ve boy-ağırlık ilişkisinde örnekleme zamanlarına göre farklılıklar bulunmuştur. Ayrıca benekli hani balığının her mevsimde negatif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiştir.

Benekli hanilerin kondisyon faktörü değerleri 0,92-2,85 arasında yer almıştır. Kondisyon faktörü örnekleme zamanlarına ve balık boy sınıflarına göre değişimler göstermektedir.

İncelenen benekli hani balıklarının 782'sinin midesinde en az bir besin organizması ya da sindirilmiş materyal tespit edilirken, 551'inin midesi tamamen boş ve 1494'ünün midesi de ağızdan dışarı çıkmış (iç-dış) halde bulunmuştur. Midelerin dolu veya boş olma oranları balık boyuna göre bir değişiklik göstermezken, örnekleme zamanlarına göre farklılık gösterdiği saptanmıştır. Benekli hani balıklarının mide içerikleri incelendiğinde karnivor bir tür olduğu ve genel besin kompozisyonunda özellikle bentik Crustacea, Ophiurida ve Polychatea üyelerini tükettikleri belirlenmiştir. Besin kompozisyonunda yer alan organizmaların oranlarının balık boy sınıflarına göre değiştiği gözlenmiştir.

Anahtar sözcükler: *Serranus hepatus*, besin kompozisyonu, İzmir Körfezi

AN INVESTIGATION ON THE FEEDING ECOLOGY OF BROWN COMBER (*SERRANUS HEPATUS* (LINNAEUS, 1758)) IN IZMIR BAY

ABSTRACT

In this study the feeding ecology, the length-weight relationship and condition factor of *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758) were investigated in Izmir Bay. A total of 2827 brown comber samples were collected in Izmir Bay between February 2007 and November 2008 by bottom trawl.

The total length of the sampled brown comber ranged between 6.3 and 11.7 centimeter. The distribution of total length frequencies and the estimated length-weight relationships were found to differ according to the sampling seasons. However, in all sampling seasons *S. hepatus* showed a negative allometric growth.

The condition factor of brown comber varied between 0.92 and 2.85. Notable variations in condition factor were observed according to the sampling season and length classes.

The number of brown comber stomachs that contained at least one prey item or any digested remains was 782. There were 551 empty stomachs. The remaining 1494 fish had stomachs that were inside-out position. The percentages of full and empty stomachs varied according to the sampling season but not to the predator length class. The diet composition revealed that the species is carnivorous, consuming particularly benthic Crustacea, Ophiurida and Polychaeta. The contributions of the prey organisms to the diet composition did not change seasonally but changed with predator size class.

Keywords: *Serranus hepatus*, diet composition, Izmir Bay

İÇİNDEKİLER

Sayfa

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**

TEŞEKKÜR..... iii

ÖZ iv

ABSTRACT v

BÖLÜM BİR - GİRİŞ..... 1

BÖLÜM İKİ – MATERYAL METOD 4

2.1 Benekli Hani Balığının Sistematikteki Yeri ve Biyolojisi 4

2.2 Araştırma Bölgesinin Özellikleri..... 5

2.3 Örneklemeye Yöntemi 7

2.3.1 Örneklerin Laboratuvara Getirilmesi ve İncelenmesi 9

2.3.2 Verilerin Değerlendirilmesi..... 11

2.3.2.1 Boy-Ağırlık İlişkisi..... 11

2.3.2.2 Kondisyon Faktörü 12

2.3.2.3 Mide Durumları 13

2.3.3.4 Besin Kompozisyonu 13

BÖLÜM ÜÇ - BULGULAR..... 16

3.1 Boy Frekans Dağılımı 16

3.2 Boy-Ağırlık İlişkisi..... 19

3.3 Kondisyon Faktörü 22

3.4 Mide Durumları 25

3.4.1 Örneklemeye Zamanına Göre Mide Durumları 25

3.4.2 Örneklemeye Zamanı ve Boy Sınıflarına Göre Mide Durumları..... 26

3.4.3 Dolu ve Boş Midelerin Gün İçerisindeki Değişimleri..... 27

3.4.4 Ortalama Mide İçeriği Ağırlığının Boylara Göre Değişimleri 29

3.5 Besin Kompozisyonu 32

3.5.1 Genel Besin Kompozisyonu	32
3.5.2 Örnekleme Zamanına Göre Besin Kompozisyonu.....	37
3.5.3 Boy Sınıflarına Göre Besin Kompozisyonu	41
3.5.4 Örnekleme Zamanları ve Boy Sınıflarına Göre Besin Kompozisyonu	43
BÖLÜM DÖRT - TARTIŞMA	46
4.1 Sonuçlar.....	46
4.1.1 Boy Frekans Dağılımı ve Boy-Ağırlık İlişkisi	46
4.1.2 Kondisyon Faktörü	49
4.1.3 Mide Durumları	50
4.1.4 Besin Kompozisyonu	51
4.2 Öneriler.....	55
KAYNAKLAR	56
EKLER.....	62

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

Mide içerikleri analizleri ekoloji ve balıkçılık biyolojisi araştırmalarında, beslenme biçimleri, besin çeşitliliği ve av-avcı arasındaki ilişkiyi değerlendirmede çok büyük bir önem arz etmektedir. Bu çalışmalar balığın doğadaki besin kompozisyonu, beslenme periyodu ve besin tüketim oranları hakkında mühim bilgiler sağlar. Bu bilgiler türlerin besin zincirindeki yerinin belirlenmesi açısından da gereklidir (Samsun, 2005).

Balıkların beslenme özelliklerine ilişkin bilgilerin bir çoğu kültür balıkçılığı ve ticari türlerin üzerine yapılan araştırmalara dayanmaktadır. Ancak ticari balıkçılığın ilgisi dışında kalan benekli hani balığı, deniz ekosisteminin bir parçası olması ve besin zincirinde ticari öneme sahip predatör türlerin başlıca besinlerinden birini oluşturması sebebi ile önem taşımaktadır. Dolayısıyla bu çalışmanın ileride yapılacak olan araştırmalarda yararlı olabileceği düşünölmektedir.

Bu tür ile ilgili olarak günümüze kadar yapılmış olan biyolojik çalışmalar, kronolojik bir sıra takip edilerek aşağıda özetlenmiştir.

Brusle (1983), benekli hani balığının eř zamanlı hermafrodit bir tür olduğunu belirtmiştir.

Wagué (1997), Thermaikos Körfezi'nde (Ege Denizi) yaşayan benekli hanilerin yaş, büyüme, mortalite ve beslenmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. İncelenen balıkların boy uzunluğunun 50-127 mm arasında değişim gösterdiğini ve bölgedeki benekli hani balıklarının boy-ağırlık ilişkisinin $W = 0,0023 \times L^{1,89}$ olduğunu bildirmiştir. Ayrıca çalışmasında benekli hani balıklarının karnivor bir tür olduğunu ve genel besin kompozisyonunu Crustacea alt şubesindeki organizmaların oluşturduğunu ortaya koymuştur. Besin kompozisyonunda mevsimlere ve boy uzunluğuna bağlı değişimin olup olmadığını araştırmış ve boy uzunluğunun artmasıyla besin kompozisyonunda yer alan organizmaların değiştiğini gözlemiştir.

Besin kompozisyonunda gözlenen mevsimsel farklılığın ise habitatta meydana gelen mevsimsel değişikliklerle bağlantılı olabileceğini belirtmiştir.

Labropoulou ve Eleftheriou (1997), Girit kıyılarında (Ege Denizi) yapmış oldukları çalışmada *S. hepatus* ve aynı cinse ait *S. cabrilla* (Linnaeus, 1758) türlerinin besin seçimlerinde morfolojik karakterlerin önemini çalışmışlardır. Benekli hani balığının karnivor olduğunu ve genel besin kompozisyonunu küçük demersal Crustacea, Polychaeta ve Echinodermata gruplarındaki organizmaların oluşturduğunu ortaya koymuşlardır. Benekli hani ve asıl hani balıklarının beslenmesinde farklı av boyutları olduğunu belirlemiş ve bu durumun da iki türün morfolojik özelliklerinde gözlenen farklılıklardan dolayı ortaya çıktığını öne sürmüşlerdir.

Labropoulou, Tserper ve Tsimenides (1998), yaptıkları çalışmada Girit kayalıklarında (Ege Denizi) yaşayan benekli hanilerin yıl boyunca en önemli besin grubunu Decapoda takımındaki organizmaların oluşturduğunu ve bu balıkların beslenmesinde mevsimsel olarak çeşitlilik olmadığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca bu balıklarda yaşa özel diyet seçimi olduğunu saptamışlardır.

Narlıoğlu (1998), Kuzey Ege Denizi'nde benekli hani balıklarının, 100 m'den sığ sulardaki deniz çayırları ile kumlu ve çamurlu zeminlerde daha yoğun bir dağılım gösterdiklerini belirtmiştir. Örneklemediği balıkların total boy uzunluklarının 7 ile 15 cm arasında değiştiğini ve üremenin yoğun olduğu yaz aylarında gerçekleştiğini ve bir defada 3000 kadar yumurta bırakabildiklerini gözlemlemiştir. Benekli hanilerin Ege Denizi'nde yoğun olarak bulunduğunu ve ticari değilse de ekolojik olarak önemli bir tür olduğunu söylemiştir.

Sangün (2002), Aydıncık Babadillimanı'nda (Akdeniz) benekli hanilere ilişkin von Bertalanffy büyüme parametrelerini hesaplamış ve bu balıkların boy-ağırlık ilişkisini de $W = 0,0145 \times L^{3,06}$ olarak saptamıştır. Türün üreme döneminin mart ile eylül arasında gerçekleştiğini de bildirmiştir.

Çoker (2003), İzmir Körfezi'nde yaptığı çalışmada bu balıklara ait yumurta, prelarva ve postlarvalarının morfolojik tanımlamalarını yapmıştır. Yumurta bolluğunun nisan ve ekim ayları arasında arttığını gözlemiştir.

Irmak (2006), İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren benekli hanilerin boy-ağırlık ilişkisini ($W= 0,0182 \times L^{2,91}$), yaş, üreme ve beslenme özelliklerini çalışmıştır. Bu balıkların karnivor bir tür olduğunu ve en önemli besin grubunu Decapoda takımının oluşturduğunu gözlemiştir.

Dulčić, Matic-Skoko, Paladin ve Kraljević (2007), Adriyatik Denizi'nde yaptıkları çalışmada, türün 2 ile 7 yaş arasında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca popülasyona ilişkin von Bertalanffy büyüme parametreleri ve ölüm oranları üzerine de çalışmışlardır.

Bilecenoğlu (2009), Gülbahçe Körfezi'nde (İzmir) bulunan benekli hani balıklarının von Bertalanffy büyüme parametrelerini hesaplamış ve boy-ağırlık ilişkisini $W= 0,0157 \times L^{2,99}$ olarak vermiştir. Ayrıca türün karnivor olduğunu ve genel besin kompozisyonunda bentik Crustacea grubunun baskın olduğunu bildirmiştir.

Birim (2009), İzmir Körfezi'nden toplanan benekli hanilerin üreme özelliklerini çalışmıştır. Türün üreme döneminin İzmir Körfezi'nde mart ile eylül ayları arasında gerçekleştiğini ve ilk cinsel olgunluk boyunun da 77 mm olduğunu gözlemiştir. Ayrıca bu balıkların boy-ağırlık ilişkisinin $W= 0,0004 \times L^{2,33}$ olduğunu ve mevsimlere göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur.

Gürkan ve Bayhan (2010), İzmir Körfezi'nde yayılış gösteren benekli hani balıklarının bazı biyometrik özelliklerini incelemişlerdir. Bunlar sırasıyla pre-anal uzunluk, pre-pektoral uzunluk, baş yüksekliği, vücut yüksekliği, vücut derinliği, kaudal pedinkül yüksekliği, göz çapı, pre-orbital uzunluk, baş boyu ve gözler arası mesafedir. Sonuç olarak, morfometrik karakterlere göre eşeyler arasında seksüel dimorfizme rastlamamışlardır.

BÖLÜM İKİ

MATERYAL METOD

2.1 Benekli Hani Balığının Sistematikteki Yeri ve Biyolojisi

Şube: Chordata

Altşube: Craniata

Üst sınıf: Gnathostomata

Sınıf: Actinopterygii

Bölüm: Teleostei

Üst takım: Acanthopterygii

Takım: Perciformes

Aile: Serranidae

Cins: *Serranus* (Cuvier, 1816)

Serranus hepatus (Linnaeus, 1758)

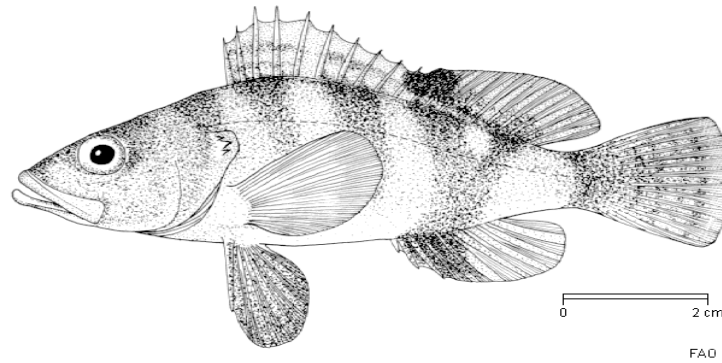
S. hepatus için kullanılmış sinonimler:

Labrus hepatus Linnaeus, 1758

Paracentropristis hepatus (Linnaeus, 1758)

Genel görünüşü Şekil 2.1’de verilen benekli hani balığının sistematik sınıflandırılması Nelson (2006) dikkate alınarak yapılmıştır. Ayrıca metin içerisinde geçen sinonimler için Eschmeyer (1998) esas alınmıştır.

Benekli hani balığı, Portekiz ve Kanarya Adaları’ndan Senegal’in güneyine kadar uzanan bölgenin yanı sıra bütün Akdeniz’de dağılım gösterir (Froese ve Pauly, 2007). Ülkemizde ise Karadeniz dışındaki tüm denizlerimizde yaygın olarak bulunmaktadır (Bilecenoğlu, Taşkavak, Mater ve Kaya, 2002). Küçük demersal bir balık olan benekli hani, 100 m derinliğe kadar kumlu çamurlu zeminlerde, *Posidonia* çayırları üzerinde yayılış gösterirler (Smith, 1981).



Şekil 2.1 Benekli hani balığının genel görünümü (Bauchot, 1987)

Serranus genusunda, maksiller çıplaktır ve supra-maksiller yoktur. Dorsal yüzgeç tektir. Ağız hafif yukarıya dönük ve oldukça geniştir. Ağızda sivri kanin dişler yer alır. Vücut üzerinde dorsalden ventrale doğru koyu kahverengi bantlar bulunur. Lateralde sayısı 2-5 arasında değişen koyu renkli vertikal bant, başta 3 sarı bant, dorsal yüzgecin ortasında karakteristik siyah bir benek yer alır (Whitehead, Bauchot, Hureau, Nielsen ve Tortonese, 1986). En fazla 25 cm total boya ulaşır ve 7 yaşına kadar yaşayabilirler (Smith, 1981).

2.2 Araştırma Bölgesinin Özellikleri

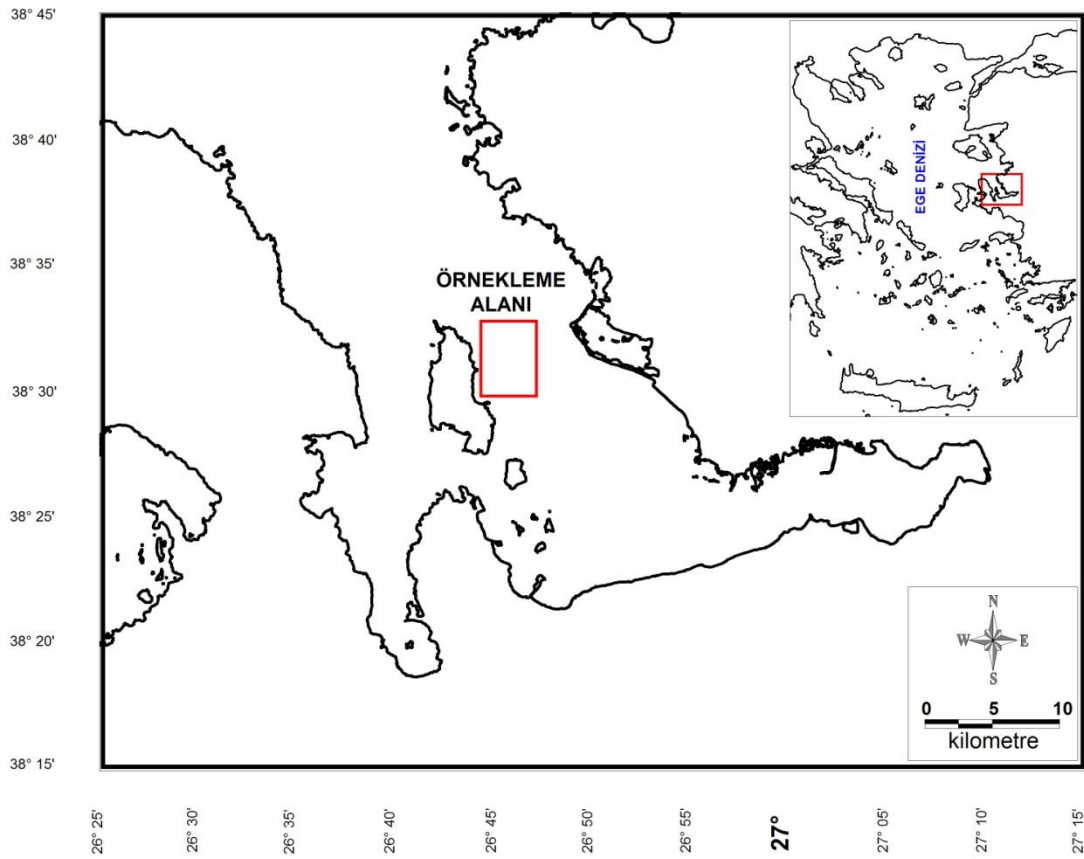
35°-41°N enlemleri ve 23°-27°E boylamları arasında bulunan Ege Denizi, Türkiye ile Yunanistan arasında yer alır. Marmaris ve Fethiye kıyıları ile Mora Yarımadası arasında uzanan adalar (Girit, Rodos, Karpatos) ile Akdeniz'den ayrılır (Kocataş ve Bilecik, 1992). Yüzölçümü 241000 km² ve hacmi 74104 km³ olan Ege Denizi'nin kuzey-güney yönündeki uzunluğu 660 km'dir. Doğu-batı yönündeki genişlik ise kuzeyde 270 km, orta bölümde 150 km ve güneyde 400 km'dir (Kocataş ve Bilecik, 1992).

Akdeniz iklimi hakim olan Ege Denizi'nde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise ılık ve yağışlı geçer. 100 ile 500 m arasında değişen derinlik ortalama 350 m'dir. Yüzeysel suyu sıcaklığı ve tuzluluk kuzeyden güneye doğru artar. Marmara ve Karadeniz etkisinde olan kuzey bölge %33 tuzluluğa ve mevsimlere göre 12-19°C arasında

değişen yüzey sıcaklığına sahipken, Akdeniz etkisindeki güney suları %39 tuzluluğa ve mevsimlere göre 19-25°C arasında değişen yüzey sıcaklığına sahiptir. Orta bölgedeki sular ise kuzey ve güney sularının karışımı olup, %35 tuzluluğa ve mevsimlere göre 12-25°C arasında değişen yüzey sıcaklığına sahiptir. Sıcaklık yüzey sularında mevsimlere göre değişmekle beraber, 200 m derinlikten sonra 14-15°C'de sabitleşmektedir. Çözünmüş oksijen değeri ise ortalama 5 mg/l'dir. Akdeniz'in birçok bölgesine oranla, Ege Denizi'nin besleyici tuzlar yönünden daha zengin olduğu söylenebilir (Kocataş ve Bilecik, 1992).

Ege Denizi'nin en büyük körfezlerinden biri olan İzmir Körfezi Türkiye'nin batı sahillerinde yer almaktadır. Yaklaşık 410 km²'lik bir alanda, 38°20'N ve 38°40'N enlemleri ile 26°30'E ve 27°10'E boylamları arasında bulunur. Körfez kabaca "L" şeklindedir. L'nin üst kısmı yaklaşık 20 km genişliğinde ve 40 km uzunluğunda olup, alt kısmı ise yaklaşık 5-7 km genişliğinde ve 24 km uzunluğundadır (Sayın, 2003). İzmir Körfezi, iç, orta ve dış körfez olmak üzere 3 alt bölümde incelenmektedir. İç Körfez İnciraltı Pelikan Burnu'ndan doğuya doğru körfezin bitim noktasına uzanır. Ortalama 7,2 m derinliğine sahiptir. En derin noktası 21 m'dir. Orta körfez bölümü İnciraltı Pelikan Burnu'ndan başlar, Güzelbahçe önlerinde sona erer. Burada derinlik ortalama 10 m maksimum derinlik ise 40 m'dir. Dış körfez Güzelbahçe önlerinde başlar, kuzeybatı doğrultusunda genişleyerek kuzeyde Foça Karaburun hattına kadar devam eder. Dış körfezin güney bölümünde Urla'nın karşısında adalar grubu bulunur. Bu adalardan en büyüğü olan ve en kuzeyinde yer alan Uzunada'nın (Eşek Adası) batısında güneyde Gülbahçe'ye kadar uzanan Gülbahçe Körfezi yer alır. Dış körfez diğer iki bölgeden daha derin olup maksimum 71 m derinliğe uzanır (Uslu, 1986).

Bu çalışmada İzmir Körfezi'nde yer alan Uzunada'nın doğusu çalışma alanı olarak seçilmiş ve bu bölgede yaşayan benekli hani balıkları incelenmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 Örneklem alanı

T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 3/1 numaralı 'Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliği' İzmir Körfezi'nde; Ardıç Burnu ile Deveboynu'nu birleştiren hattın güneydoğusunda kalan sahayı trol ile balık avcılığına yasaklamıştır (T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012). Çalışma alanı olarak belirlenen bölge, trol avcılığına yasaklanan saha içerisinde yer almaktadır. Dolayısıyla dip trolü ile avcılığa açık olan yerlere oranla balıkçılık baskısının daha az olduğu varsayılan bu bölge, benekli hanilerin beslenme ekolojisini belirlemek amacıyla araştırma alanı olarak seçilmiştir.

2.3 Örneklem Yöntemi

Araştırma materyali İzmir Körfezi'nden Şubat-2007 ile Kasım-2008 tarihleri arasında mevsimsel olarak sürdürülen 7 örneklem seferinde toplam 50 dip trolünün çekilmesi sonucunda toplanmıştır.

Tüm örnekleme dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü'ne ait "R/V K. Piri Reis" araştırma gemisi ile yapılmıştır. Trol çekimleri her örnekleme dönemi için günün değişik periyotlarını kapsayacak şekilde, sabah, öğlen, akşam ve gece yarısı gibi, ardışık olarak 3'er saat arayla gerçekleştirilmiştir. Örnekleme de, torba sonu 44 mm göz açıklığına sahip geleneksel tipte trol ağı kullanılarak, zeminde yaklaşık 2,5 knot sabit hızla ve ortalama 20 dakika boyunca trol çekilmiştir. Trol istasyonlarının konum ve özellikleri Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1 İzmir Körfezi'nde 2007-2008 yıllarındaki trol örnekleme koordinatları ve derinlikleri

Örnekleme Tarihi	Trol No	Başlangıç		Bitiş	
		Koordinat	Derinlik	Koordinat	Derinlik
08/02/2007 09/02/2007 (Kış 2007)	2	38°31,38'N-26°46,30'E	51	38°32,20'N-26°45,76'E	52
	3	38°31,32'N-26°46,33'E	51	38°32,09'N-26°45,74'E	51
	4	38°31,21'N-26°46,33'E	51	38°31,75'N-26°46,01'E	50
	5	38°31,27'N-26°46,29'E	51	38°31,60'N-26°46,06'E	50
	6	38°31,35'N-26°46,28'E	51	38°31,75'N-26°46,02'E	51
	7	38°31,29'N-26°46,37'E	51	38°31,68'N-26°46,08'E	51
	8	38°31,14'N-26°46,32'E	51	38°31,70'N-26°45,95'E	51
	9	38°31,22'N-26°46,30'E	51	38°31,60'N-26°46,06'E	51
29/03/2007 30/03/2007 (Bahar 2007)	2	38°32,01'N-26°45,82'E	52	38°31,36'N-26°46,30'E	52
	3	38°31,82'N-26°46,02'E	52	38°31,07'N-26°46,38'E	52
	4	38°32,00'N-26°45,77'E	52	38°30,94'N-26°46,43'E	52
	5	38°31,88'N-26°45,80'E	52	38°30,79'N-26°46,41'E	52
	6	38°32,03'N-26°45,61'E	52	38°30,81'N-26°46,10'E	52
	7	38°32,00'N-26°46,75'E	52	38°30,80'N-26°46,44'E	52
	9	38°31,26'N-26°46,28'E	51	38°32,41'N-26°45,56'E	51
27/07/2007 28/07/2007 (Yaz 2007)	1	38°32,00'N-26°45,79'E	52	38°30,25'N-26°46,99'E	52
	2	38°32,23'N-26°45,57'E	56	38°31,16'N-26°46,25'E	56
	3	38°32,08'N-26°45,61'E	56	38°30'89"N-26°46,34'E	55
	4	38°32,06'N-26°45,69'E	55	38°30,88'N-26°46,31'E	55
	5	38°32,03'N-26°45,78'E	56	38°30,87'N-26°46,47'E	54
	6	38°31,98'N-26°45,77'E	55	38°30,89'N-26°46,45'E	54
	7	38°32,09'N-26°45,78'E	54	38°30,96'N-26°46,45'E	54
	8	38°32,16'N-26°45,70'E	56	38°31,08'N-26°46,39'E	56
31/01/2008 01/02/2008 (Kış 2008)	2	38°32,94'N-26°45,32'E	55	38°32,26'N-26°45,71'E	55
	3	38°32,94'N-26°45,22'E	56	38°32,11'N-26°45,58'E	56
	4	38°32,86'N-26°45,18'E	57	38°32,16'N-26°45,46'E	57

Tablo 2.1'in devamı

Örnekleme Tarihi	Trol No	Başlangıç		Bitiş	
		Koordinat	Derinlik	Koordinat	Derinlik
31/01/2008 01/02/2008 (Kış 2008)	5	38°32,86'N-26°45,10'E	56	38°32,07'N-26°45,56'E	56
	7	38°33,09'N-26°45,08'E	56	38°32,32'N-26°45,33'E	56
	8	38°32,84'N-26°45,17'E	58	38°31'99'N-26°45'62'E	58
14/05/2008 15/05/2008 (Bahar 2008)	3	38°31,20'N-26°46,10'E	55	38°31,99'N-26°45,75'E	55
	5	38°31,14'N-26°46,25'E	55	38°31,95'N-26°45,87'E	55
	6	38°31,19'N-26°46,24'E	54	38°31,94'N-26°45,82'E	54
	7	38°31,15'N-26°46,28'E	56	38°31,95'N-26°45,56'E	56
	8	38°31,16'N-26°46,21'E	56	38°31,95'N-26°45,56'E	56
	9	38°31,03'N-26°46,30'E	55	38°31,73'N-26°45,88'E	55
05/08/2008 06/08/2008 (Yaz 2008)	1	38°32,04'N-26°45,74'E	58	38°32,11'N-26°45,86'E	55
	2	38°31,80'N-26°46,41'E	54	38°31,12'N-26°46,56'E	55
	3	38°31,20'N-26°46,18'E	55	38°31,26'N-26°46,18'E	55
	4	38°31,11'N-26°46,20'E	54	38°31,36'N-26°46,31'E	55
	5	38°31,67'N-26°45,92'E	54	38°31,71'N-26°45,12'E	54
	6	38°31,35'N-26°46,22'E	54	38°31,54'N-26°46,41'E	54
	7	38°31,38'N-26°46,23'E	54	38°31,45'N-26°46,47'E	54
01/11/2008 02/11/2008 (Güz 2008)	1	38°31,98'N-26°45,67'E	55	38°31,34'N-26°46,17'E	55
	2	38°32,58'N-26°45,78'E	55	38°31,22'N-26°46,23'E	55
	3	38°32,02'N-26°45,70'E	56	38°31,34'N-26°46,11'E	55
	4	38°32,12'N-26°45,69'E	56	38°31,33'N-26°46,04'E	55
	5	38°32,89'N-26°45,65'E	56	38°31,31'N-26°46,92'E	55
	6	38°32,14'N-26°45,61'E	56	38°31,35'N-26°46,12'E	55
	7	38°32,31'N-26°45,64'E	56	38°31,51'N-26°46,08'E	55
	8	38°32,16'N-26°45,53'E	56	38°31,92'N-26°45,92'E	56

2.3.1 Örneklerin Laboratuvara Getirilmesi ve İncelenmesi

Trol çekimleri sonucunda güverteye alınan balıklar arasından benekli haniler ayrılmış ve bunların sayıları ile toplam yaş ağırlıkları kaydedilmiştir. Laboratuvar incelemeleri için %4'lük tamponlu formaldehit çözeltisi bulunan plastik bidonlara yerleştirilerek muhafaza edilmiştir.

Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Canlı Deniz Kaynakları Laboratuvarına getirilen örneklerin total boy ölçümleri 1 mm hassasiyetli ölçüm tahtasıyla

yapılmıştır. Benekli hani balıklarının total ağırlıkları 0,1 g hassasiyetli Sartorius marka elektronik teraziyle belirlenmiştir. Her bir balığın karın kısmı diseksiyon makasıyla anüsten başlayarak kafa kısmına doğru kesilerek açılmıştır. Balıkların mideleri pens ve makas kullanılarak dikkatli bir şekilde özafagusun başlangıç kısmı ile midenin pilorik çekumlarının bağırsakla birleştiği hizadan kesilerek, yani asıl mide kısmı esas alınarak çıkarılmıştır. Çıkarılan mideler daha sonra incelenmek için 1 cm'lik boy gruplarına ayrılarak %4 formaldehit içeren örnek şişelerinde muhafaza edilmiştir. Benekli hani balığı hermafrodit bir tür olduğu için cinsiyet ayrımı yapılmamıştır.

Benekli hani balıklarının beslenme alışkanlıklarını belirlemek amacıyla çıkarılan mideler açılarak, öncelikle dolu ve boş olarak sınıflandırılmıştır. Dolu midelerden elde edilen içerikler, petri kaplarına aktarılarak besinin büyüklüğüne göre çıplak gözle ya da 10× ile 30× büyütmelede Olympus (SZ-PT) marka üstten aydınlatmalı binoküler mikroskopta mümkün olan en alt taksonomik seviyede tayin edilmiştir. Bu organizmaların tayininde, Decapoda için Hayward ve Ryland (1994), Amphipoda için Bellan-Santini, Karaman, Ledoyer, Myers, Ruffo ve Vader (1993), Echinodermata için Southward ve Campbell (2006), Mysida için de Tattersall (1951) ve Makings (1977) tarafından hazırlanan kaynaklardan yararlanılmıştır. Belirlenen her bir organizmanın yaş ağırlığı 0,0001 g hassasiyetli Chyo (JL-200) marka elektronik teraziyle ölçülmüştür. Tayin edilen organizmaların sistematik sınıflandırması için World Register of Marine Species (03/2011) adlı internet sitesi kullanılmıştır.

Midelerdeki organizmaların büyük bir çoğunluğu sindirilmemiş faaliyetleri sonucunda şekillerini kaybettikleri için sayma işleminde ayrı ayrı olan vücut parçaları örneğin; Crustacea grubunda olduğu gibi bir baş veya iki saplı göz veya telson gibi sindirilemeyen vücut parçaları tek bir organizma olarak düşünülmüştür (Katağan, Kaya, Ergen ve Önen, 1990).

2.3.2 Verilerin Değerlendirilmesi

2.3.2.1 Boy-Ağırlık İlişkisi

Balık boyu ile ağırlığı arasındaki ilişkinin matematiksel olarak tanımlanmasında aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Tıraşın, 1993).

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

Bu eşitlikte, “W” balığın total vücut ağırlığı (g), “L” balığın total boyu (cm), “a” ağırlık ve boy arasındaki orana ilişkin sabit bir katsayı ve “b” ise balığın boyu uzadıkça ağırlığında oluşacak üssel artış oranıdır. Balık boyu ile ağırlığı arasındaki ilişki, genel olarak yukarıda sunulan eşitliğin tümüne logaritmik dönüşüm uygulanması, böylece boy ve ağırlık arasındaki üssel ilişkinin doğrusallaştırılması ve sonra da boy-ağırlık veri çiftlerinin logaritmik değerlerinin log (W) ve log (L) girdi olarak kullanıldığı doğrusal regresyon analiziyle incelenir (Tıraşın, 1993).

$$\log(W) = \log(a) + b \times \log(L)$$

Yukarıdaki eşitlikte "log (a)" regresyon doğrusunun kesişim değerini yani regresyon doğrusunun log (W) eksenini kestiği noktayı ve "b" ise regresyon doğrusunun eğimini göstermektedir (Sokal ve Rohlf, 1995). Doğrusal regresyon analiziyle belirlenen doğrunun (modelin) gözlenen verilere ne denli iyi uyduğu, başka bir deyişle modelin bağımlı değişken ve bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi ne derecede açıkladığının değerlendirilmesi "belirtme katsayısı (r^2)" olarak adlandırılan bir istatistiğe bakılarak yapılabilir. Belirtme katsayısı, regresyon tarafından açıklanan varyans ile genel toplam varyansın birbirlerine oranı olup 0 ile 1 arasında bir değer alır. Belirtme katsayısı değerleri 1'e yaklaştıkça modelle veriler arasındaki uyum da artar. (Tıraşın, 1993; Tıraşın, 2001).

Bir popülasyondaki balıkların büyümesi boy-ağırlık ilişkisi bakımından, üssel b değeri, 3'e eşit veya çok yakın olduğunda izometrik (tüm vücudun orantılı büyümesi ve ağırlığın boyun küpü olarak artması) ancak bu değer 3'ten belirgin biçimde farklı ise allometrik (vücudun bazı kısımlar ya da kısımlarının diğerlerinden orantısız

büyümesi ve ağırlığın boyun küpü olarak artmaması) diye sınıflandırılabilir (Tıraşın, 1993).

2.3.2.2 Kondisyon Faktörü

Büyümei etkileyen biyotik ve abiyotik dışsal faktörlerde olabilecek değişimlerin etkilerinin balığın ağırlığından daha kolay izlenebileceği düşüncesi ve aynı boydaki iki balıktan daha ağır olanının göreceli olarak daha besili, daha iyi bir durumda (kondisyonda) olduğu varsayımıyla balıkların kondisyonlarını, besililiğini değerlendirmek için "Fulton kondisyon faktörü (K)" adıyla bilinen basit bir ölçüt kullanılmaktadır (Tıraşın, 1993).

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100$$

Kondisyon faktörü (K) eşitlikten de görüldüğü gibi, bir balığın ağırlığının (g) boyunun (cm) küpüne oranının 100 ile çarpımıdır. K değerleri her bir balık için hesaplanmıştır. Örneklenen benekli hani balıklarının boy dağılımlarının ön incelemesi sırasında her mevsimde en sık rastlanılan boyların 9-10 cm aralığında olduğu görüldüğünden, kondisyon faktörünün örnekleme dönemleri içindeki değişimi üç farklı boy sınıfı temel alınarak (<9 cm, 9 cm ve >9 cm) incelenmiştir. Bu amaçla tek-yönlü varyans analizi (ANOVA) (Sokal ve Rohlf, 1995; Tıraşın, 2001) kullanılmak istenmiş ancak hesaplanan kondisyon faktörü değerlerinin ANOVA yapılabilmesi için gerekli ön koşul ve varsayımlara (Normallik ve eşdeğer varyanslar veya homoskedastiklik) uymadığı görüldüğünden, ANOVA yerine parametrik olmayan Kruskal-Wallis sıralamalı tek-yönlü varyans analizi yapılmıştır (Sokal ve Rohlf, 1995; Tıraşın, 2001). Bu analiz için yapılan ana varsayım ise incelenen grupların medyan değerlerindeki farklılıklar dışında, benzer bir dağılım gösterdiğiidir.

Kondisyon faktörünün örnekleme dönemleri içindeki değişkenlik oranlarını göstermek için de değişim katsayısı (%CV) kullanılmıştır. Değişim katsayısı, bir veri dizisinin standart sapmasının dizinin aritmetik ortalamasına oranının yüzde olarak hesaplanmasıyla bulunan bir istatistiktir (Sokal ve Rohlf, 1995).

2.3.2.3 Mide Durumları

Benekli hani balıklarının midelerinin dolu veya boş olma oranlarının, örnekleme zamanlarına ve balık boyuna göre bir değişiklik gösterip göstermediğini belirlemek için üç boyutlu (değişkenli) olumsuzluk tablo analizinden yararlanılmıştır (Sokal ve Rohlf, 1995; Tıraşın, 2001). Özde kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemeye yarayan bu tablo analizinde, balık boyu aslında nicel bir değişken olmasına karşın, üç farklı sınıfa (<9 cm, 9 cm ve >9 cm) ayrılarak incelenmiştir. Olumsuzluk tablosunun analizinde, yani seçilen değişkenlerin düzeyleri arasında istatistiksel bağımlılığın değerlendirilmesinde, log-doğrusal model kullanılmıştır (Sokal ve Rohlf, 1995; Tıraşın, 2001). Değişkenler arasındaki ilişkileri, etkileşimleri en iyi açıklayan, gözlemlere en iyi uyan log-doğrusal modelin seçimi, log olabilirlik oranı (G testi) istatistiğine dayandırılmıştır (Sokal ve Rohlf, 1995; Tıraşın, 2001).

2.3.3.4 Besin Kompozisyonu

Mide içeriklerinin nicel olarak değerlendirilmesini yapmak amacıyla yüzde rastlanma sıklığı (%F), yüzde sayısal varlık (%N) ve yüzde ağırlık (%W) oranları kullanılmıştır. Ayrıca besin kompozisyonundaki organizmaların önemlerinin belirlenmesi için göreceli önem indeksi (IRI) hesaplanmıştır (Bowen, 1996; Cortés, 1997; Hyslop, 1980; Windell ve Bowen; 1978)

Yüzde Rastlanma Sıklık Oranı (%F): Besin kompozisyonunda yer alan özel bir besin grubunun bulunduğu mide sayısının, içinde besin bulunan (dolu) mide sayısına oranının yüzdesi olarak tanımlanmaktadır. Bu ölçüt bir balık popülasyonunun yüzde olarak ne kadarının özel bir besin grubuyla beslendiği hakkında bilgi vermektedir (Hyslop, 1980; Tıraşın, 2001).

$$\%F_i = \frac{\sum_{j=1}^j M_{ij}}{N} \times 100$$

Yüzde rastlanma sıklığı (%F) için verilen eşitlikte “N” içinde en az bir besin organizması bulunan toplam mide sayısını (dolmuş mide sayısı), “M_{ij}” ise i. besin grubunun bulunduğu j. balığın midesini ifade etmektedir.

Yüzde Sayısal Varlık Oranı (%N): Besin kompozisyonunda yer alan özel bir besin grubuna ait organizmaların toplam sayısının, bütün besin gruplarına ait organizmaların toplam sayısına oranının yüzdesi olarak tanımlanmaktadır (Hyslop, 1980; Tıraşın, 2001).

$$\% N_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_j} N_{ij}}{\sum_{i=1}^{n_i} \sum_{j=1}^{n_j} N_{ij}} \times 100$$

Burada “N_{ij}” j. balığın midesinde bulunan i. besin grubuna ait toplam organizma sayısını göstermektedir.

Yüzde Ağırlık Oranı (%W): Bu oran, özel bir besin grubunun mideler içindeki toplam ağırlığının, tüm besin gruplarının ağırlığına olan oranının yüzdesi olarak ifade edilir (Hyslop, 1980; Tıraşın, 2001).

$$\% W_i = \frac{\sum_{j=1}^{n_j} W_{ij}}{\sum_{i=1}^{n_i} \sum_{j=1}^{n_j} W_{ij}} \times 100$$

Bu eşitlikte “W_{ij}” j. balığın midesinde bulunan i. besin grubundaki organizmalarının toplam ağırlığını temsil etmektedir.

Bu ölçütlerin her biri, bir predatörün beslenme alışkanlıkları hakkında farklı bilgiler sağlamaktadır. Yüzde rastlanma sıklık oranı (%F), populasyon genelindeki beslenme alışkanlıklarını yani predatörün özelleşmiş olduğu besin grubunu ortaya koymaktadır. Yüzde sayısal varlık oranı (%N) ise belirli bir besin tipinin predatörün genel beslenmesi içindeki nispi bolluğunu ifade eder. Bir önceki ölçüte oranla beslenme üzerine daha ayrıntılı bilgi verir. Ancak besin organizmalarının büyüklüklerini dikkate almadığından boyca küçük ama sayıca çok olan grupların,

balığın beslenmesindeki önemini abartma eğilimindedir. Yüzde ağırlık oranı (%W) da, bir besin tipinin biyomas olarak genel besin kompozisyonundaki önemini, diğer bir deyişle predatörün besin ihtiyacı veya miktarını ortaya koymaktadır (Cortes, 1997; Tıraşın, 2001).

Bu üç ölçütün her biri diyet kompozisyonunda yer alan bir besin grubunun taşıdığı önem hakkında farklı bilgi vermektedir. Dolayısıyla ölçütlerin tek başlarına yanlış veya eksik değerlendirmelere yol açabileceği görüşünden dolayı (Pinkas, Oliphant ve Iverson, 1970; Hyslop, 1980) değerlendirmelerde kolaylık sağlaması açısından göreceli önem indeksi (IRI) ve oransal göreceli önem indeksi (%IRI) hesaplanmıştır (Cortes, 1997).

Göreceli Önemlilik İndeksi;

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

Oransal Göreceli Önem İndeksi;

$$\%IRI_i = \frac{IRI_i}{\sum_{i=1}^n IRI_i} \times 100$$

Verilen bağıntılarda “%F_i, %W_i ve %N_i” bir önceki kısımda tanımlandığı gibi i. besin grubunun sırasıyla yüzde rastlanma sıklık oranı, yüzde sayısal varlık oranı ve yüzde ağırlık oranını gösterir. Dolayısıyla “IRI_i” de i. besin gurubunun IRI değerini ifade etmektedir.

BÖLÜM ÜÇ

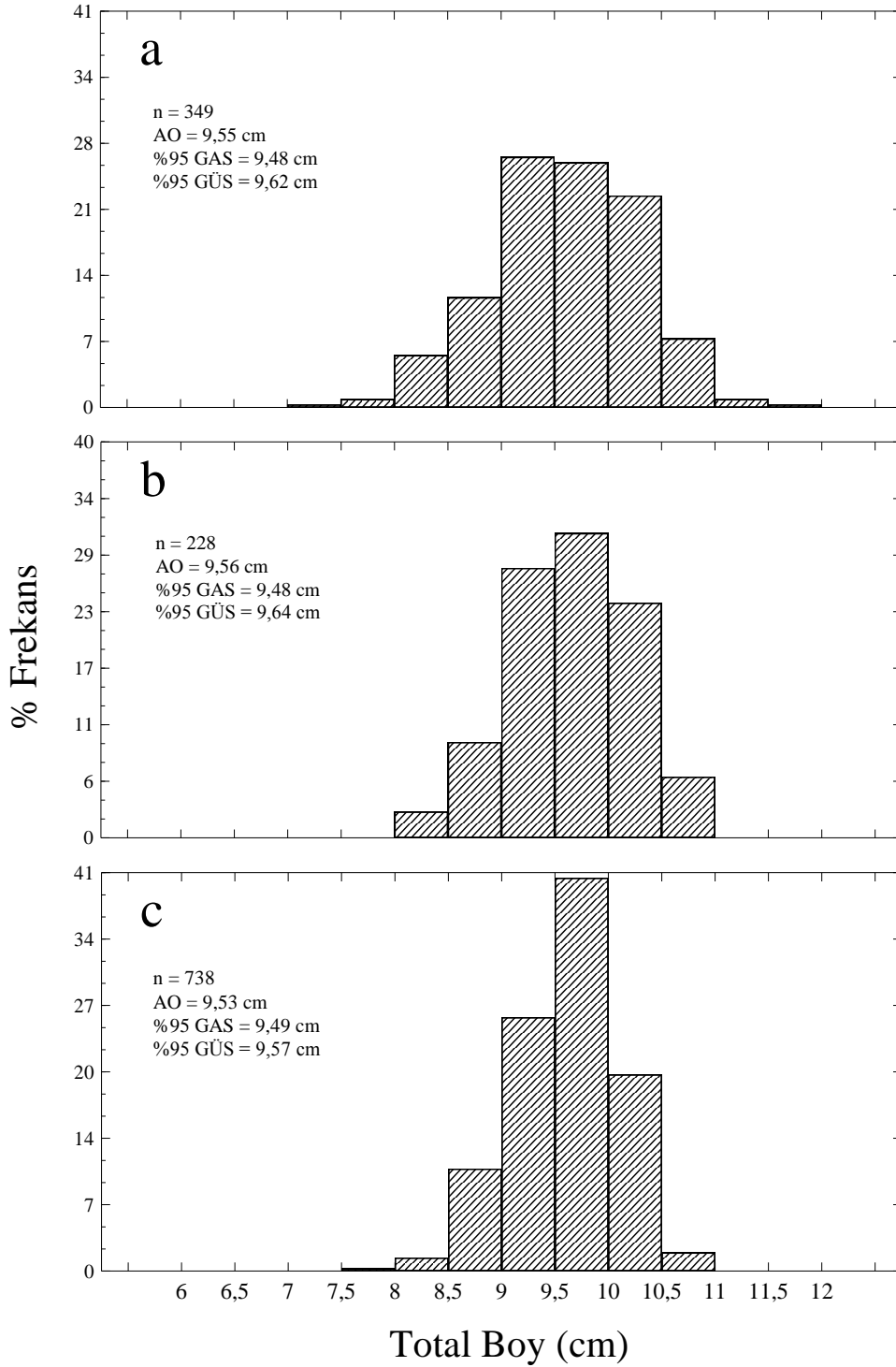
BULGULAR

3.1 Boy Frekans Dağılımı

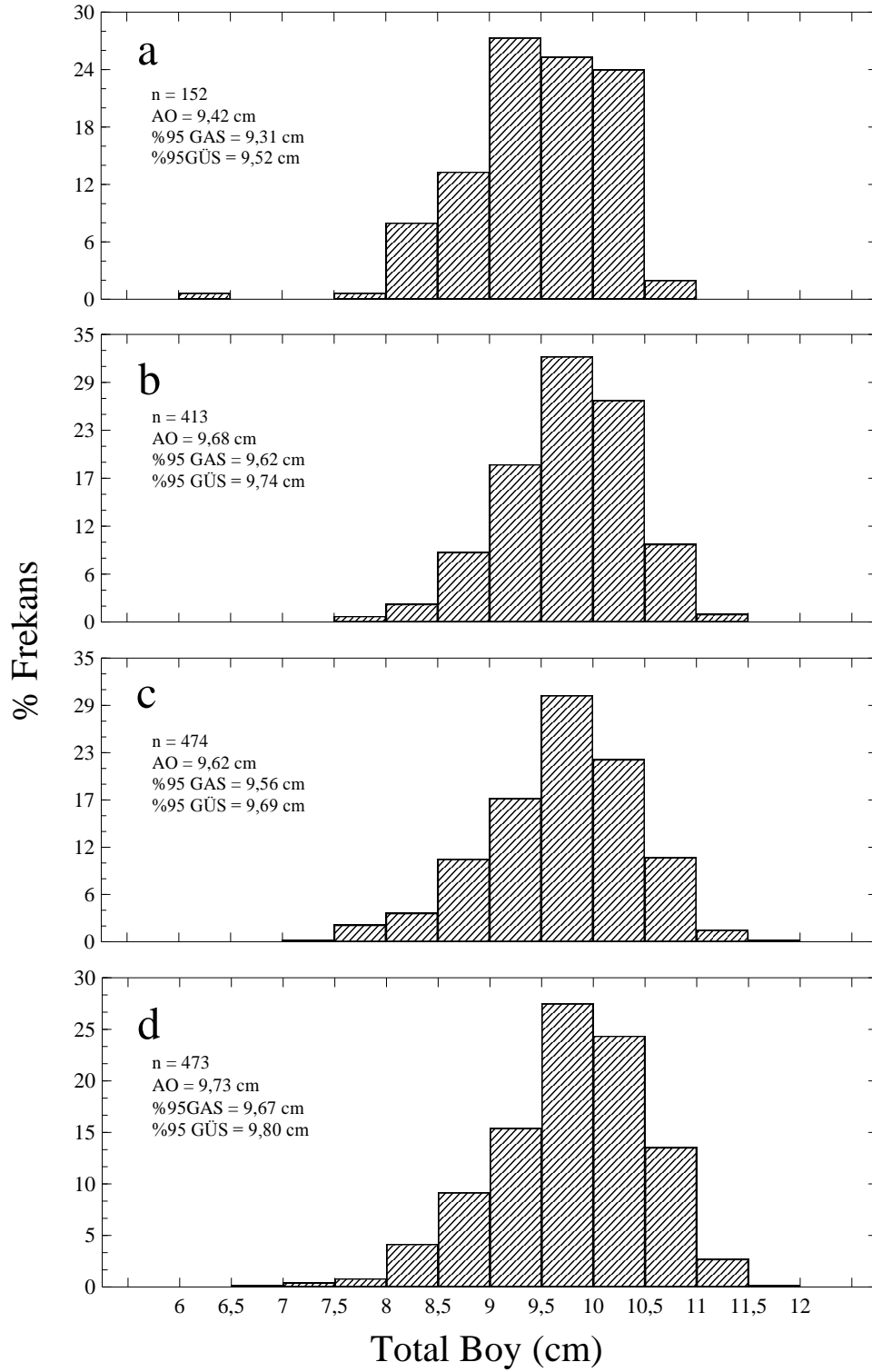
Yapılan örnekleme sonucunda 2007 yılında 1315, 2008 yılında 1512 olmak üzere toplam 2827 benekli hani balığının boy dağılımı incelenmiştir. Balıkların boy uzunlukları 6,3-11,7 cm arasında değişim göstermiş ve boy ortalaması 9,6 cm olarak gözlenmiştir.

Benekli hanilerin boy uzunlukları yarım cm aralıklara ayrılarak tüm örnekleme zamanlarına göre boy frekans dağılımları belirlenmiştir (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2). 9-10,5 cm boy aralığında yer alan balıkların tüm örnekleme dönemleri için yüzde rastlanma sıklığı (frekans) değerinin yüksek olduğu görülmüştür. Örnekleme dönemleri içerisinde en kısa boylu bireye Kış 2008’de, en uzun boylu bireye ise Kış 2007’de rastlanılmıştır.

Boy frekans dağılımlarını incelediğimizde benekli hani balıklarının 2007 ve 2008 yıllarındaki bahar ve yaz örnekleme döneminde boyları uzun olan bireylerin yüzde frekans değerlerinde artış olduğu belirlenmiştir.



Şekil 3.1 2007 yılı mevsimlere göre boy frekans değişimleri, a: Kış, b: Bahar, c: Yaz, n= balık sayısı, AO= aritmetik ortalama, GAS= aritmetik ortalamının güvenilirlik alt sınırı, GÜS= aritmetik ortalamının güvenilirlik üst sınırı



Şekil 3.2 2008 yılı mevsimlere göre boy frekans değişimleri, a: Kış, b: Bahar, c: Yaz, d: Güz, n= balık sayısı, AO= aritmetik ortalama, GAS= aritmetik ortalamının güvenilirlik alt sınırı, GÜS= aritmetik ortalamının güvenilirlik üst sınırı

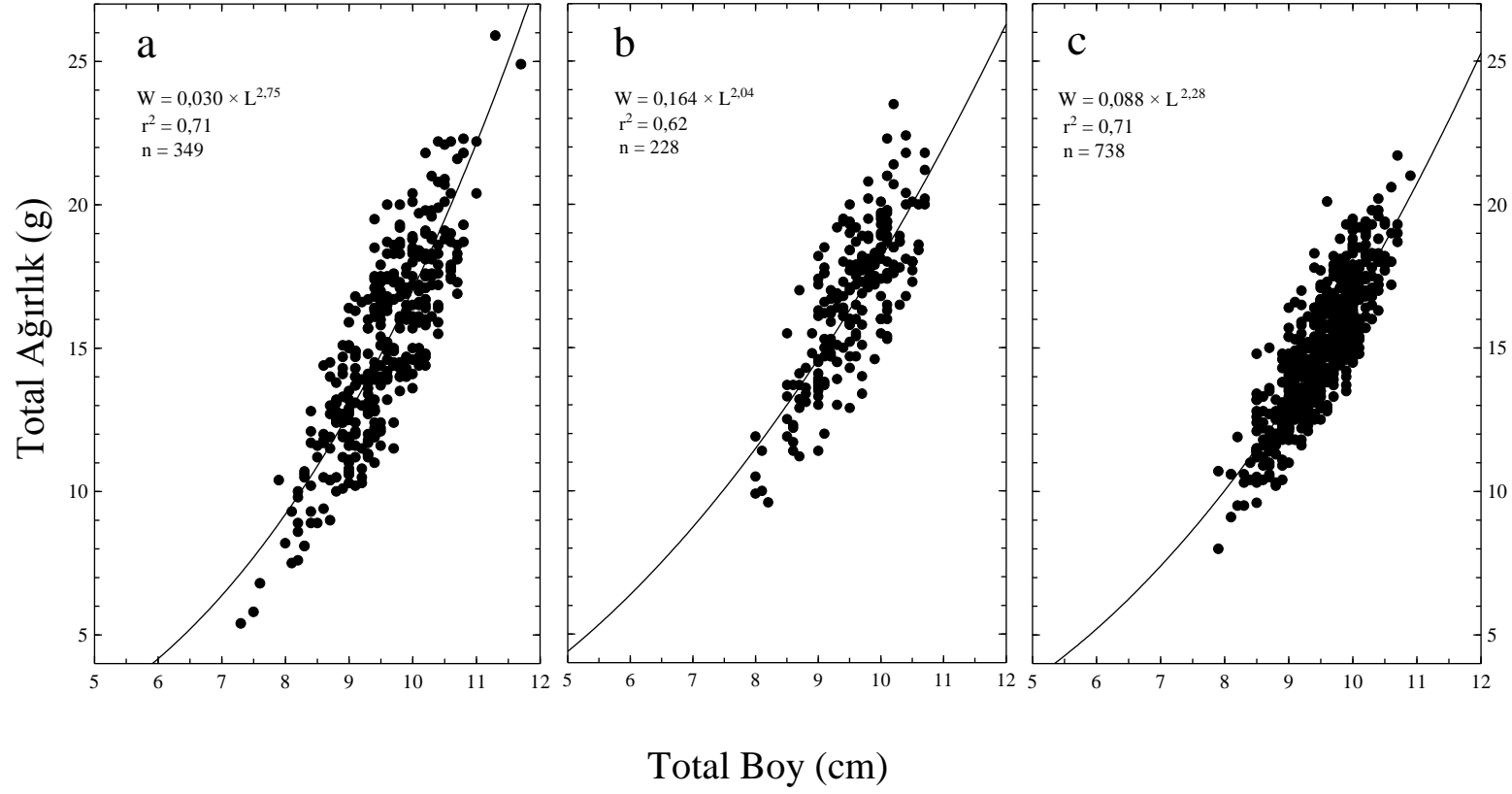
3.2 Boy-Ağırlık İlişkisi

Benekli hani balıklarının boy-ağırlık ilişkisinin örnekleme zamanlarına göre incelenmesi sonucunda elde edilen grafikler aşağıda verilmiştir (Şekil 3.3 ve Şekil 3.4). Ayrıca Tablo 3.1’de örnekleme dönemlerine göre balıkların total boy ve ağırlıkları arasındaki ilişkiyi gösteren; ‘a’ ve ‘b’ katsayıları, bu katsayıların %95 güvenirlilik aralıkları ve belirtme katsayısı (r^2) mevcuttur.

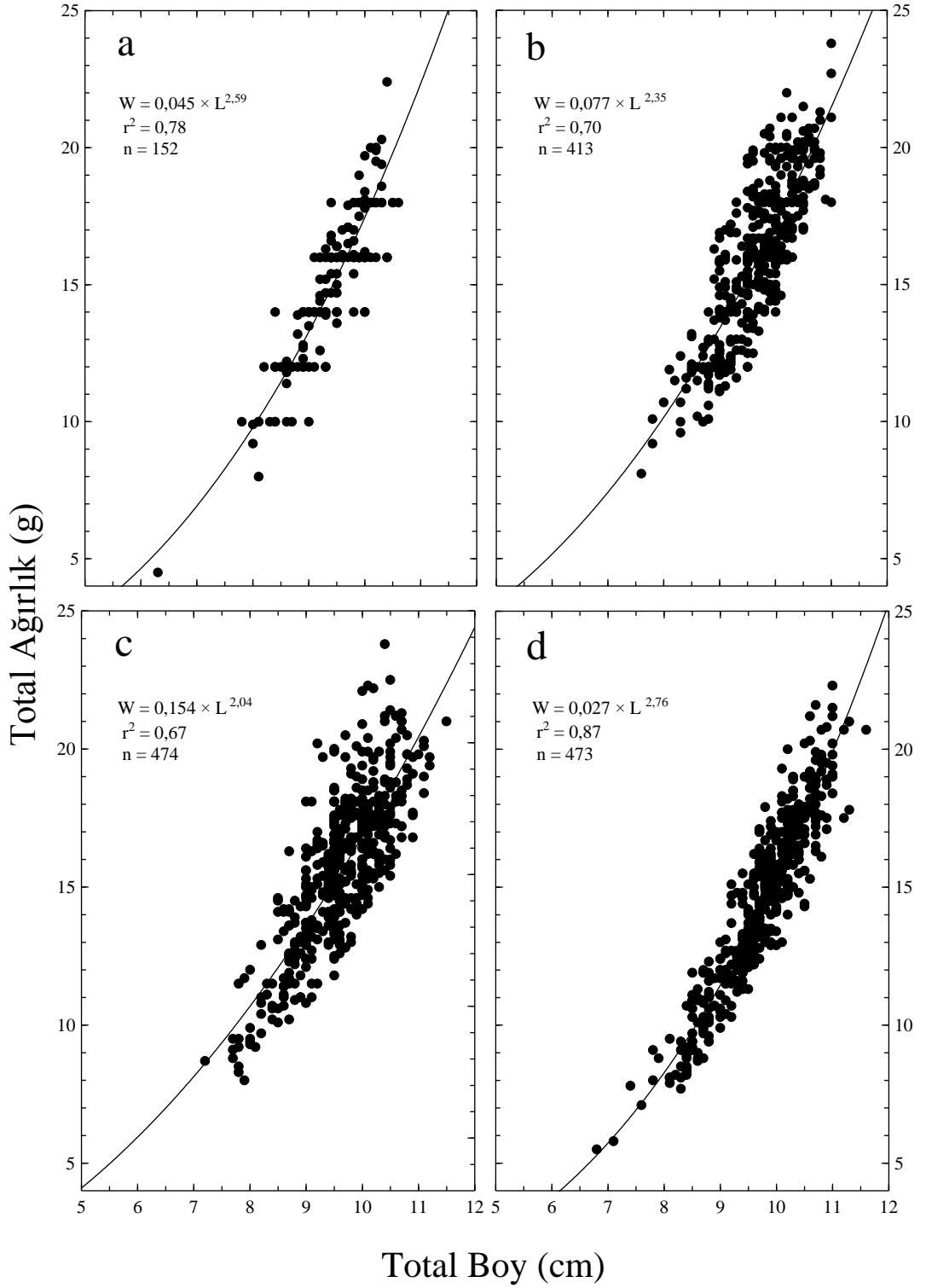
Tablo 3.1 Benekli hani balıklarının örnekleme zamanlarına göre boy-ağırlık ilişkisi, n= balık sayısı

Örnekleme Dönemi	n	a	‘a’ %95 Güvenirlilik Aralıkları		b	‘b’ %95 Güvenirlilik Aralıkları		r^2
			Alt Sınır	Üst Sınır		Alt Sınır	Üst Sınır	
			Kış 2007	349		0,030	0,020	
Bahar 2007	228	0,164	0,102	0,264	2,04	1,83	2,25	0,62
Yaz 2007	738	0,088	0,069	0,111	2,28	2,17	2,38	0,71
Kış 2008	152	0,045	0,029	0,069	2,59	2,40	2,78	0,83
Bahar 2008	413	0,077	0,055	0,108	2,35	2,20	2,50	0,70
Yaz 2008	474	0,154	0,115	0,206	2,04	1,91	2,17	0,67
Güz 2008	473	0,027	0,022	0,034	2,76	2,66	2,85	0,87

Benekli hanilerin boy-ağırlık ilişkisi incelendiğinde, örnekleme zamanlarına göre b katsayılarına ait güven aralıklarının herhangi bir örnekleme döneminde izometrik büyüme değeri olan 3’ü içermediği saptanmıştır. Bunun sonucunda benekli hani balıklarının negatif allometrik büyüme gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 3.1). ‘b’ değerinin izometrik büyüme değerine en yakın olduğu örnekleme zamanı Güz 2008’dir (b= 2,76). Örnekleme dönemlerine göre belirtme katsayısı (r^2) 0,62-0,87 değerleri arasında yer almıştır.



Şekil 3.3 2007 yılında örnekleme mevsimlerine göre boy-ağırlık ilişkisi, a: Kış, b: Bahar, c: Yaz, n= balık sayısı



Şekil 3.4 2008 yılında örnekleme mevsimlerine göre boy-ağırlık ilişkisi, a: Kış, b: Bahar, c: Yaz, d: Güz, n= balık sayısı

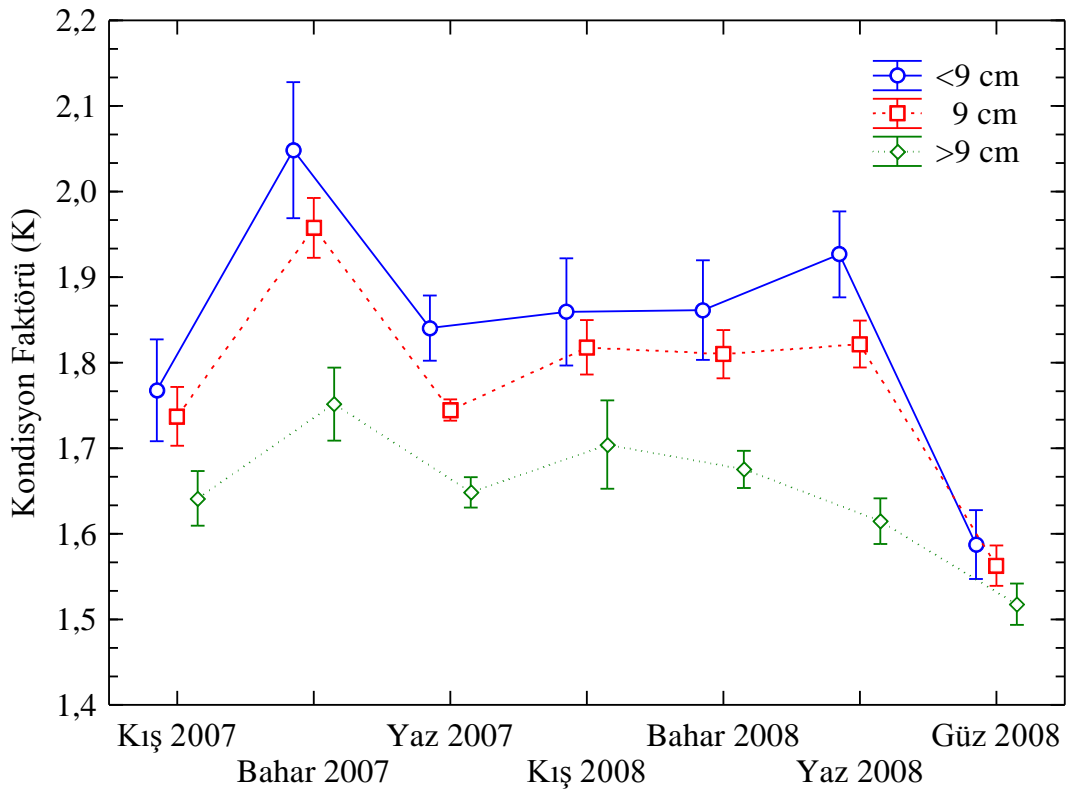
3.3 Kondisyon Faktörü

Benekli hanilerin örnekleme zamanlarına göre kondisyon faktörü değerlerinin aritmetik ortalamaları, %95 güvenirlilik aralıkları ve değişim katsayıları (%CV) Tablo 3.2’de verilmiştir. Gözlenen en yüksek kondisyon faktörü değerine Yaz 2008, en düşük değere de Güz 2008 örnekleme döneminde rastlanılmıştır. Örnekleme dönemlerine göre değişim katsayısını incelediğimizde, Yaz 2007 ve Güz 2008 dönemlerinde değişkenliğin düşük olduğu belirlenmiştir. 2007 yılı örnekleme döneminde değişim katsayısı kış örnekleme döneminden bahar örnekleme dönemine kadar olan periyotta azalma gösterirken, 2008 yılı örnekleme döneminde bunun tersi gözlenmiştir.

Tablo 3.2 Örnekleme zamanlarına göre kondisyon değerlerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

Örnekleme Dönemi	Aritmetik Ortalama	%95 Güvenirlilik Aralıkları		En Düşük	En Yüksek	%CV
		Alt Sınır	Üst Sınır			
Kış 2007	1,71	1,69	1,74	1,03	2,54	13,20
Bahar 2007	1,91	1,88	1,94	1,35	2,76	12,16
Yaz 2007	1,73	1,72	1,75	1,28	2,43	8,92
Kış 2008	1,80	1,77	1,83	1,37	2,63	10,85
Bahar 2008	1,77	1,75	1,79	1,04	2,69	11,96
Yaz 2008	1,77	1,75	1,79	1,07	2,85	13,74
Güz 2008	1,55	1,54	1,56	0,92	2,18	9,15
2007-2008 Yılları	1,73	1,72	1,74	0,92	2,85	12,59

Kondisyon faktörü değerlerinin örnekleme zamanları ve boy sınıflarına göre değişimleri ise Şekil 3.5’te sunulmuştur.



Şekil 3.5 Örneklem dönemlerine ve boy sınıflarına göre ortalama kondisyon faktörü değerleri ve bunların %95 güvenirlilik aralıkları

Her boy sınıfı için kondisyon faktörü değerlerinin örnekleme zamanlarına göre değişim gösterip göstermediğini belirlemek için yapılan parametrik olmayan Kruskal-Wallis sıralamalı tek-yönlü varyans analizleri, bütün boylarda kondisyon faktörü medyan değerlerinde zamansal farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur (Tablo 3.3). Yine her boy sınıfında kondisyon faktörü medyan değerlerinin hangi örnekleme zamanlarında istatistiksel anlamda birbirlerinden farklı oldukları Tablo 3.3'te sunulmuştur. Kondisyon faktörü ortalama değerleri Şekil 3.5'de sunulduğu için medyan değerler, Tablo 3.3'te ayrıca verilmemiştir. Tablo 3.3'te yer alan p-değeri, kıyaslanan iki medyan kondisyon değerinin birbirine eşdeğer olma olasılığını göstermektedir. Bu değer 0,05'den küçükse iki medyanın istatistiksel bakımdan birbirlerinden farklı olduğu kabul edilmiştir (Tablo 3.3).

Tablo 3.3 Her boy sınıfındaki benekli hani balıklarının değişik örnekleme zamanları (ÖZ) için Kruskal-Wallis (H) istatistiği, istatistiksel bakımdan farklı olan hücreler koyu renkle gösterilmiştir, sd= serbestlik derecesi,

Örnekleme Zamanları		<9 cm (H= 118,207, sd= 6, p<0,001)		9 cm (H= 358,662, sd= 6, p<0,001)		>9 cm (H= 163,078 , sd= 6, p<0,001)	
ÖZ (i)	ÖZ (j)	Karar	p-değeri	Karar	p-değeri	Karar	p-değeri
Kış 2007	Bahar 2007	Farklı	0,000	Farklı	0,000	Farklı	0,003
Kış 2007	Yaz 2007	Farksız	1,000	Farksız	1,000	Farksız	1,000
Kış 2007	Kış 2008	Farksız	1,000	Farklı	0,009	Farksız	0,439
Kış 2007	Bahar 2008	Farksız	1,000	Farklı	0,022	Farksız	0,750
Kış 2007	Yaz 2008	Farklı	0,013	Farklı	0,001	Farksız	1,000
Kış 2007	Güz 2008	Farklı	0,000	Farklı	0,000	Farklı	0,000
Bahar 2007	Yaz 2007	Farklı	0,001	Farklı	0,000	Farklı	0,019
Bahar 2007	Kış 2008	Farksız	0,065	Farklı	0,004	Farksız	1,000
Bahar 2007	Bahar 2008	Farklı	0,033	Farklı	0,000	Farksız	0,470
Bahar 2007	Yaz 2008	Farksız	0,289	Farklı	0,000	Farklı	0,000
Bahar 2007	Güz 2008	Farklı	0,000	Farklı	0,000	Farklı	0,000
Yaz 2007	Kış 2008	Farksız	1,000	Farklı	0,008	Farksız	1,000
Yaz 2007	Bahar 2008	Farksız	1,000	Farklı	0,011	Farksız	1,000
Yaz 2007	Yaz 2008	Farksız	0,809	Farklı	0,000	Farksız	0,101
Yaz 2007	Güz 2008	Farklı	0,000	Farklı	0,000	Farklı	0,000
Kış 2008	Bahar 2008	Farksız	1,000	Farksız	1,000	Farksız	1,000
Kış 2008	Yaz 2008	Farksız	1,000	Farksız	1,000	Farklı	0,009
Kış 2008	Güz 2008	Farklı	0,000	Farklı	0,000	Farklı	0,000
Bahar 2008	Yaz 2008	Farksız	1,000	Farksız	1,000	Farklı	0,001
Bahar 2008	Güz 2008	Farklı	0,000	Farklı	0,000	Farklı	0,000
Yaz 2008	Güz 2008	Farklı	0,000	Farklı	0,000	Farklı	0,000

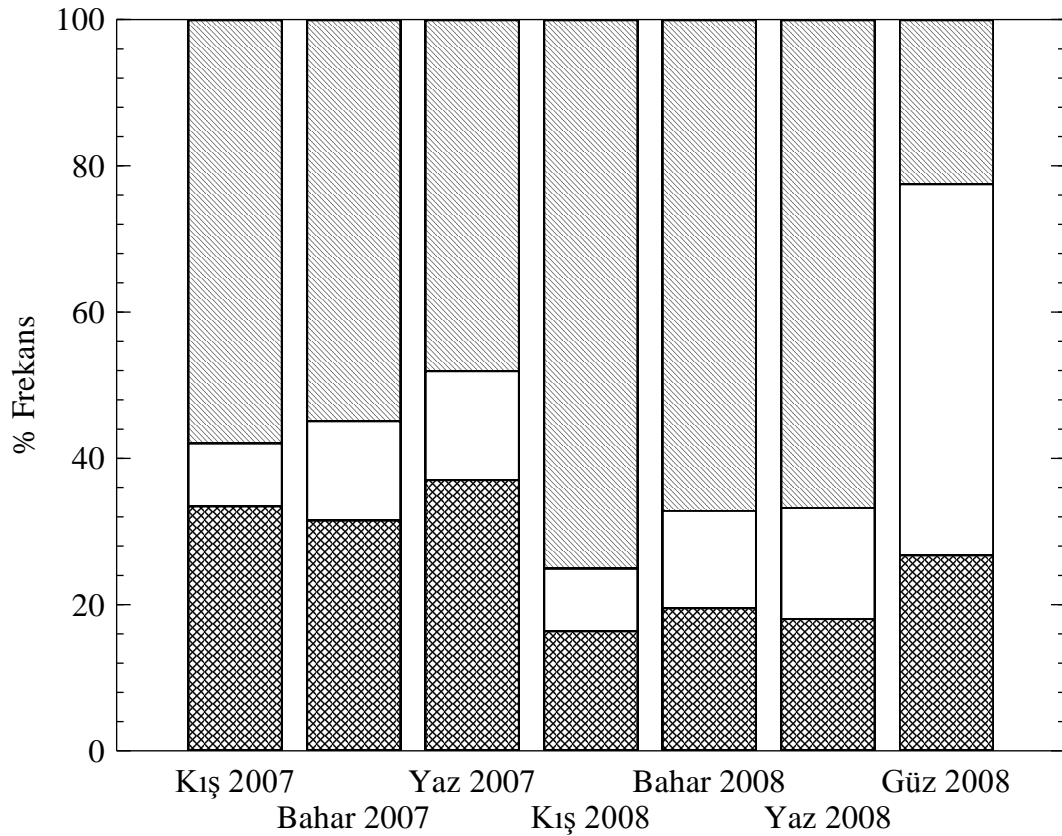
Tablo 3.3'e baktığımızda Güz 2008 döneminin, diğer örnekleme zamanlarıyla kıyaslamalarının her birinde boy sınıflarına göre kondisyon faktörünün farklı olduğu görülmüştür. Kış 2007 ve Yaz 2007 örnekleme dönemleri ile Kış 2008 ve Bahar 2008 dönemlerinin tüm boy sınıflarına göre bire bir kıyaslamalarında ise medyan değerlerinin farksız olduğu belirlenmiştir. Diğer örnekleme zamanlarında ise boy sınıflarına göre medyan değerlerinde en az bir boy sınıfının farklı olduğu tespit edilmiştir. Tablo 3.3'te yer alan sonuçlar ile Şekil 3.5'te gözlenen değişimlerin uyduğu görülmüştür.




3.4 Mide Durumları

3.4.1 Örnekleme Zamanına Göre Mide Durumları

Bu çalışmada örneklenen toplam 2827 benekli hani balığının 782'sinde en az bir besin organizması ya da tanımlanamayacak kadar sindirilmiş besin maddesi tespit edilirken, 551'inin midesi tamamen boş ve 1494'ünün midesi de ağızdan dışarı çıkmış (iç-dış) halde bulunmuştur.

Benekli hani balığı midelerinin dolu, boş ve mide dışarıda olma durumlarının örnekleme zamanlarına göre rastlanma sıklığı değerleri Şekil 3.6'da verilmiştir. Her dönemde örneklenen balık sayıları Tablo 3.1'de verildiği için burada belirtilmemiştir.

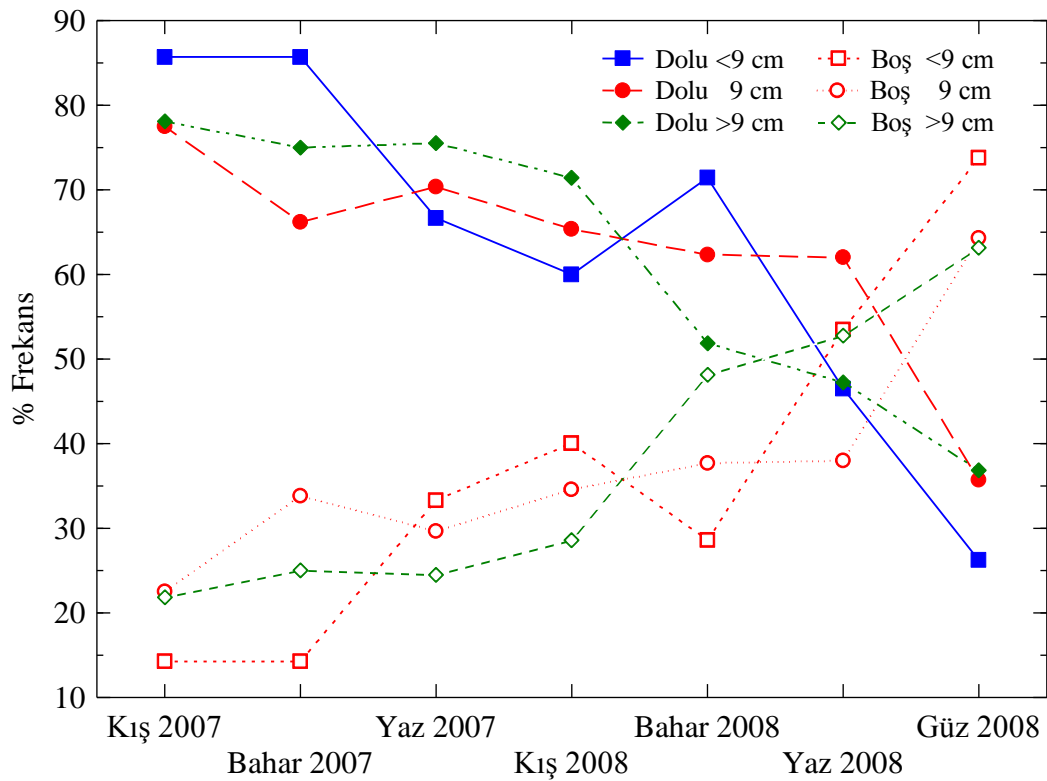


Şekil 3.6 Örnekleme mevsimlerine göre mide durumlarının yüzde dağılımları ( Mide Dışarıda,  Boş Mide,  Dolu Mide)

Yüzde frekans değerlerine göre, dolu midelerin en düşük olduğu dönem Kış 2008, en yüksek olduğu dönem ise Yaz 2007'dir. 2007 yılında yapılan örneklemelerde balıkların mide doluluk oranlarının 2008 yılında gerçekleştirilen örneklemelere oranla daha büyük olduğu gözlenmiştir.

3.4.2 Örneklemeye Zamanı ve Boy Sınıflarına Göre Mide Durumları

Benekli haniler incelenen örneklemeye zamanları içerisinde boy sınıflarına göre ayrı ayrı midelerin dolu ya da boş olma durumları Şekil 3.7'de gösterilmiştir.



Şekil 3.7 Benekli hani balıkları örneklemeye zamanları ve boy sınıflarına göre mide durumlarının yüzde frekans değişimleri

Benekli hani balıklarının midelerinin dolu veya boş olma oranlarında (MD), örneklemeye zamanlarına (ÖZ) ve balık boy sınıflarına (BS) göre gözlenebilecek olası değişimleri incelemek için kullanılan üç boyutlu olumsuzluk tablo analizi sonucunda, gözlenen verilere en iyi uyan log-doğrusal modelin iki etkileşim terimi içerdiği görülmüştür (Tablo 3.4). Bunlar sırasıyla örneklemeye zamanları (ÖZ) ile balık boy sınıfları (BS) arasında ve örneklemeye zamanları (ÖZ) ile midelerin dolu veya boş

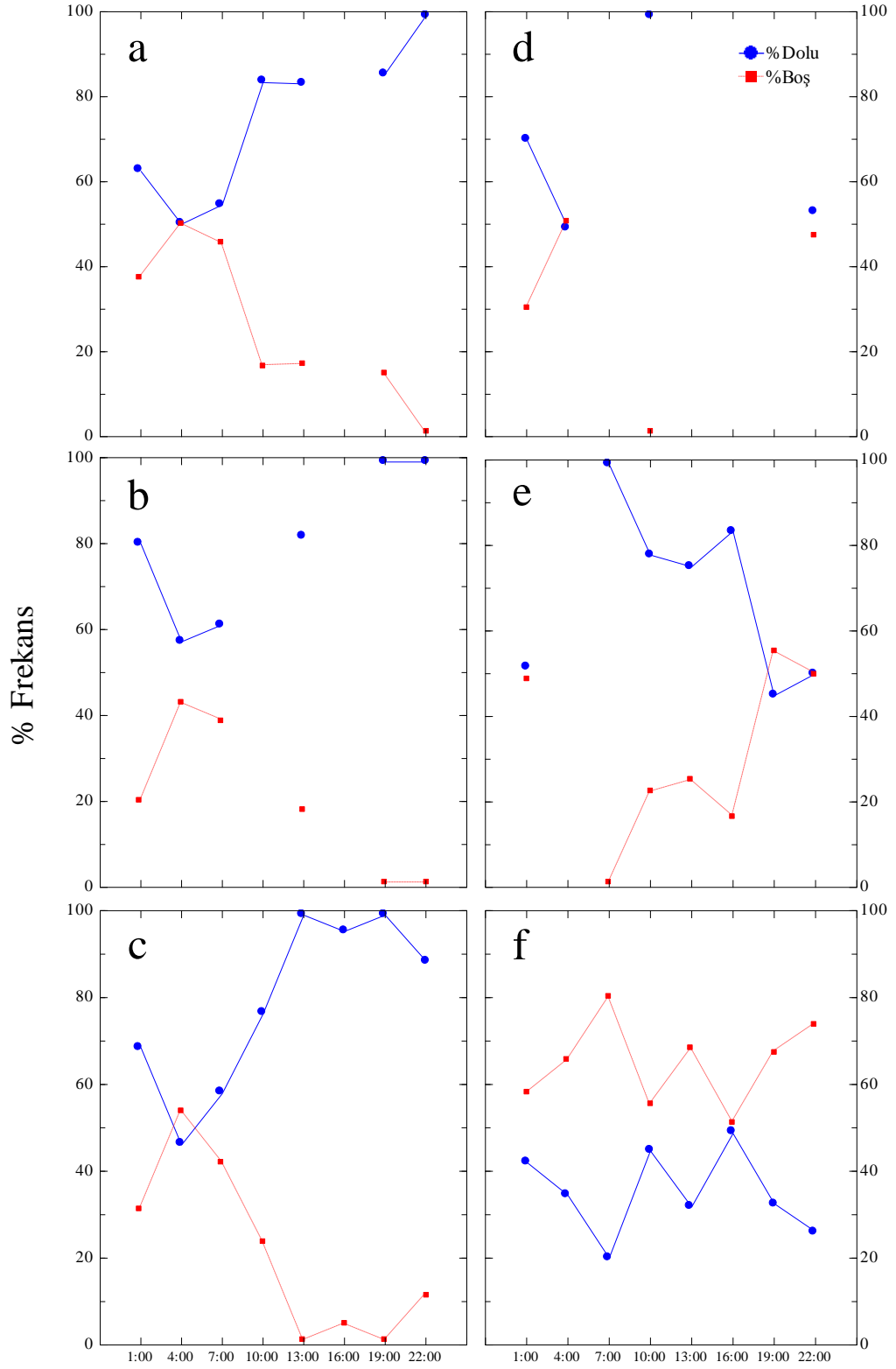
olma durumları (MD) arasındaki etkileşim terimleridir. Analiz sonucunda boy sınıfları (BS) ile midelerin dolu veya boş olma durumları (MD) arasında bir etkileşim bulunmamıştır (Tablo 3.4). Yani midelerin dolu veya boş olma oranları balık boy sınıfından bağımsızdır. Herhangi bir mevsimde örneklenen balıkların boy uzunlukları midelerinin dolu veya boş olmasına bir etki yapmamaktadır. Örnekleme zamanı ise tersine midelerin dolu veya boş olma oranlarını etkilemektedir (Şekil 3.7). Örnekleme zamanları ile boy sınıfları arasındaki etkileşim terimi ise farklı boy sınıflarının birbirlerine olan oranlarının örnekleme zamanına bağlı olarak değiştiğini belirtmektedir (Şekil 3.2 ve Şekil 3.3).

Tablo 3.4 Örnekleme zamanlarına (ÖZ) ve balık boy sınıflarına (BS) göre midelerin dolu veya boş olma durumlarında (MD) gözlenen değişimlerini gösteren log-doğrusal modeller, G: log olabilirlik oranı, sd: serbestlik derecesi, p-değeri: herhangi bir terim modelden çıkarıldığında oluşan yeni modelin verilerin gözlenme oranlarını açıklayabilme olasılığı

Test Edilen Terim	Terim Olmadan Modelin Verilere Uygunluğu			Terimin Modelden Çıkarılmasının Değerlendirilmesi		
	G	sd	p-değeri	G	sd	p-değeri
ÖZ	367,223	18	0,000	354,551	6	0,000
BS	210,594	14	0,000	197,922	2	0,000
MD	51,854	13	0,000	39,182	1	0,000
ÖZ×BS	101,941	24	0,000	89,270	12	0,000
ÖZ×MD	157,079	18	0,000	144,407	6	0,000
BS×MD	13,256	14	0,506	0,584	2	0,747

3.4.3 Dolu ve Boş Midelerin Gün İçerisindeki Değişimleri

Dolu ve boş mide oranlarının saatlere ve boy sınıflarına göre değişip değişmediğini sınavabilmek için istatistiksel bir yol olan olumsuzluk tablo analizleri örnekleme saatlerinde farklı boy sınıflarından (özellikle <9 cm) yakalanan birey sayısının çok küçük ya da hiç olmaması sebebiyle yapılamadı. Çizilen grafiklere bakılarak yapılan görsel değerlendirmede ise boy sınıflarındaki dolu ve boş mide oranının benzer bir eğilim gösterdiği sonucuna varılarak bütün boy sınıfları birleştirilerek saatlere göre dolu boş mide oranı çizilmiştir (Şekil 3.8).



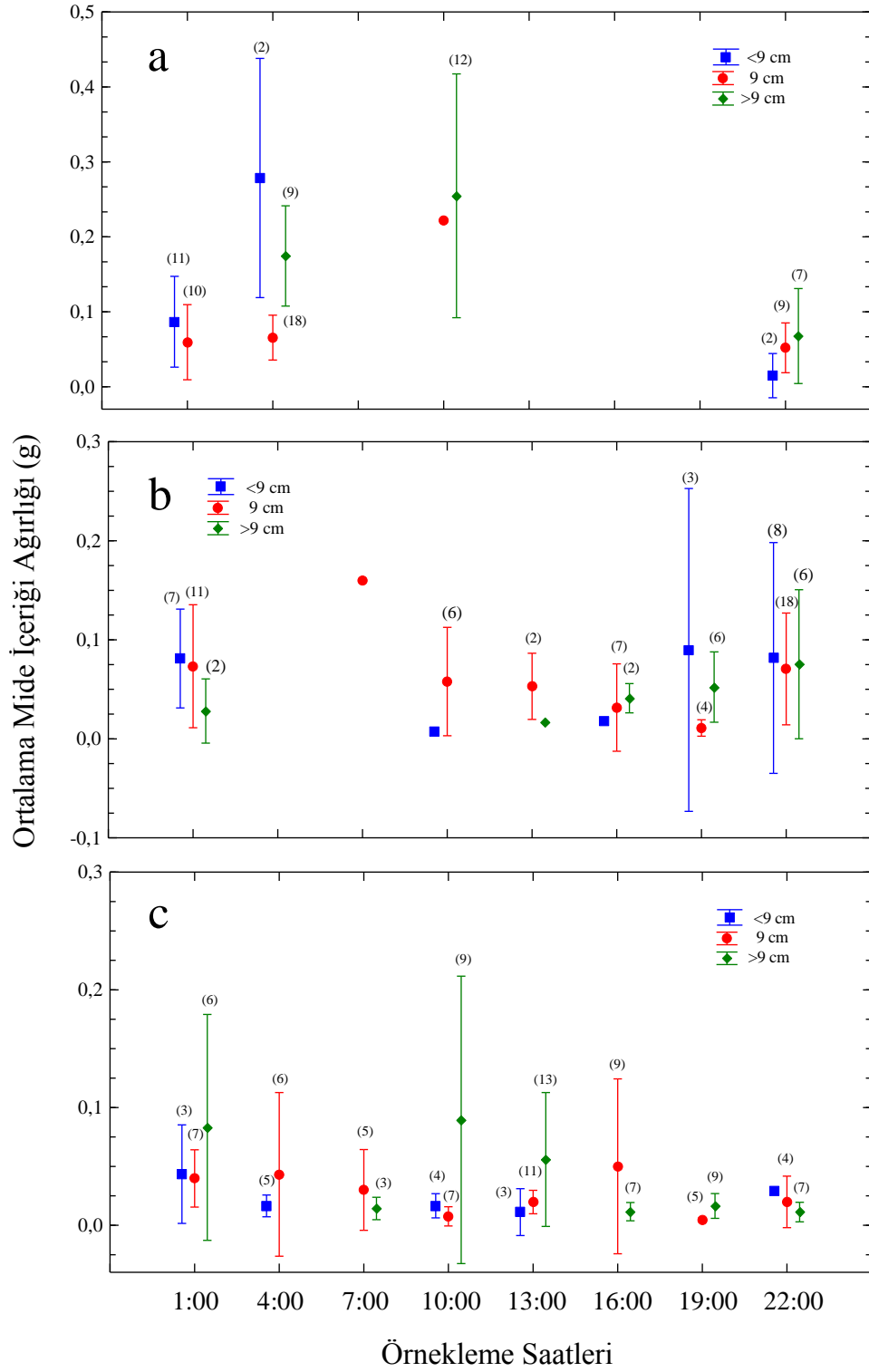
Örnekleme Saatleri

Şekil 3.8 Örnekleme mevsimlerine göre dolu ve boş mide oranlarının dağılımı, a: Kış 2007, b: Bahar 2007, c: Yaz 2007, d: Bahar 2008, e: Yaz 2008 ve f: Güz 2008

İzmir Körfezi'nde gerçekleştirilen Kış 2008 örnekleme hariç diğer mevsimlerdeki dolu ve boş mide dağılımlarını incelediğimizde genel olarak saat 1'den 4'e kadar olan zaman diliminde dolu mide oranlarının azaldığı belirlenmiştir. Geriye kalan zaman diliminde ise belli saatlerde artma ve azalma gözlenmiştir. Özellikle Güz 2008 örneklemeinde dolu midelerin örnekleme yapılan her saatte boş mide oranlarından düşük olduğu saptanmıştır. İncelenen diğer mevsimlerde ise genel olarak dolu midelerin rastlanma oranının boş midelerden daha fazla olduğu görülmüştür.

3.4.4 Ortalama Mide İçeriği Ağırlığının Boylara Göre Değişimleri

2007 ve 2008 yıllarında gerçekleştirilen örnekleme incelenildiğinde (Şekil 3.9 ve Şekil 3.10), farklı boy sınıflarında yer alan bireylerin mide içeriği ağırlıklarının gün içerisinde büyük bir saçılım gösterdiği saptanmıştır. Bu sebeple balıkların 24 saatlik periyotta yoğun olarak beslendikleri bir zaman dilimi belirlenememiş ve ortalama mide içerikleri ağırlıklarında boy uzunluğuna bağlı bir farklılık gözlenmemiştir. Ayrıca Kış 2008 örneklemeinde yeterli sayıda birey yakalanamadığı için bu dönem analizlerde değerlendirme dışı bırakılmıştır.



Şekil 3.10 2008 yılı ortalama mide içerikleri ağırlıklarının standart hata ve aritmetik ortamlarının değişimi, parantez içerisinde gösterilen sayısal değerler dolu mide sayısının ifade etmektedir, a: Bahar, b: Yaz ve c: Güz

3.5 Besin Kompozisyonu

3.5.1 Genel Besin Kompozisyonu

İncelenen 782 midenin 658'inde toplam 1761 organizma (56,946 g) tayin edilirken, 121 midede tanımlanamayacak düzeyde olan sindirilmiş materyal (5,517 g) bulunmuştur. Mide içeriklerinde belirlenen organizmaların nicel değerlendirmeleri hakkında bilgi veren yüzde rastlanma sıklığı oranı (%F), yüzde sayısal varlık oranı (%N) ve yüzde ağırlık oranı (%W) ile yüzde göreceli önem indeksi (%IRI) değerleri Tablo 3.5'te gösterilmiştir. İçerisinde sadece sindirilmiş materyal bulunan midelerde organizma sayısı belirlenemediği için Tablo 3.5'te yer almamış ve hesaplamalar 658 dolu mide üzerinden yapılmıştır.

Tablo 3.5 incelendiğinde benekli hanilerin genel besin kompozisyonunu oluşturan organizmalar yüzde göreceli önem indeksi sırasına göre; Artropoda, Echinodermata, Annelida, Chordata ve Mollusca şubelerinden oluşmaktadır.

Tayin edilebilen söz konusu şubeler arasından benekli hanilerin en önemli besinini Arthropoda şubesi içerisinde yer alan Crustacea alt şubesine ait organizmaların oluşturduğu saptanmıştır. Crustacea üyeleri takım düzeyinde analiz edildiğinde ise %IRI değerlerine göre ilk sırada Decapoda takımı (%65,18) yer almıştır. Bunu sırayla Mysida (%30,86) ve Amphipoda (%1,65) takımları takip etmiştir.

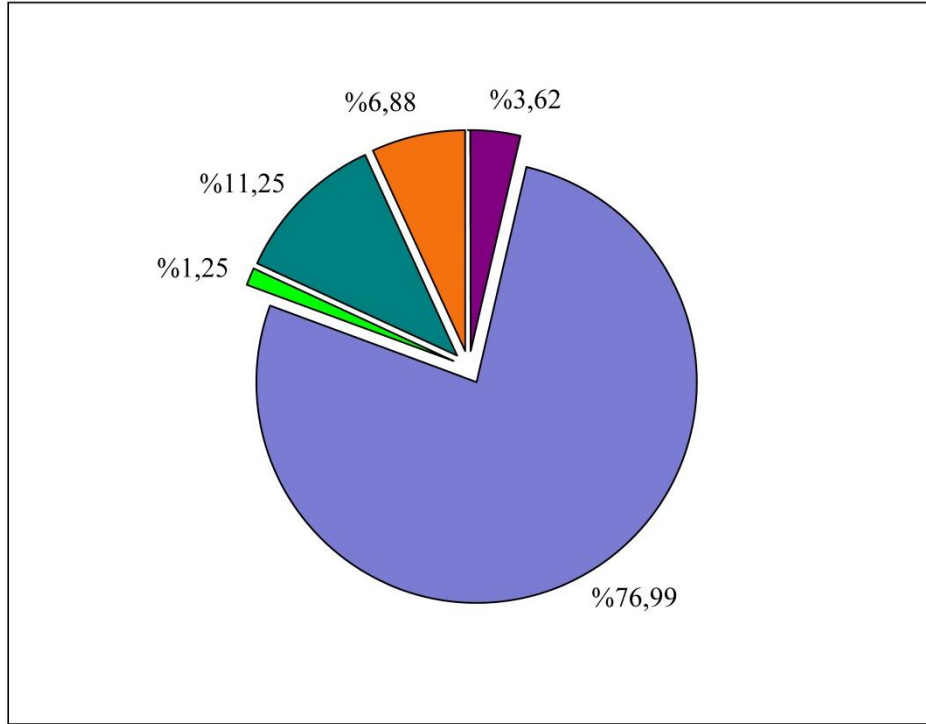
Arthropoda'dan sonra %IRI değerlerine göre belirlenen en önemli ikinci şubeyse Echinodermata (%1,61) yani deniz yıldızlarıdır. Besin kompozisyonunda deniz yıldızlarından sadece Ophiurida takımına ait organizmalar tespit edilmiştir. Üçüncü sırada ise Chordata şubesinden Perciformes takımında (%0,16) yer alan balık türleri bulunmuştur.

Tablo 3.5 Benekli hani balıklarının mide içeriklerinde gözlenen organizma gruplarının %F, %N, %W ve %IRI oranları, F= bir besin grubunun bulunduğu mide sayısı, N= bir besin grubuna ait organizmaların toplam sayısı, W= bir besin grubunun mideler içindeki toplam ağırlığını (g), * ile gösterilen hücreye ait değer <0,01'dir

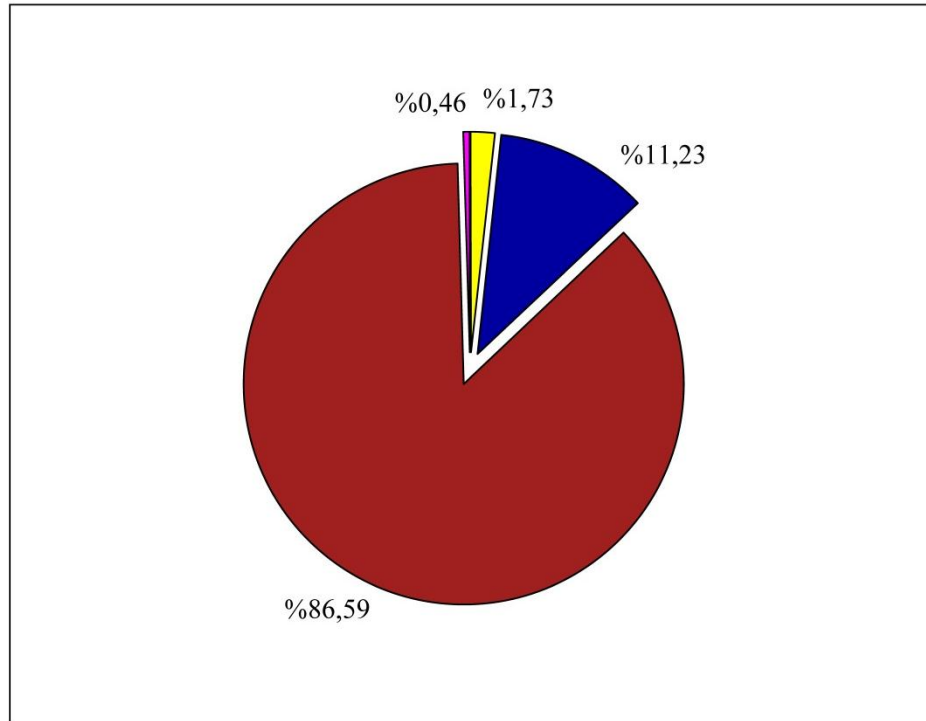
Besin Organizmaları	F	N	W	%F	%N	%W	%IRI
Annelida							
Phyllodocida	5	5	0,08	0,76	0,28	0,15	*
Sabellida	14	14	1,40	2,13	0,80	2,45	0,08
Spionida	2	2	0,03	0,30	0,11	0,05	*
Terebellida	4	4	0,19	0,61	0,23	0,34	*
Tanımlanamayan Polycheta	18	18	0,36	2,74	1,02	0,64	0,05
Arthropoda							
Copepoda	15	19	0,00	2,28	1,08	*	0,03
Euphausiacea	3	3	0,01	0,46	0,17	0,01	*
Isopoda	15	16	0,19	2,28	0,91	0,34	0,03
Amphipoda	104	137	0,76	15,81	7,78	1,33	1,66
Mysida	309	857	4,92	46,96	48,67	8,65	30,96
Decapoda	374	587	37,96	56,84	33,33	66,67	65,38
Mollusca							
Bivalvia	9	9	0,43	1,37	0,51	0,76	0,02
Gastropoda	6	8	0,28	0,91	0,45	0,50	0,01
Echinodermata							
Ophiurida	61	69	6,41	9,27	3,92	11,25	1,62
Chordata							
Perciformes	12	13	3,92	1,82	0,74	6,88	0,16

Mide içeriklerinde yer alan bu organizmaların ağırlıkça dağılımı gösteren %W değerleri göz önüne alınarak Şekil 3.11 oluşturulmuştur.

Şekil 3.11'de benekli hanilerin genel besin kompozisyonununun ağırlıkça büyük bir kısmını Crustacea alt şubesinin oluşturduğu görülmüştür. Yaklaşık olarak %77 ağırlık oranına sahip olan Crustacea'ya ait takımların dağılımları ise Şekil 3.12'de verilmiştir. Şekil 3.12'de Copepoda, Euphausiacea ve Isopoda takımlarından tayin edilebilen organizmaların ağırlık oranları çok düşük olduğundan dolayı bu üç takımın %W değerleri toplanarak 'Diğer Crustacea' adı altında verilmiştir.



Şekil 3.11 Genel besin kompozisyonundaki organizmaların şube düzeyinde %W dağılımı (Polychate, Mollusca, Decapoda Ophiurida, Perciformes)



Şekil 3.12 Crustacea alt şubesine ait takımların genel besin kompozisyonundaki %W değeri, Diğcr Crustacea: Copepoda, Euphausiacea ve Isopoda (Amphipoda, Mysida, Decapoda, Diğcr Crustacea)

Mide içeriklerinde en alt taksonomik seviyede tanımlanabilen tüm organizmalara ait %F, %N ve %W değerleri Tablo 3.6’da verilmiştir. Tablo 3.6 incelendiğinde tüm örnekleme zamanlarına göre mide içeriklerinde 5 şubeye ait 29 tür tayin edildiği görülmektedir.

Tablo 3.6’da genel besin kompozisyonunda yer alan ve tanımlanabilen organizmalardan özellikle; Amphipoda takımından *Maera schmidtii*, Mysida takımından *Siriella* cinsine ait türler, Decapoda takımından *Pontophilus bispinosus*, *Goneplax rhomboides* ve son olarak Ophiurida takımından *Amphiura filiformis* ağırlıkça en önemli türler olarak saptanmıştır.

Tablo 3.6 Mide içeriğinde belirlenen organizmaların tanımlanabildikleri en alt taksona göre F, N, W, %F, %N ve %W değerleri , * ile gösterilen hücrelere ait değerler <0,01’dir

Besin Organizmaları	F	N	W	%F	%N	%W
Annelida						
Polychaeta						
Nereididae	3	3	0,05	0,46	0,17	0,08
Sigalionidae	1	1	0,01	0,15	0,06	0,01
Polynoidae	1	1	0,03	0,15	0,06	0,06
Serpulidae	14	14	1,40	2,13	0,80	2,45
Magelonidae	2	2	0,03	0,30	0,11	0,05
Terebellidae	3	3	0,17	0,46	0,17	0,30
Pectinariidae	1	1	0,02	0,15	0,06	0,04
Tanımlanamayan Polychaeta	17	18	0,36	2,58	1,02	0,63
Crustacea						
Copepoda	15	19	*	2,28	1,08	*
Euphausiacea	3	3	*	0,46	0,17	0,01
Isopoda	15	16	0,19	2,28	0,91	0,34
Amphipoda						
Melitidae	2	2	0,03	0,30	0,11	0,05
Caprellidae	5	6	0,01	0,76	0,34	0,01
Leucothoidae	1	1	0,03	0,15	0,06	0,04
<i>Ampelisca</i> sp.	1	1	*	0,15	0,06	*
<i>Leucothoe</i> spp.	3	4	0,03	0,46	0,23	0,05
<i>Liljeborgia dellavallei</i>	1	1	0,01	0,15	0,06	0,01
<i>Liljeborgia</i> sp.	1	2	0,01	0,15	0,11	0,03
<i>Maera schmidtii</i>	3	3	0,04	0,46	0,17	0,08
<i>Maera</i> sp.	1	1	0,04	0,15	0,06	0,07
<i>Lembos</i> sp.	1	1	*	0,15	0,06	*
Tanımlanamayan Gammaridea	9	10	0,04	1,37	0,57	0,08
Tanımlanamayan Amphipoda	84	105	0,52	12,77	5,96	0,91
Mysida						
<i>Acanthomysis longicornis</i>	1	1	0,02	0,15	0,06	0,03
<i>Gastrosaccus</i> sp.	1	1	*	0,15	0,06	0,01

Tablo 3.6'nin devamı

Besin Organizmaları	F	N	W	%F	%N	%W
<i>Heteromysis</i> sp.	1	1	0,01	0,15	0,06	0,01
<i>Leptomysis</i> sp.	5	9	0,05	0,76	0,51	0,10
<i>Paramysis</i> sp.	3	3	0,02	0,46	0,17	0,03
<i>Siriella clausi</i>	2	4	0,02	0,30	0,23	0,04
<i>Siriella jaltensis</i>	1	1	0,03	0,15	0,06	0,05
<i>Siriella</i> spp.	14	27	0,09	2,13	1,53	0,15
<i>Mesopodopsis</i> sp.	1	1	*	0,15	0,06	*
Tanımlanamayan Mysidae	300	809	4,68	45,59	45,94	8,23
Decapoda						
Natantia	9	10	0,14	1,37	0,57	0,24
Caridea	1	1	0,01	0,15	0,06	0,01
Crangonidae	20	32	0,38	3,04	1,82	0,67
<i>Crangon crangon</i>	5	6	0,04	0,76	0,34	0,08
<i>Pontophilus bispinosus</i>	16	28	0,29	2,43	1,59	0,51
Hippolytidae	2	2	0,08	0,30	0,11	0,15
Palaemonidae	2	2	0,07	0,30	0,11	0,13
<i>Palaemon</i> sp.	1	1	0,04	0,15	0,06	0,07
Processidae	1	1	0,04	0,15	0,06	0,07
Reptantia						
Alpheidae	9	9	1,63	1,37	0,51	2,86
<i>Alpheus glaber</i>	2	2	0,48	0,30	0,11	0,85
Galatheidae	4	4	0,19	0,61	0,23	0,34
<i>Galathea intermedia</i>	3	3	0,11	0,46	0,17	0,19
<i>Munida</i> sp.	1	3	0,01	0,15	0,17	0,03
<i>Pagurus</i> sp.	1	1	0,02	0,15	0,06	0,03
Upogebiidae	10	10	3,03	1,52	0,57	5,31
Porcellanidae	2	3	0,17	0,30	0,17	0,30
<i>Pisidia</i> sp.	6	9	0,23	0,91	0,51	0,41
<i>Goneplax rhomboides</i>	67	83	9,38	10,18	4,71	16,48
Majidae	3	4	0,65	0,46	0,23	1,15
Xanthidae	1	1	0,17	0,15	0,06	0,29
Tanımlanamayan Brachyura	35	47	3,26	5,32	2,67	5,73
Tanımlanamayan Reptantia	5	5	0,78	0,76	0,28	1,37
Tanımlanamayan Decapoda	252	320	16,74	38,30	18,17	29,40
Mollusca						
Bivalvia	9	9	0,43	1,37	0,51	0,76
Gastropoda	6	8	0,28	0,91	0,45	0,49
Echinodermata						
Ophiurida						
<i>Amphiura filiformis</i>	20	26	3,06	3,04	1,48	5,38
<i>Amphiura chiajei</i>	4	4	0,33	0,61	0,23	0,57
<i>Amphiura</i> sp.	2	2	0,16	0,30	0,11	0,29
<i>Ophiothrix fragilis</i>	1	1	0,20	0,15	0,06	0,35
Tanımlanamayan Ophiurida	34	36	2,66	5,17	2,04	4,67
Chordata						
Perciformes	12	13	3,92	1,82	0,74	6,88

3.5.2 *Örnekleme Zamanına Göre Besin Kompozisyonu*

Benekli hanilerin mide içeriklerinde belirlenen organizmaların mevsimsel değişimleri Tablo 3.7’de incelenmiştir. Tablo 3.7’de sindirilmiş materyal olarak ayrılan kısım incelenen midelerde tanımlanamayacak kadar sindirilmiş olan organizmaları temsil etmektedir. Sindirilmiş materyal içerisinde kaç organizma yer aldığı belirlenemediğinden dolayı %N ve %IRI değerleri hesaplanamamıştır. Bu sebeple Tablo 3.7’de besin organizmalarına ait sadece %F ve %W değerleri kullanılmıştır. Ayrıca Ek kısmında yer alan Ek 1 ve Ek 2 numaralı tablolarda mide içeriklerinde yer alan sindirilmiş materyal göz ardı edilerek sadece tanımlanabilen organizmaların dağılımı incelenmiştir.

2007 ve 2008 yıllarında gerçekleştirilen örnekleme arasında Kış 2008 örneklemeinde az sayıda balığın midesi dolu olduğu için mevsimsel besin kompozisyonu incelemesinde yer almamıştır. Kış 2008 hariç, incelenen diğer mevsimlerde Decapoda, Mysida, Amphipoda Ophiurida ve Polychaeta takımlarına ait organizmaların besin kompozisyonunda her örnekleme mevsiminde yer aldığı görülmüştür. Copepoda, Euphausidacea, Isopoda, Bivalvia ve Gastropoda takımlardaki organizmalara ise sadece belli mevsimlerde rastlanılmıştır (Tablo 3.7).

Örnekleme mevsimlerine göre mide içeriklerinde gözlenen organizmaların dağılımlarını incelediğimizde Polychaeta sınıfındaki organizmalara Kış 2007 örneklemeinde nadir rastlandığı ve bahar dönemininden itibaren besin kompozisyonunda rastlanma sıklığı ve ağırlık yüzdelerinde düzenli bir artış olduğu görülmektedir (Şekil 3.13, Şekil 3.14).

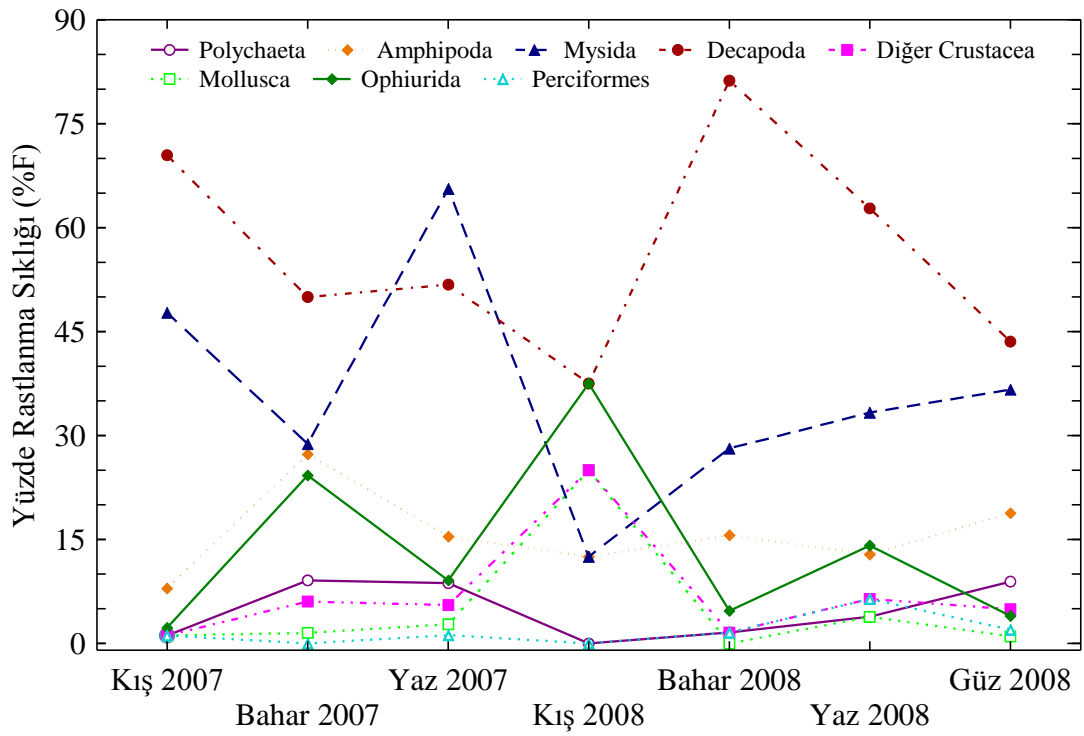
Tablo 3.7 Örnekleme zamanlarına göre besin organizmalarının %F ve %W değerleri, * ile gösterilen hücelere ait değerler <0,01'dir

Besin Organizmaları	KIŞ 2007		BAHAR 2007		YAZ 2007		BAHAR 2008		YAZ 2008		GÜZ 2008	
	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W
Polychaeta	0,85	0,02	8,33	1,48	8,03	8,38	1,23	0,20	3,49	1,23	7,09	3,98
Copepoda			4,17	*	2,55	0,01	1,23	*	2,33	*		
Euphausiacea			1,39	0,01							1,57	0,09
Isopoda	0,85	0,02	1,39	0,02	2,55	0,40			3,49	0,07	2,36	2,44
Amphipoda	5,98	0,65	25,00	2,19	14,23	1,25	12,35	1,04	11,63	0,73	14,96	2,24
Mysida	35,90	4,77	26,39	2,02	60,58	17,11	22,22	1,18	30,23	4,85	29,13	6,61
Decapoda	52,99	75,81	45,83	48,25	47,81	53,25	64,20	74,90	56,98	61,39	34,65	56,24
Bivalvia					1,82	0,95			2,33	0,35	0,79	0,49
Gastropoda	0,85	0,51	1,39	0,74	0,73	0,23			1,16	0,40		
Ophiurida	1,71	2,47	22,22	30,67	8,39	9,36	3,70	5,42	12,79	12,67	3,15	2,57
Perciformes	0,85	7,17			1,09	4,42	1,23	11,03	5,81	9,48	1,57	11,97
Sindirilmiş materyal	24,79	8,59	11,11	14,62	8,76	4,65	24,69	6,23	11,63	8,83	22,83	13,37

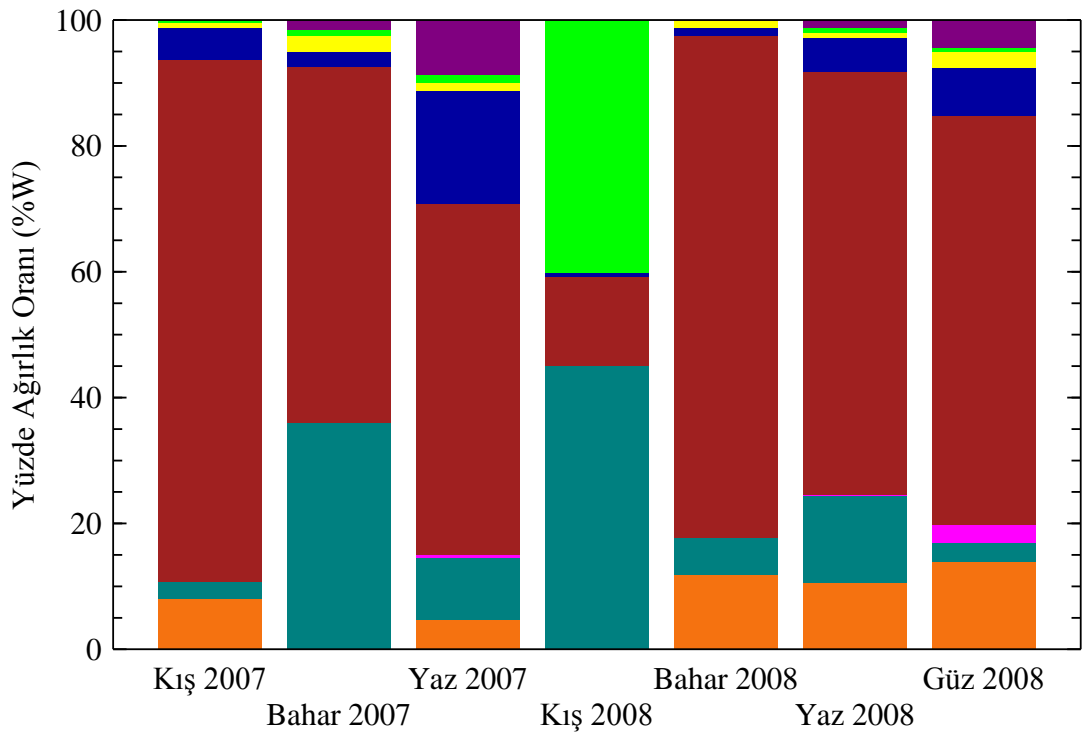
Crustacea alt şubesini incelediğimizde Mysida takımının %F değerleri yaz örneklemelerinde artış göstermiştir (Şekil 3.13). Örnekleme mevsimlerine göre Mysida takımında tanımlanabilen tür sayısının en fazla olduğu örnekleme Yaz 2007 olarak saptanmıştır (Ek.1). Morfolojik olarak küçük organizmalar olan Mysida üyelerinin diğer organizma gruplarına göre daha çabuk sindirilebileceklerinden dolayı, bu takımda yer alan organizmaların mide içeriklerindeki %F değerleri yüksekken, %W değerlerinin düşük olduğu görülmüştür. Decapoda takımı ise tüm örnekleme mevsimlerinde yer alan en önemli besin grubunu oluşturmaktadır (Şekil 3.13, Şekil 3.14). Decapoda içerisinde Crangonidae familyasına ait *Crangon crangon* ve *P. bispinosus* türlerine Kış 2007 örneklemeğinde rastlanmamıştır (Ek.1, Ek.2). Reptantia içerisinde yer alan *Alpheus glaber*, *Galathea intermedia* ve *Munida* sp. türleri ise genel olarak 2007 ve 2008 yılları içerisinde yaz ve bahar, *Pisidia* sp. türü ise sadece yaz örneklemelerinde görülmüştür. Brachyura üyelerinden *G. rhomboides* türü Güz 2008 ve Kış 2007 hariç tüm mevsimlerde görülmüştür.

Mollusca şubesine baktığımızda Bivalvia ve Gastropoda sınıflarına ait organizmaların %F ve %W değerlerinin düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.13, Şekil 3.14).

Ophiurida takımında ise 2007 ve 2008 yıllarında yaz örneklemelerinde besin kompozisyonundaki %F ve %W değerlerinin arttığı saptanmıştır (Şekil 3.13, Şekil 3.14). Ayrıca Ophiurida takımında yer alan *Amphiura filiformis*, *A. chiajei*, *Amphiura* sp. ve *Ophiothrix fragilis* türleri sadece 2007 ve 2008 yılları bahar ve yaz mevsimlerinde kaydedilmiştir.



Şekil 3.13 Mevsimlere göre besin organizmalarının %F dağılımları



Şekil 3.14 Mevsimlere göre besin organizmalarının % W dağılımları (■ Polychaeta, ■ Mollusca, ■ Amphipoda, ■ Mysida, ■ Decapoda, ■ Diğer Crustacea, ■ Ophiurida, ■ Perciformes)

3.5.3 Boy Sınıflarına Göre Besin Kompozisyonu

Benekli hani balıklarının oluşturulan boy sınıflarına göre besin kompozisyonunda yer alan organizmaların ve sindirilmiş materyalin değişimini temsil eden yüzde rastlanma sıklığı ve yüzde ağırlık oranları Tablo 3.8’de verilmiştir.

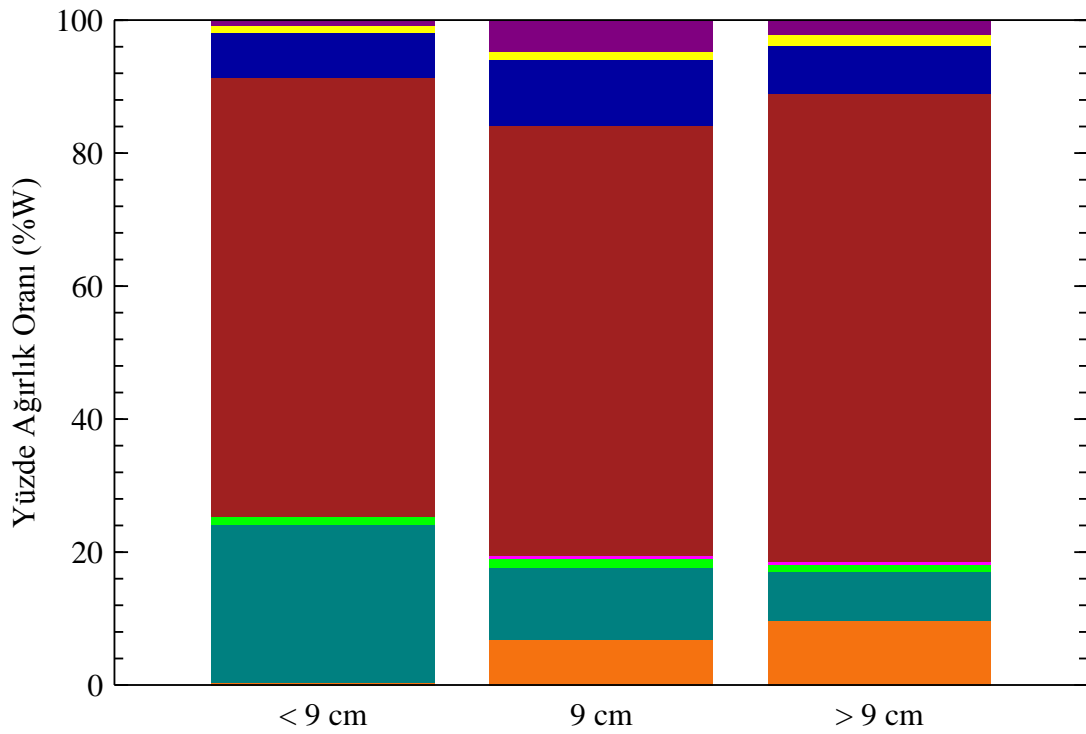
Benekli hani balıklarının besin kompozisyonunda tanımlanabilen organizmaların balık büyüklüğüne bağlı olarak değişim gösterdiği belirlenmiştir (Tablo 3.8).

Tablo 3.8 Benekli hani balıklarının besin kompozisyonunu oluşturan organizmaların, balık boy sınıflarına göre %F ve %W dağılımları, * ile gösterilen hücrelere ait değerler <0,01’dir

Besin Organizmaları	<9 cm		9 cm		>9 cm	
	%F	%W	%F	%W	%F	%W
Polychaeta	3,57	0,93	5,86	4,35	5,31	2,17
Bivalvia	0,89	0,26	1,13	0,84	1,33	0,57
Gastropoda	2,68	0,93	0,45	0,40	0,44	0,37
Copepoda	1,79	*	1,80	0,01	2,21	*
Euphausiacea			0,45	0,01	0,44	0,01
Isopoda			2,70	0,30	1,33	0,45
Amphipoda	11,61	1,00	13,06	1,06	14,16	1,56
Mysida	39,29	6,27	38,06	8,81	42,48	6,64
Decapoda	49,11	61,74	48,42	57,71	46,90	65,35
Ophiurida	8,93	22,17	8,56	9,59	5,75	6,85
Perciformes	1,79	0,26	1,35	6,03	1,77	8,91
Sindirilmiş materyal	14,29	6,43	17,12	10,90	19,91	7,13

Yüzde ağırlık oranına göre incelediğimizde ise <9 cm balıklarda sırasıyla Decapoda, Ophiurida, Mysida ve Amphipoda gözlenirken 9 cm ve >9 cm balıklarda ise Decapoda, Ophiurida, Mysida ve Polychaeta yer almıştır (Şekil 3.15).

Benekli hani balıklarında boy uzunluğunun artmasıyla birlikte tüketilen organizmaların büyüklüklerinin de arttığı görülmüştür. Şekil 3.15 incelendiğinde Ophiurida takımının kısa boylu balıkların besin kompozisyonunda önemli bir organizma olduğu ve boy uzunluğunun artmasıyla besin kompozisyonundaki öneminin azaldığı belirlenmiştir. Perciformes takımında ise balığın boy uzunluğu arttıkça besin kompozisyonundaki öneminde artış olmuştur.



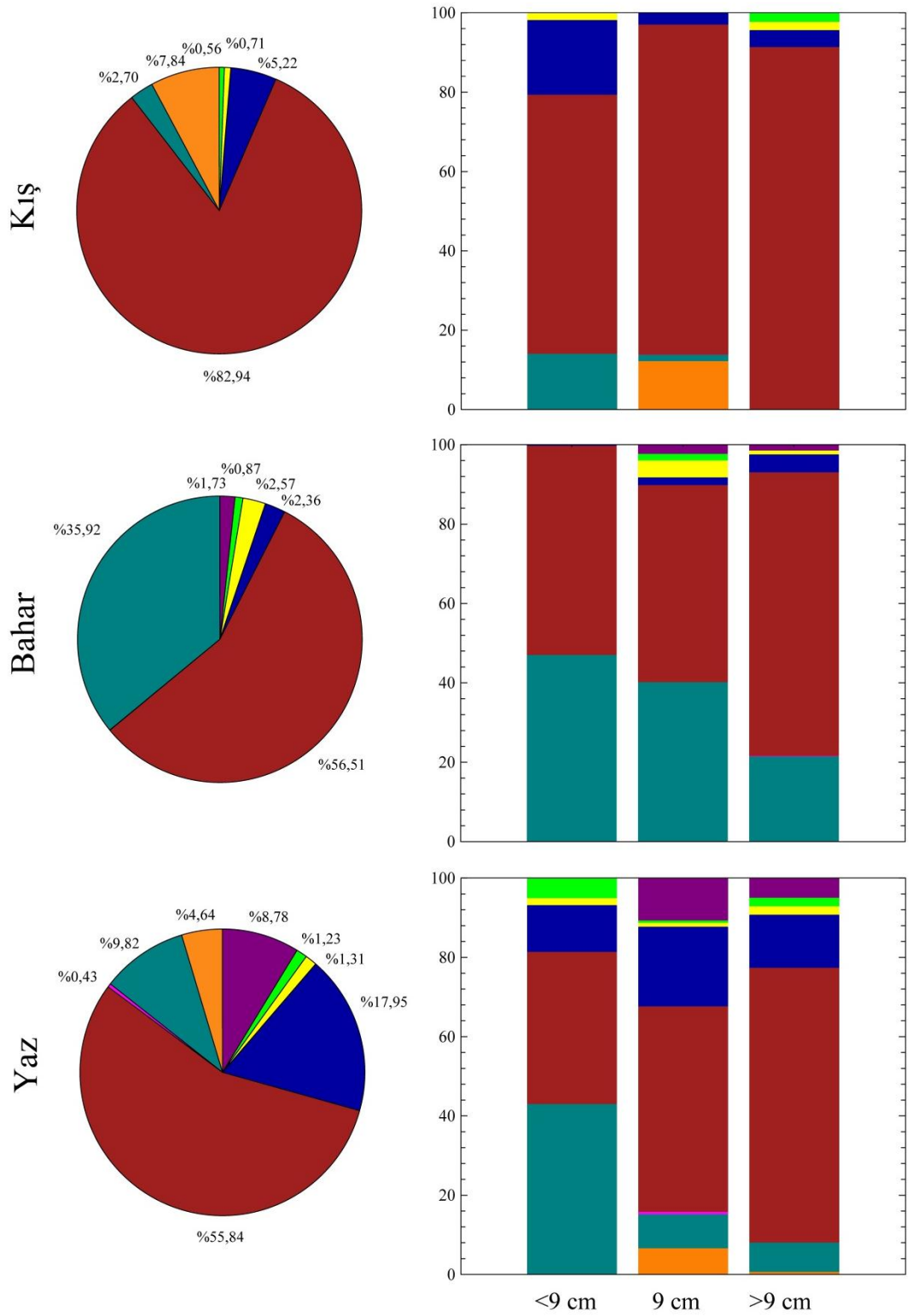
Şekil 3.15 Boy sınıflarına göre besin organizmalarının % W dağılımları (Polychate, Mollusca, Amphipoda, Mysida, Decapoda, Diğer Crustacea, Ophiurida, Perciformes)

Boy sınıflarına göre incelenen besin organizmaları tanımlanabilen en alt kategorideki taksona göre sınıflandırıldığında organizmaların dağılımları daha detaylı olarak gözlenebilmiştir. Bu dağılımı gösteren tablo ek kısmında Ek 3 ile gösterilmiştir. Bu tabloda yer alan bazı organizmalar sadece belli boy sınıflarındaki balıkların midelerinde bulunmuştur. Bunlara örnek olarak Amphipoda takımından *Ampelisca* sp., *Leucothoe* spp., *Liljeborgia dellavallei*, *Liljeborgia* sp., Mysida takımından *Heteromysis* sp., *Leptomysis* sp., *Paramysis* sp., *Siriella jaltensis*, *Mesopodopsis* sp. ve Ophiurida takımından ise *O. fragilis* verilebilir.

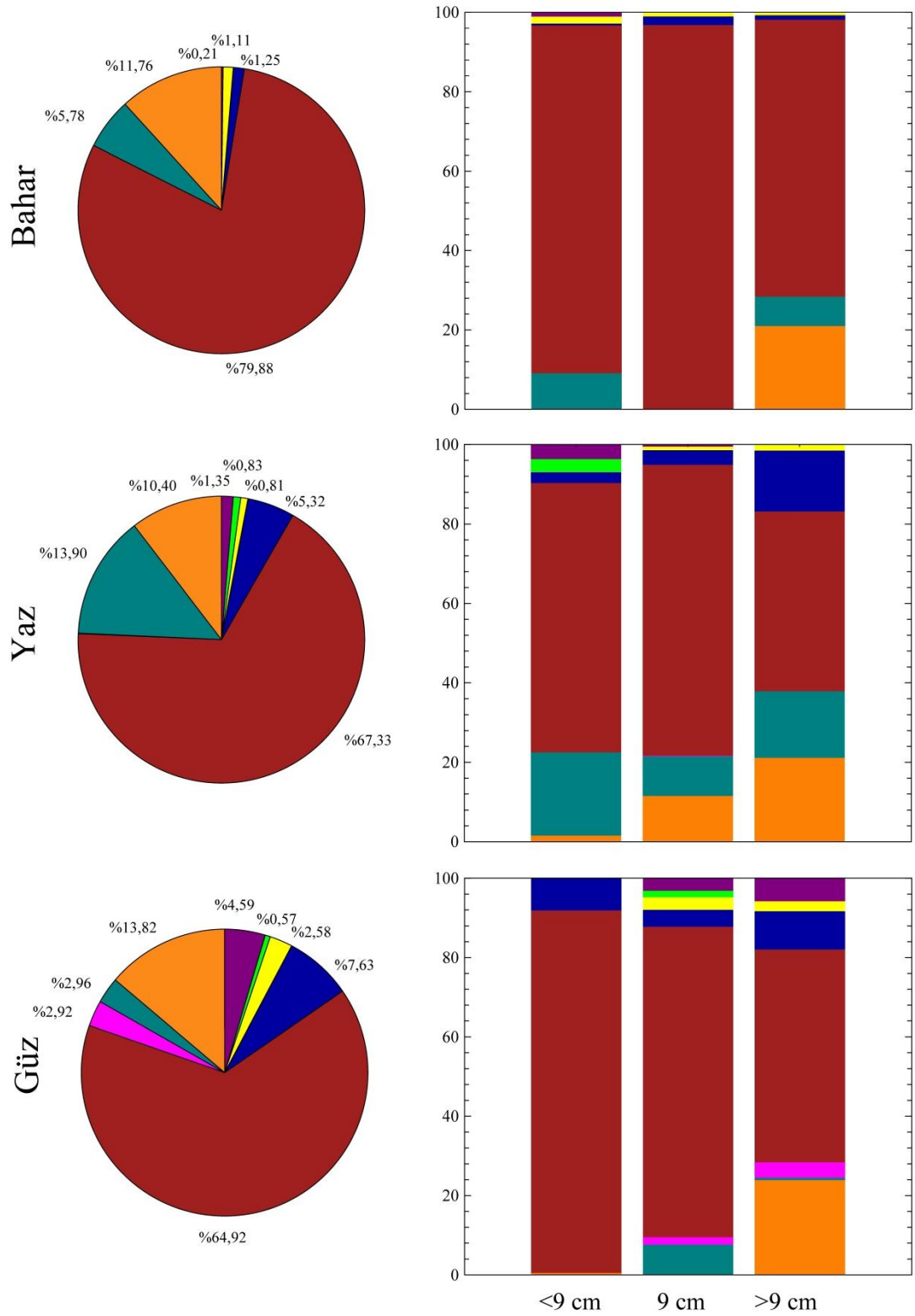
3.5.4 Örnekleme Zamanları ve Boy Sınıflarına Göre Besin Kompozisyonu

Örnekleme mevsimleri ve boy sınıflarına göre benekli hani balıklarının besin kompozisyonundaki değişimler Şekil 3.17 ve Şekil 3.18’de sunulmuştur. Şekil 3.16 ve Şekil 3.17 incelendiğinde her örnekleme zamanı içerisinde boy sınıflarına göre ayrılan balıkların, mevsimlere göre besin gruplarında genel anlamda bir değişiklik olmazken, her mevsim içerisinde boy gruplarına göre yüzde ağırlık oranlarının farklılık gösterdiği görülmüştür.

2007 ve 2008 yıllarında gerçekleştirilen her bir örnekleme boy sınıflarına göre incelediğimizde, genel olarak Decapoda üyelerinin en önemli besin organizması olduğu görülmüştür. 2007 yılı bahar örnekleme Ophiurida üyelerinin, daha önceden de belirtildiği gibi, boy uzunluğuna bağlı değişim gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca 2008 yılı yaz örnekleme Perciformes üyelerinin besin kompozisyonunda değişim gösterdiği saptanmıştır.



Şekil 3.16 2007 yılı örnekleme zamanlarına göre her boy grubundaki besin organizmalarının %W dağılımları (Polychate, Mollusca, Amphipoda, Mysida, Decapoda, Diğer Crustacea, Ophiurida, Perciformes)



Şekil 3.17 2008 yılı örnekleme zamanlarına göre her boy grubundaki besin organizmalarının %W dağılımları (Polychate, Mollusca, Amphipoda, Mysida, Decapoda, Diğer Crustacea, Ophiurida, Perciformes)

BÖLÜM DÖRT

TARTIŞMA

Bu çalışmada İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren benekli hani balığının öncelikle beslenme özellikleri ve bunun yanı sıra boy frekans dağılımı, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü değerleri incelenmiştir. Örneklemeler, 2007-2008 yıllarında, İzmir Körfezi'nde yer alan Uzunada'nın doğusunda dip trolü ile 50-58 m derinlikler arasında yapılmıştır.

4.1 Sonuçlar

4.1.1 Boy Frekans Dağılımı ve Boy-Ağırlık İlişkisi

Bu çalışma kapsamında örneklenen benekli hanilerin total boy uzunlukları 6,3-11,7 cm aralığında yer almıştır. Bu balıkların boy frekans dağılımlarının mevsimlere göre değişim gösterdiği de belirlenmiştir.

Geçmiş yıllarda benekli hani balıklarının mevsimlere göre boy frekans dağılımlarıyla ilgili Wagué (1997), Kınacıgil, İlkyaz, Metin, Ulaş, Soykan, Akyol, ve Gurbet (2008) ve Birim (2009)'in çalışmaları bulunmaktadır. Bu üç araştırmacı da bu balıkların boy frekans dağılımının mevsimsel olarak değiştiğini ortaya koymuşlardır. Boyları 9-10 cm arasında olan benekli hanilerin yaz ve bahar dönemlerinde yüzde frekans değerlerinde artış olurken güz döneminde ise azalma olduğunu saptamışlardır. Bu azalmanın sebebi olarak da benekli hanilerin üreme dönemi sonrasında popülasyona yeni bireylerin katılmasıyla gerçekleştiğini belirtmişlerdir (Birim, 2009; Kınacıgil ve diğer, 2008; Wagué, 1997).

Bu çalışmada benekli hani balıklarının boy-ağırlık ilişkisi incelendiğinde, bireylerin negatif allometrik büyüme özelliği gösterdiği saptanmıştır. Benekli hanilerin boy frekans dağılımı mevsimsel olarak değiştiği için boy-ağırlık ilişkisi de mevsimlere göre incelenmiş ve boy-ağırlık ilişkisinin de örnekleme dönemlerine göre değiştiği tespit edilmiştir.

Birim (2009) tarafından yapılan araştırmada da, bu çalışmada olduğu gibi boy-ağırlık ilişkisinin mevsimlere göre değiştiği tespit edilmiş ve b katsayısının örnekleme mevsimleri içerisinde 2,17-2,93 aralığında yer aldığı belirlenmiştir. Birim. (2009) bu farklılığı cinsiyetler arası gonad gelişim farkına bağlamıştır. Her iki çalışmanın da bulguları incelendiğinde boy-ağırlık ilişkisindeki mevsimsel farklılıkların sebebinin küçük balıkların stoğa katılımı sonucunda oluştuğu söylenebilir. Bu farklılıkların olası nedenlerinden bir diğeri ise zamana göre ortamda varolan besinlerin bolluğu da olabilir.

Tablo 4.1’de benekli hanilerin boy frekans dağılımı ve boy-ağırlık ilişkisiyle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, örnekleme bir den fazla mevsimde yapıldığı grlmştr. Buna karşın bu çalışmalarda boy-ağırlık ilişkisi, olası zamansal değişimler göz ardı edilerek örneklenen tüm balıklar için ortak olarak değerlendirilmiştir. Oysa ki boy frekans dağılımı mevsimsel olarak değişen balıkların boy-ağırlık ilişkisinin de mevsimsel değişimi incelenmelidir. Yapılan diğer araştırmalarda balıkların total boy ve ağırlıkları arasındaki ilişkiyi gösteren a ve b katsayıları ile bu çalışmada belirlenen değer karşılaştırmalara açık değildir.

Tablo 4.1 Benekli hani balığına ait geçmiş yıllarda yapılmış bazı çalışmaların sonuçları, * ile gösterilen alanlar hakkında çalışmalarda bilgi bulunamamıştır, ** ile gösterilen çalışmalarda boy-ağırlık ilişkisi mevsimsel olarak incelendiğinden örneklenen tüm balıklar için ortak olan a, b ve r² değerleri verilmemiştir

Çalışmayı Yapan	Alanı	Örneklem Yılı	n	Boy Aralığı	a	b	r²
Wagué (1997)	Thermaikos Körfezi	Mart-Aralık 1993	3350	4,7-13,1	0,0023	1,89	0,74
Valle, Bayle ve Ramos (2003)	İspanya	Kasım 1995	87	3,4-7,9	0,0111	3,12	0,96
Abdallah (2002)	Mısır İskenderiye	Ocak-Aralık 1998	153	3,1-12,5	0,025	2,84	0,95
Sangün (2002)	Mersin	Mayıs 1999-Nisan 2000	3003	6,0-11,6	0,0145	3,06	0,99
Morey ve diğer (2003)	Baaleric Adası	Nisan 2000-Temmuz 2001	584	2,4-10,5	0,0161	3,03	0,97
Gürkan ve Bayhan (2010)	İzmir Körfezi	Ocak-Mayıs 2002	204	6,0-11,1	0,0096	3,22	0,96
Bilecenoğlu (2009)	İzmir Körfezi	Mayıs-Kasım 2002	603	5,2-11,7	0,0157	3,00	0,97
Dulcic' ve diğer. (2007)	Hırvatistan	Mayıs 2002-Haziran 2003	1218	5,8-13,0	0,01	3,19	*
Leblebici ve diğer. (2007)	İzmir Körfezi	Ocak-Aralık 2005	2304	4,4-11,7	0,0196	2,89	0,89
Irmak (2006)	İzmir Körfezi	Ocak-Nisan 2005	1062	6,0-11,6	0,0182	2,91	0,94
Özaydın ve diğer. (2007)	İzmir Körfezi	Şubat-Aralık 2005	2543	6,7-11,6	0,0241	2,79	0,95
Kınacıgil ve diğer. (2008)	İzmir Körfezi	Temmuz 2004-Haziran 2007	2410	3,9-12,3	0,013	3,11	0,96
Bök ve diğer (2011)	Marmara Denizi	Kasım 2006-Mart 2007	111	5,9-11,8	0,0319	2,71	0,87
**Birim (2009)	İzmir Körfezi	Şubat 2007- Eylül 2008	2513	6,3-11,9			
**Bu çalışma	İzmir Körfezi	Şubat 2007-Kasım 2008	2827	6,3-11,7			

4.1.2 Kondisyon Faktörü

Benekli hanilerin kondisyon faktörü değerleri 1,55-1,91 arasında değişim göstermiştir. En düşük kondisyon faktörü değerine Güz 2008 (01-02/11/2008) örneklemede, en yüksek değere ise Bahar 2007'de (29-30/03/2007) rastlanmıştır. İzmir Körfezi'nde üremenin yoğun olduğu dönemlerde (mart-eylül) yüksek olan kondisyon faktörünün, üremenin bittiği dönemlerde düştüğü belirlenmiştir. Bu durum, üreme aktivitesindeki balıkların enerjilerinin büyük bir bölümünü gonadların gelişimi için harcamış olmalarından ileri gelebilir.

Birim (2009) çalışmasında kondisyon faktörü değerlerinin 1,68-2,01 arasında değiştiğini belirtmiştir. Araştırmacının bulgularına göre, kondisyon faktörü değerleri üremenin yoğun olarak gerçekleştiği dönemlerde düşmekte ve diğer dönemlerde ise dalgalanmalı bir şekilde devam etmektedir (Birim, 2009). Sangün (2002) benekli hanilerin ortalama kondisyon faktörü değerlerini 1,5-1,7 arasında belirlemiş ve kondisyon faktörünün mayıs ve haziran aylarında düştüğünü, eylül ayından itibaren ise arttığını belirtmiştir. Irmak (2006) ise benekli hanilerin kondisyon faktöründeki değişimleri mevsimsel olarak değil de balıkların yaşına göre incelemiş ancak yaş gurupları arasında önemli bir farklılık görülmediğini bildirmiştir.

Birim (2009) ve Sangün (2002) çalışmalarında kondisyon faktörü değerlerini toplam vücut ağırlığından gonad ağırlığını çıkararak hesaplarken, bu çalışmada kondisyon faktörü, gonad ağırlığı farkı alınmadan hesaplanmıştır. Bu sebeple bu çalışmada üreme dönemlerinde kondisyon faktörü artış gösterirken, Birim (2009) ve Sangün (2002)'ün yaptıkları çalışmalarda üreme dönemlerinde azalma gözlenmiştir.

Bu çalışmada kondisyon faktörünün boy sınıflarına göre değişimi incelendiğinde (Tablo 3.3) bütün boy gruplarında zamansal farklılıklar olduğu ortaya konmuştur. Kondisyon faktörünün zamana bağlı olarak değişmesi, örnekleme dönemlerinde farklı boy sınıflarından yakalanan birey sayılarının eşit olmamasından kaynaklanabilir. Birim (2009), Sangün (2002) ve Irmak (2006) tarafından yapılan

araştırmalarda kondisyon faktörünün boy sınıflarına göre olası değişimleri hakkında bir değerlendirme yapılmamıştır.

4.1.3 Mide Durumları

Benekli hani balıklarının örnekleme zamanlarına göre midelerinin dolu, boş veya iç dış olma durumları incelendiğinde, her örnekleme döneminde yakalanan balıkların bir çoğunun midesinin iç dış olduğu gözlenmiştir. Örnekleme dönemlerine göre, Güz 2008 hariç, dolu midelerin boş midelere oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Güz 2008 dönemindeki bu farkın tümüyle doğal koşulları yansıtan bir bulgu olabileceği gibi, belki de örnekleme veya laboratuvar çalışmaları sırasında gerçekleşen bir hatadan da kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

İzmir Körfezi'nden toplanan benekli hani balıklarında midelerin dolu veya boş olma durumları boy sınıflarına göre bir farklılık göstermezken, örnekleme zamanına göre değişim göstermiştir. Bu durum örnekleme zamanlarına göre balıkların yayılım gösterdikleri alandaki besin organizmalarının mevsimlere göre bulunma bolluklarının değişiminden kaynaklanabilir.

Wagué (1997) çalışmasında örneklediği benekli hanilerin %31'inin midesinin tamamen boş olduğunu tespit etmiştir. Labropoulou, Tserper ve Tsimenides (1998) ise inceledikleri midelerin %28,5 oranında boş olduğunu bildirmişlerdir. Labropoulou, Tserper ve Tsimenides (1998) yaptıkları analizler sonucunda benekli hani midelerinin boş veya dolu olma oranının balığın yaşına göre farklılık gösterdiğini saptamışlardır. Ayrıca örnekleme zamanı ile balık büyüklüğü arasında mide doluluk oranları açısından bir etkileşim olduğunu söylemişlerdir.

Bu araştırmada mide doluluk boşluk oranları, boy sınıflarına göre, yani bir anlamda yaşa göre istatistiksel olarak bir farklılık göstermezken, yukarıda da belirtildiği üzere, Labropoulou, Tserper ve Tsimenides (1998) bu oranların balık yaşına göre değiştiğini ortaya koymuşlardır. Bu iki çalışma arasındaki ayrılığın, Labropoulou, Tserper ve Tsimenides (1998)'in balık örneklerinin boylarının 3,1-14

cm arasında değişim göstermesinden, yani bu araştırmaya kıyasla daha kısa ve daha uzun balıkları incelemiş olmasından kaynaklanabileceği düşünölmektedir. Bir diğer neden de örnekleme alanlarının ekolojik farklılıkları olabilir.

Benekli hani balıklarının örnekleme saatlerine göre midelerin doluluk boşluk oranlarını gösteren Şekil 3.8 incelendiğinde hemen her mevsimde, özellikle saat 1'den 4'e kadar olan zaman periyodunda mide doluluk yüzdesinin düştüğü görölmüştür. Bu durum sonucunda benekli hanilerin genel olarak gün ışığının olduğu zaman diliminde beslenme davranışı gösterdikleri söylenebilir. Ayrıca gün içerisinde diğer saatler incelendiğinde belli bir zaman dilimine göre mide doluluk oranlarında düzenli bir şekilde artma ya da azalma belirlenememiştir. Benekli hanilerin gün içerisinde herhangi bir beslenme zamanı saptanamadığından besinle karşılaştıkları an beslendikleri düşünölmektedir.

4.1.4 Besin Kompozisyonu

Benekli hani balıklarının mide içeriği incelemeleri sonucunda karnivor bir tür olduğu belirlenmiş ve bu balıkların genel olarak bentik Crustacea ile beslendiği ortaya konmuştur.

Benekli hanilerin genel besin kompozisyonu, bugüne kadar yapılan bütün araştırmalarda (Tablo 4.2) nitelik ve nicelik bakımından büyük benzerlik göstermiştir. Tüm araştırmalar bu balıkların en önemli besin grubunu Decapoda takımının oluşturduğunu ortaya koymuştur (Tablo 4.2). Diğer taksonomik grupların ise, çalışmadan çalışmaya, %F veya %W oranları bakımından genel besin kompozisyonunda farklı önem sırasında oldukları görölmüştür.

Çalışmalar arasında besin kompozisyonunda gözlemlenen değişimlerin, örnekleme alanlarında dağılım gösteren besin organizmalarının ortamda bulunma sıklıkları ve bolluklarından kaynaklı olabileceği düşünölmektedir. Ayrıca gerçekleştirilen tüm araştırmaların farklı alanlar ve farklı derinliklerde (Tablo 4.2) yapılmış olmaları da besin kompozisyonunu etkilemiş olabilir.

Bu çalışmada mide içeriklerinde varolan Echinodermata şubesindeki üyelerin hepsinin Ophiurida takımında yer aldığı belirlenmiştir. Ayrıca Wagué (1997) ve Bilecenoğlu (2009) da benekli hani balıklarının mide içeriklerinde buldukları Echinodermata üyelerinin Ophiurida takımından olduğunu tespit etmişlerdir. Labropoulou ve Eleftheriou (1997), Labropoulou, Tserper ve Tsimenides (1998) ve Irmak (2006) ise mide içeriklerinde belirlenen Echinodermata şubesindeki organizmaların hangi takımda yer aldığını hakkında bir bilgi vermemişlerdir.

Tablo 4.2 Benekli hani balığına ait beslenme özellikleri üzerine geçmiş yıllarda yapılmış çalışmaların sonuçları, n= balık sayısı, D= örnekleme derinliği (m), %F= yüzde rastlanma sıklığı, %W= yüzde ağırlık oranı, %N= yüzde sayısal varlık oranı, yapılan her bir çalışmada belirlenen en önemli besin grubu koyu renk gösterilmiştir (Am.= Amphipoda, Br.= Brachyura, Co.= Copepoda, De.= Decapoda, Ec.= Echinodermata, Eu.= Euphausiidae, Is.= Isopoda, My.= Mysida, Mo.= Mollusca, Na.= Natantia, Op.= Ophiurida, Po.= Polychaeta, Te.= Teleostei)

Wagué (1997) (n= 851) (D= 20-170)			Labropoulou ve Eleftheriou (1997) (n= 583) (D= 25-30)			Labropoulou, Tserper ve Tsimenides (1998) (n= 1045) (D= 30-100)			Irmak (2006) (n= 1062) (D= 30-60)			Bilecenoğlu (2009) (n= 207) (D= 20-50)			Bu çalışma (n= 1333) (D= 50-58)		
%F	%N	Besin	%N	%W	Besin	%F	%W	Besin	%F	%W	Besin	%F	%W	Besin	%F	%W	Besin
16,80	10,85	Po.	13,80	5,92	Po.	32,30	3,98	Po.			Po.	7,73	2,92	Po.	6,38	3,62	Po.
14,92	8,63	Co.			Co.			Co.	9,09	0,73	Co.			Co.	2,28	<0,01	Co.
20,56	20,36	Eu.			Eu.			Eu.			Eu.			Eu.	0,46	0,01	Eu.
11,63	7,19	Is.			Is.			Is.			Is.	1,93	0,29	Is.	2,28	0,34	Is.
17,74	13,20	Am.			Am.	19,40	0,57	Am.			Am.	13,53	2,98	Am.	15,81	1,33	Am.
9,16	5,80	My.	11,04	1,08	My.	33,80	2,77	My.	18,18	4,78	My.	1,93	0,29	My.	46,96	8,65	My.
23,15	12,49	De.	65,59	69,37	De.	35,00	74,70	De.	63,64	60,30	De.	24,5	35,42	Na.	56,83	66,66	De.
9,16	3,46	Mo.	<1	<1	Mo.			Mo.	54,58	29,34	Br.	17,39	39,97	Br.	2,01	1,26	Mo.
9,87	4,13	Ec.	3,12	<1	Ec.			Ec.			Ec.	2,90	6,29	Op.	9,27	11,25	Op.
4,70	2,18	Te.	5,09	23,54	Te.	16,70	17,30	Te.	18,18	4,86	Te.	3,38	11,23	Te.	1,82	6,88	Te.

Örnekleme mevsimlerine göre besin kompozisyonu incelendiğinde, mide içeriklerinde belirlenen organizmalarda tür bazında değişiklikler gözlenmesine rağmen bu organizmaların aynı takımdan oldukları belirlenmiştir. Örnekleme yapılan altı farklı mevsimde (Kış 2008 hariç) mide içeriklerinde bulunan en önemli besin organizmalarının Decapoda ve Mysida takımındaki canlılardan oluştuğu gözlenmiştir. Wagué (1997) ve Labropoulou, Tserper ve Tsimenides (1998) tarafından mevsimsel ve aylık olarak yapılan çalışmalarda da, besin kompozisyonundaki organizmaların değişim göstermediği ve tüm örnekleme dönemlerinde genel olarak mide içeriklerinde Decapoda takımının yer aldığı belirtilmiştir. Labropoulou ve Eleftheriou (1997), Irmak (2006) ve Bilecenoğlu (2009) ise besin kompozisyonunda mevsimsel bir değişim olup olmadığı hakkında bilgi vermemişlerdir.

Benekli hanilerin besin kompozisyonundaki organizmalar balığın boy uzunluğuna bağlı olarak değişim göstermiştir. Boyca kısa olan balıklar özellikle küçük Decapoda türleriyle ve Ophiurida takımından organizmalarla beslenirken, boy uzunluğunun artmasıyla Ophiurida türlerinin yüzde ağırlık oranlarında azalma olduğu ve bunların yerini daha büyük Decapoda ve Perciformes türlerinin aldığı görülmüştür. Bunun sebebi balığın büyümesi sonucunda morfolojik olarak ağız yapısının da genişlemesi ve daha büyük organizmaları yutabilecek düzeye ulaşmasıdır.

Wagué (1997) da benekli hani balıklarının besin kompozisyonunun boy uzunluğuna bağlı olarak değişim gösterdiğini belirtmiştir. Örneklemediği balıkları <62 mm, 62-85 mm aralığında ve >85 mm olarak üç farklı boy grubuna ayırmıştır. <62 mm boy grubunda bulunan balıkların besin kompozisyonunda Mollusca, Echinodermata ve balıkların yer almadığını, boy uzunluğu arttıkça bu besin gruplarının mide içeriklerinde rastlanma ihtimalinin arttığını bildirmiştir.

Labropoulou, Tserpes ve Tsimenides (1998) çalışmalarında balıkların yaşları arttıkça, mide başına düşen organizma sayısında azalma olduğunu fakat tüketilen organizmaların boyutunun arttığını belirtmişlerdir. 0-1 yaşındaki balıkların (50-65 mm), Amphipoda takımında bulunan organizmaları, 2-3 yaşındaki (93-111 mm)

balıkların ise Decapoda takımındaki *Alpheus glaber* türünü daha çok tercih ettiklerini bildirmişlerdir.

İncelenen her mevsim içerisindeki balıkların boy sınıflarına göre besin kompozisyonuna baktığımızda, aynı mevsim içerisinde de boya göre besin kompozisyonunun değiştiği belirlenmiştir. Bu durum göz önüne alındığında, örnekleme zamanı ve boy sınıflarına göre ayrı ayrı gerçekleştirilen incelemelerin sonuçlarıyla, yapılan bu incelemenin sonuçlarının örtüştüğü görülmüştür.

4.2 Öneriler

Benekli hani balığının beslenmesiyle ilgili bugüne kadar yapılmış araştırmalar örnekleme sıklığı bakımından mevsimsel ya da aylık aralıklarla gerçekleştirilmiş fakat bu balıkların 24 saatlik zaman periyodunda beslenmesi hakkında bu çalışma dışında herhangi bir çalışmada bilgi verilmemiştir.

Beslenme ekolojisiyle ilgili yapılan çalışmalarda daha detaylı bilgi edinebilmek için örnekleme daha sık aralıklarla yapılmalı ve farklı derinlikleri kapsamalıdır. Örneğin benekli haniler 100 m derinliğe kadar olan bir alanda dağılım göstermektedirler. Bu çalışmada ise örnekleme 50-58 m derinlik aralığında gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalarda derinlik farkına göre benekli hanilerin besin kompozisyonunda değişim olup olmadığı hakkında bir bilgi edinilememiştir.

Mide içerikleri incelenen türün, besin olarak tükettiği organizmaların da ortam içerisinde dağılım ve bolluklarını ortaya koyabilecek çalışmalar yapılmalıdır. İzmir Körfezi'ndeki benekli hani balıklarının beslenme davranışının daha iyi açıklanması için, bentik organizma çeşitliliği ve bolluğunu ortaya koyabilecek örnekleme yapılmasına karşın henüz incelenmesi tamamlanamadığından bu çalışmada bentik organizma çeşitliliği hakkında bilgi verilememiştir. Bentik organizma çeşitliliği belirlendiği takdirde bu balıkların beslenme davranışlarında seçici davranış davranmadıkları hakkında daha ayrıntılı bilgi verilebilecektir.

KAYNAKLAR

- Abdallah, M. (2002). Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt. *Naga, The ICLARM Quarterly, Vol 25/1*.
- Bauchot, M. L. (1987). Poissons osseux. *Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Volume II. Vertèbres (891-1421)*. Rome: CEE ve FAO.
- Bellan-Santini, D., Karaman, G. S., Ledoyer, M., Myers, A. A., Ruffo, S. & Vader, W. (1998). Localities and Map, Addenda to Parts I-III, Key to Families, Ecology, Faunistics and Zoogeography, Bibliography, Index (815-959). In: *The Amphipoda of the Mediterranean. Part IV*. Sandro Ruffo (Ed). Mémoires de l' Institut Océanographique, Monaco.
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S. & Kaya, M. (2002). Checklist of the marine fishes of Turkey. *Zootaxa, 113*, 1-194.
- Bilecenoğlu, M. (2009). Growth and feeding habits of the brown comber, *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758) in Izmir Bay, Aegean Sea. *Acta Adriatica, 50(1)*, 105–110.
- Birim, D. (2009). İzmir Körfezi'nde *Serranus cabrilla* (Linnaeus, 1758) ve *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758)'un üreme özellikleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü *Yüksek Lisans Tezi*.
- Bowen, S. H. (1996). Quantitative description of the diet. In B. R. Murphy & D. W. Willis, (Ed.). *Fisheries techniques*. (2nd ed.) (513-532), Maryland: American Fisheries Society Press.

- Bök, T. D., Göktürk, D., Kahraman, A. E., Alıçlı, T. Z., Acun, T. & Ateş, C. (2011). Length-weight relationships of 34 fish species from the Sea Marmara, Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10, (23).
- Bruslé, S. (1983). Contribution to the sexuality of a hermaphroditic teleost, *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758). *Journal Fish Biology*, 22, 283-292.
- Cortés, E. (1997). A critical review of methods of studying fish feeding based on analysis of stomach contents: Application to Elasmobranch fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54, 726-738.
- Çoker, T. (2003). İzmir Körfezi'ndeki teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının morfolojisi ve ekolojisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. *Doktora Tezi*.
- Dulčić, J., Matic-Skoko, S., Paladin, A. & Kraljević, M. (2007). Age, growth and mortality of brown comber, *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Serranidae), in the Eastern Adriatic (Croatian Coast). *Journal of Applied Ichthyology*, 23, 195–197.
- Echmeyer, W. N. (1998). *Catalog of fishes 3 vols*. San Francisco: Special Publication, California Academy of Science.
- Froese, R. & Pauly, D. (Ed). (2007). FishBase version (06/2012). <http://www.fishbase.org>.
- Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı (2012). 3/1 numaralı 'Ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğ'. Tebliğ no: 2012/65.
- Gürkan, Ş. & Bayhan, B. (2010). İzmir Körfezi (Ege Denizi)'nde Benekli Hanıbalığı *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758)'nın Biyometrik Özellikleri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 6(1), 14-19.

- Hayward, P. J. & Ryland, J. S. (Ed.). (1995). *Handbook of the marine fauna of North-West Europe*. Oxford University: Oxford University Press.
- Hyslop, E. J. (1980). Stomach contents analysis: a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17, 411-429.
- Irmak, E. (2006). İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren benekli hani (*Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758)) balığının bazı biyolojik özelliklerinin araştırılması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü *Yüksek Lisans Tezi*.
- Katağan, T., Kaya, M., Ergen, Z. & Önen, M. (1990). İzmir Körfezi'nde yaşayan *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 türünün beslenme rejimi. *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 14(2), 179-187.
- Kınacıgil, H. T., İlkayaz, A. T., Metin, G., Ulaş, A., Soykan, O., Akyol, O. & Gurbet, R. (2008). Balıkçılık Yönetimi Açısından Ege Denizi Demersal Balık Stoklarının İlk Ürüne Boyları, Yaşları ve Büyüme Parametrelerinin Tespiti. *TÜBİTAK Proje Raporu, Proje No: 103Y132*.
- Kocataş, A. & Bilecik, N.(1992). *Ege Denizi Canlı Kaynakları*. Bodrum: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü.
- Labropoulou, M. & Eleftheriou, A. (1997). The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species importance of morphological characteristics in prey selection. *Journal of Fish Biology*, 50, 324-340.
- Labropoulou, M., Tserper, G. & Tsimenides, N. (1998). Age, growth and feeding habits of the brown comber *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758) on the Cretan Shelf. *Costal and Shelf Science*, 46, 723-732.

- Leblebici S., Yapıcı S., Özaydın O. & Tosunoğlu Z. (2007). Some biological aspects of *Serranus hepatus* (Linneaus, 1758) in Izmir Bay (Aegean Sea, Turkey). *Rapport de la Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Méditerranée*, 38, 529.
- Makings, P. (1977). *A guide to the British coastal Mysidacea*. Field. Studies Council, 4, 575-595.
- Morey, G., Moranta, J., Massuti, E., Grau, A., Linde, M., Riera, F. & Morales-Nin, B. (2003). Weight-length relationships of littoral to lower slope fishes from the western Mediterranean. *Fisheries Research* 62, 89-96.
- Narlıoğlu, B. A. (1998). Benekli hani balığının Kuzey Ege Türkiye kıyılarındaki dağılımı ve bazı biyolojik özellikleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü *Yüksek Lisans Tezi*.
- Nelson, J. S. (2006). *Fishes of the World* (4. Baskı). Alberta, Canada: John Wiley and Sons, Inc.
- Özaydın, O., Uçkun, D., Akalın, S., Leblebici, S. & Tosunoğlu, Z. (2007). Length-weight relationships of fishes captured from Izmir Bay, Central Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 23, 695-696.
- Pinkas, L. M., Oliphant, S. & Iverson, I. L. K. (1970). Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in Californian waters. *California Fish and Game*, 152, 1-105.
- Samsun, S. (2005). Mezgit balığının (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) bazı üreme ve beslenme özellikleri üzerine bir araştırma. On Dokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. *Doktora Tezi*.

- Sangün, L. (2002). Aydıncık Babadillimanı'nda iki *Serranus* türünün (*Serranus hepatus*, *Serranus cabrilla*) popülasyon dinamiği parametrelerinin tahmini. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü *Yüksek Lisans Tezi*.
- Sayın, E. (2003). Physical features of the Izmir Bay. *Continental Shelf Research*, 23, 957-970.
- Smith, C. L. (1981). Serranidae. In *FAO species identification sheets for fishery purposes. Eastern Central Atlantic; fishing areas volume IV*. (34-47). Canada: Department of Fisheries and Oceans Canada and FAO.
- Sokal, R. R. & Rohlf, F. J. (1995). *Biometry* (3rd ed.). New York, USA: W.H. Freeman.
- Southward, E. C. & Campbell, A. C. (2006). *Echinoderms: keys and notes for the identification of British species*. Linnean Society of London and the Estuarine and Coastal Sciences Association by Field Studies Council.
- Tattersall, W. M. (1951). A review of the Mysidacea of the United States National Museum. *Bulletin of the United States National Museum* 201:1-292.
- Tıraşın, E. M. (1993). Balık popülasyonlarının büyüme parametrelerinin araştırılması. *Doğa Türk Zooloji Dergisi*, 29, 29-82.
- Tıraşın, E. M. (2001). The food and feeding of the mackerel (*Scomber scombrus* Linnaeus, 1758) in the North Sea. Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü *PhD. Thesis*.
- Uslu, O. (1986). *İzmir Körfez'inde sanayi kirliliği*. Sanayi ve Çevre Konferansı. Ankara:Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını, Önder Matbaası.

- Valle, C., Bayle, J. T. & Ramos, A. A. (2003). Weight–length relationships for selected fish species of the western Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ichthyoloji*, 19, 261–262.
- Wagué, A. (1997). Biologie, ecologie et dynamique de l'espece *Serranus hepatus* (Linneaus, 1758) (poisson, Serranidae) dans le golfe de Thermaikos (Mer Egee, Grece). Aristotle University of Thessaloniki *PhD Thesis*.
- Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J. & Tortonese, E. (Ed.). (1986). *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean Volume II*. (780-791). Paris: UNESCO.
- Windell, J. T. & Bowen, S. H. (1978). Methods for study of fish diets based on analysis of stomach contents. In T. Bagenal, (Ed.). *Methods for assessment of fish production in fresh waters* (3th ed.) (219-226). Oxford, UK: Blackwell.
- World Register of Marine Species (WoRMS) (b.t.). 10 Mart 2011, <http://marinespecies.org/index.php>.

EKLER

Ek 1 2007 yılı örnekleme zamanlarına göre besin kompozisyonunda yer alan türlerin %F, %N, %W ve %IRI değerleri (<0,01 olan yerler * ile gösterilmiştir)

Besin Organizmaları	KIŞ 2007				BAHAR 2007				YAZ 2007			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
Polychaeta												
Terebellidae									0,40	0,11	0,31	*
Serpulidae	1,14	0,39	0,02	0,01					3,95	1,08	7,10	0,49
Nereididae									0,79	0,22	0,17	*
Magelonidae					2,99	1,37	0,38	0,16				
Sigalionidae									0,40	0,11	0,03	*
Polynoidae					1,49	0,68	0,45	0,05				
Pectinariidae					1,49	0,68	0,28	0,04				
Tanımlanamayan Polychaeta					2,99	1,37	0,62	0,18	3,56	0,97	1,16	0,11
Crustacea												
Copepoda					4,48	3,42	*	0,47	2,77	0,76	0,01	0,03
Euphausiacea					1,49	0,68	0,01	0,03				
Isopoda	1,14	0,39	0,02	0,01	1,49	0,68	0,02	0,03	2,77	0,86	0,42	0,05
Amphipoda												
Melitidae					2,99	1,37	0,43	0,16				
Caprellidae					2,99	1,37	0,03	0,13				
Leucothoidae	1,14	0,39	0,20	0,01								
<i>Ampelisca</i> sp.												
<i>Leucothoe</i> spp.					1,49	0,68	0,07	0,03				
<i>Liljeborgia dellavallei</i>												

Ek 1'in devamı

Besin Organizmaları	KIŞ 2007				BAHAR 2007				YAZ 2007			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
<i>Liljeborgia</i> sp.												
<i>Maera schmidtii</i>									1,19	0,32	0,23	0,01
<i>Maera</i> sp.					1,49	0,68	0,54	0,06				
<i>Lembos</i> sp.												
Tanımlanamayan Gammaridea					2,99	1,37	0,03	0,13				
Tanımlanamayan Amphipoda	6,82	2,34	0,51	0,30	17,91	10,96	1,48	6,82	14,62	5,72	1,08	1,50
Mysida												
<i>Acanthomysis longicornis</i>									0,40	0,11	0,08	*
<i>Gastrosaccus</i> sp.												
<i>Heteromysis</i> sp.									0,40	0,11	0,03	*
<i>Leptomysis</i> sp.									1,98	0,97	0,29	0,04
<i>Paramysis</i> sp.					1,49	0,68	0,11	0,04	0,40	0,11	0,03	*
<i>Siriella clausi</i>	1,14	0,78	0,09	0,02					0,40	0,22	0,06	*
<i>Siriella jaltensis</i>	1,14	0,39	0,24	0,01								
<i>Siriella</i> spp.	3,41	2,73	0,18	0,15	1,49	1,37	0,08	0,07	3,16	1,73	0,28	0,10
<i>Mesopodopsis</i> sp.									0,40	0,11	*	*
Tanımlanamayan Mysidae	47,73	51,17	4,71	41,60	26,87	22,60	2,17	20,36	64,03	55,72	17,18	70,39
Decapoda												
Natantia	1,14	0,39	0,22	0,01	2,99	2,05	0,68	0,25	1,58	0,43	0,21	0,02
Caridea												
Crangonidae					2,99	1,37	0,28	0,15	4,74	2,59	1,37	0,28
<i>Crangon crangon</i>									1,58	0,54	0,18	0,02
<i>Pontophilus bisinosus</i>					5,97	6,16	1,91	1,47	2,37	1,30	0,45	0,06

Ek 1'in devamı

Besin Organizmaları	KIŞ 2007				BAHAR 2007				YAZ 2007			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
Hippolytidae												
Palaemonidae									0,40	0,11	0,33	*
<i>Palaemon</i> sp.												
Processidae									0,40	0,11	0,22	*
Reptantia	1,14	0,39	1,09	0,03	1,49	0,68	2,71	0,15	0,79	0,22	2,02	0,03
Alpheidae					1,49	0,68	3,35	0,18	2,37	0,65	6,74	0,26
<i>Alpheus glaber</i>									0,79	0,22	2,52	0,03
Galatheididae									0,79	0,22	0,83	0,01
<i>Galathea intermedia</i>									0,79	0,22	0,28	0,01
<i>Munida</i> sp.												
<i>Pagurus</i> sp.												
Upogebiidae	3,41	1,17	7,57	0,47					1,58	0,43	3,39	0,09
Porcellanidae									0,40	0,22	0,46	*
<i>Pisidia</i> sp.									2,37	0,97	1,21	0,08
Brachyura	10,23	3,91	7,09	1,75	4,48	2,05	9,46	1,58	4,35	2,27	2,61	0,32
<i>Goneplax rhomboides</i>	36,36	17,19	35,51	29,89	5,97	2,74	13,57	2,98	2,37	0,65	2,10	0,10
Majidae									1,19	0,43	3,42	0,07
Xanthidae												
Tanımlanamayan Decapoda	34,09	16,41	31,46	25,45	35,82	19,18	24,55	47,91	38,74	15,23	27,49	24,95
Mollusca												
Bivalvia									1,98	0,54	0,99	0,05
Gastropoda	1,14	0,78	0,56	0,02	1,49	0,68	0,87	0,07	0,79	0,32	0,24	0,01
Ophiurida												

Ek 1'in devamı

Besin Organizmaları	KIŞ 2007				BAHAR 2007				YAZ 2007			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
<i>Amphiura filiformis</i>												
<i>Amphiura chiajei</i>												
<i>Amphiura sp.</i>									0,40	0,11	0,55	*
<i>Ophiothrix fragilis</i>					1,49	0,68	2,73	0,16				
Tanımlanamayan Ophiurida	2,27	0,78	2,70	0,12	10,45	5,48	11,76	5,51	5,14	1,40	2,76	0,32
Pisces												
Perciformes	1,14	0,39	7,84	0,15					1,19	0,43	4,64	0,09

Ek 2 2008 yılı örnekleme zamanlarına göre besin kompozisyonunda yer alan türlerin %F, %N, %W ve %IRI değerleri (<0,01 olan yerler * ile gösterilmiştir)

Besin Organizmaları	KIŞ 2008				BAHAR 2008				YAZ 2008				GÜZ 2008			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
Polychaeta																
Terebellidae									1,28	0,64	0,94	0,06	1,00	0,68	1,75	0,06
Serpulidae					1,56	0,85	0,21	0,03	1,28	0,64	0,04	0,02	1,00	0,68	0,45	0,03
Nereididae													1,00	0,68	0,34	0,03
Magelonidae																
Sigalionidae																
Polynoidae																
Pectinariidae																
Tanımlanamayan Polychaeta									1,28	0,64	0,37	0,04	6,00	4,08	2,05	0,91
Crustacea																
Copepoda	25,00	23,08	*	14,47	1,56	0,85	*	0,02	2,56	1,92	*	0,14				
Euphausiacea													2,00	1,36	0,10	0,07
Isopoda									3,85	1,92	0,08	0,22	3,00	2,04	2,81	0,36
Amphipoda																
Melitidae																
Caprellidae	12,50	7,69	0,01	2,42	1,56	0,85	0,02	0,03	1,28	1,28	0,03	0,05				
Leucothoidae																
<i>Ampelisca</i> sp.													1,00	0,68	0,03	0,02
<i>Leucothoe</i> spp.													2,00	2,04	0,56	0,13
<i>Liljeborgia dellavallei</i>													1,00	0,68	0,14	0,02
<i>Liljeborgia</i> sp.									1,28	1,28	0,30	0,06				
<i>Maera schmidtii</i>																
<i>Maera</i> sp.																

Ek 2'nin devamı

Besin Organizmaları	KIŞ 2008				BAHAR 2008				YAZ 2008				GÜZ 2008			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
<i>Lembos</i> sp.					1,56	0,85	0,03	0,03								
Tanımlanamayan Gammaridea					4,69	3,42	0,17	0,31	1,28	0,64	0,24	0,03	3,00	2,04	0,40	0,18
Tanımlanamayan Amphipoda					6,25	5,13	0,89	0,69	10,26	5,77	0,23	1,75	13,00	10,20	1,44	3,76
Mysida																
<i>Acanthomysis longicornis</i>																
<i>Gastrosaccus</i> sp.													1,00	0,68	0,11	0,02
<i>Heteromysis</i> sp.																
<i>Leptomysis</i> sp.																
<i>Paramysis</i> sp.					1,56	0,85	0,06	0,03								
<i>Siriella clausi</i>																
<i>Siriella jaltensis</i>																
<i>Siriella</i> spp.													2,00	1,36	0,15	0,07
<i>Mesopodopsis</i> sp.																
Tanımlanamayan Mysidae	12,50	7,69	0,60	2,60	26,56	24,79	1,19	12,68	33,33	33,97	5,32	37,29	33,00	31,29	7,38	31,67
Decapoda																
Natantia									2,56	1,28	0,38	0,12				
Caridea									1,28	0,64	0,14	0,03				
Crangonidae	12,50	7,69	1,59	2,91					5,13	2,56	1,35	0,57	1,00	0,68	0,56	0,03
<i>Crangon crangon</i>									1,28	0,64	0,19	0,03				
<i>Pontophilus bispinosus</i>									5,13	3,21	0,85	0,59	2,00	1,36	0,65	0,10
Hippolytidae					1,56	0,85	0,67	0,04					1,00	0,68	0,71	0,03
Palaemonidae									1,28	0,64	0,23	0,03				
<i>Palaemon</i> sp.													1,00	0,68	1,11	0,04

Ek 2'nin devamı

Besin Organizmaları	KIŞ 2008				BAHAR 2008				YAZ 2008				GÜZ 2008			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
Processidae																
Reptantia													1,00	0,68	1,59	0,06
Alpheidae					3,13	1,71	1,18	0,17								
<i>Alpheus glaber</i>																
Galatheidae					1,56	0,85	0,20	0,03					1,00	0,68	0,49	0,03
<i>Galathea intermedia</i>					1,56	0,85	0,66	0,04								
<i>Munida</i> sp.													1,00	2,04	0,39	0,06
<i>Pagurus</i> sp.									1,28	0,64	0,33	0,04				
Upogebiidae					1,56	0,85	7,23	0,23	2,56	1,28	16,17	1,27				
Porcellanidae									1,28	0,64	1,72	0,09				
<i>Pisidia</i> sp.																
Brachyura					9,38	5,13	7,98	2,26	1,28	1,28	1,92	0,12	5,00	3,40	10,80	1,76
<i>Goneplax rhomboides</i>					28,13	18,80	28,60	24,50	8,97	4,49	21,15	6,55				
Majidae																
Xanthidae													1,00	0,68	4,45	0,13
Tanımlanamayan Decapoda	25,00	15,38	12,46	17,46	50,00	29,91	33,36	58,14	35,90	21,79	22,91	45,70	34,00	25,85	44,17	59,08
Mollusca																
Bivalvia	12,50	7,69	28,87	11,46					2,56	1,28	0,38	0,12	1,00	0,68	0,57	0,03
Gastropoda	12,50	7,69	11,46	6,00					1,28	0,64	0,44	0,04				
Ophiurida																
<i>Amphiura filiformis</i>					1,56	0,85	1,62	0,07	2,56	1,28	2,78	0,30				
<i>Amphiura chiajei</i>									5,13	2,56	6,61	1,34				
<i>Amphiura</i> sp.									1,28	0,64	1,19	0,07				

Ek 2'nin devamı

Besin Organizmaları	KIŞ 2008				BAHAR 2008				YAZ 2008				GÜZ 2008			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
<i>Ophiothrix fragilis</i>																
Tanımlanamayan Ophiurida	25,00	23,08	45,00	42,68	3,13	1,71	4,16	0,34	5,13	2,56	3,31	0,86	4,00	2,72	2,96	0,56
Pisces																
Perciformes					1,56	0,85	11,76	0,36	6,41	3,21	10,40	2,48	2,00	1,36	13,82	0,75

Ek 3 Benekli hani balıklarının boy sınıflarına göre besin kompozisyonunda yer alan türlerin %F, %N, %W ve %IRI değerleri (<0,01 olan yerler * ile gösterilmiştir)

Besin Organizmaları	<9 cm				9cm				>9 cm			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
Polychaeta												
Terebellidae	1,03	0,46	0,67	0,02					1,06	0,40	0,70	0,02
Serpulidae	3,09	1,38	0,32	0,10	1,61	0,58	3,63	0,15	2,66	0,99	1,13	0,11
Nereididae					0,54	0,19	0,10	*	0,53	0,20	0,07	*
Magelonidae					0,54	0,19	0,09	*				
Sigalionidae					0,27	0,10	0,02	*				
Polynoidae					0,27	0,10	0,10	*				
Pectinariidae									0,53	0,20	0,11	*
Tanımlanamayan Polychaeta					3,75	1,34	0,95	0,19	2,13	0,80	0,31	0,05
Crustacea												
Copepoda	2,06	0,92	*	0,04	2,14	1,15	0,01	0,05	2,66	0,99	0,00	0,05
Euphausiacea					0,54	0,19	0,01	*	0,53	0,20	0,01	*
Isopoda					3,22	1,25	0,33	0,11	1,60	0,60	0,48	0,03
Amphipoda												
Melitidae					0,54	0,19	0,09					
Caprellidae	2,06	0,92	0,03	0,04	0,80	0,38	0,01					
Leucothoidae	1,03	0,46	0,06	0,01								
<i>Ampelisca</i> sp.									0,53	0,20	0,01	*
<i>Leucothoe</i> spp.									1,60	0,80	0,14	0,03
<i>Liljeborgia dellavallei</i>					0,27	0,10	0,02	*				
<i>Liljeborgia</i> sp.					0,27	0,19	0,05	*				
<i>Maera schmidti</i>					0,27	0,10	0,01	*	1,06	0,40	0,23	0,01
<i>Maera</i> sp.					0,27	0,10	0,12	*				

Ek 3'ün devamı

Besin Organizmaları	<9 cm				9 cm				>9 cm			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
<i>Lembos</i> sp.									0,53	0,20	0,01	*
Tanımlanamayan Gammaridea	4,12	2,30	0,17	0,20	0,80	0,29	0,05	0,01	1,06	0,40	0,05	0,01
Tanımlanamayan Amphipoda	8,25	5,07	0,81	0,97	13,40	6,15	0,84	2,06	13,83	5,96	1,24	1,92
Mysida												
<i>Acanthomysis longicornis</i>									0,53	0,20	0,09	*
<i>Gastrosaccus</i> sp.									0,53	0,20	0,02	*
<i>Heteromysis</i> sp.					0,27	0,10	0,02	*				
<i>Leptomysis</i> sp.					1,34	0,86	0,17	0,03				
<i>Paramysis</i> sp.					0,27	0,10	0,01	*	1,06	0,40	0,07	0,01
<i>Siriella clausi</i>					0,54	0,38	0,07	0,01				
<i>Siriella jaltensis</i>	1,03	0,46	0,45	0,02								
<i>Siriella</i> spp.	1,03	0,92	0,15	0,02	2,95	1,83	0,18	0,13	1,06	1,19	0,11	0,03
<i>Mesopodopsis</i> sp.					0,27	0,10	*	*				
Tanımlanamayan Mysidae	45,36	43,78	6,11	45,03	43,70	45,82	9,43	53,11	49,47	47,12	6,86	51,42
Decapoda												
Natantia	1,03	0,46	0,03	0,01	1,61	0,58	0,26	0,03	1,06	0,60	0,28	0,02
Caridea					0,27	0,10	0,02	*				
Crangonidae					4,02	2,31	0,87	0,28	2,66	1,59	0,57	0,11
<i>Crangon crangon</i>					1,07	0,48	0,12	0,01	0,53	0,20	0,03	*
<i>Pontophilus bispinosus</i>					3,49	2,11	0,58	0,21	1,60	1,19	0,58	0,05
Hippolytidae	1,03	0,46	0,83	0,03	0,27	0,10	0,08	*				
Palaemonidae	1,03	0,46	0,16	0,01	0,27	0,10	0,20	*				
Palaemon sp.									0,53	0,20	0,23	*

Ek 3'ün devamı

Besin Organizmaları	<9 cm				9 cm				>9 cm			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
Processidae					0,27	0,10	0,13	*				
Reptantia	2,06	0,92	3,72	0,19	0,80	0,29	1,62	0,03				
Alpheidae	1,03	0,46	3,53	0,08	1,34	0,48	3,22	0,11	1,60	0,60	1,96	0,08
<i>Alpheus glaber</i>					0,27	0,10	0,71	*	0,53	0,20	1,43	0,02
Galatheididae	1,03	0,46	0,25	0,01	0,54	0,19	0,49	0,01	0,53	0,20	0,10	*
<i>Galathea intermedia</i>					0,80	0,29	0,34	0,01				
<i>Munida</i> sp.					0,27	0,29	0,04	*				
<i>Pagurus</i> sp.					0,27	0,10	0,05	*				
Upogebiidae	1,03	0,46	4,44	0,10	1,61	0,58	3,81	0,16	1,60	0,60	8,37	0,28
Porcellanidae	1,03	0,46	1,24	0,03	0,27	0,19	0,27	*				
<i>Pisidia</i> sp.	1,03	0,46	0,91	0,03	1,34	0,77	0,53	0,04				
Brachyura	6,19	4,15	13,48	2,17	10,99	4,61	16,67	5,15	10,64	5,17	17,28	4,60
<i>Goneplax rhomboides</i>					0,54	0,29	0,82	0,01	0,53	0,20	2,18	0,02
Majidae									0,53	0,20	0,93	0,01
Xanthidae	4,12	2,76	4,28	0,58	5,09	2,69	4,68	0,83	6,38	2,58	8,17	1,32
Tanımlanamayan Decapoda	42,27	23,04	33,12	47,23	35,92	15,95	29,24	35,71	40,96	20,68	28,26	38,61
Mollusca												
Bivalvia	1,03	0,46	0,27	0,02	1,34	0,48	0,94	0,04	1,60	0,60	0,61	0,04
Gastropoda	3,09	1,84	0,99	0,17	0,54	0,19	0,44	0,01	0,53	0,40	0,40	0,01
Ophiurida												
<i>Amphiura filiformis</i>	5,15	2,76	12,92	1,61	3,22	1,54	4,77	0,45	2,13	0,80	3,59	0,18
<i>Amphiura chiajei</i>	1,03	0,46	1,52	0,04	0,80	0,29	0,68	0,02				
<i>Amphiura</i> spp.					,54	0,19	0,50	0,01				

Ek 3'ün devamı

Besin Organizmaları	<9 cm				9 cm				>9 cm			
	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI	%F	%N	%W	%IRI
<i>Ophiothrix fragilis</i>					0,27	0,10	0,61	*				
Tanımlanamayan Ophiurida	5,15	2,30	9,25	1,19	5,36	2,11	4,20	0,74	4,79	1,79	3,79	0,51
Pisces												
Perciformes	2,06	0,92	0,28	0,05	1,61	0,67	6,77	0,26	2,13	0,80	9,59	0,43

Ek 4 2007 yılı her mevsim için boy sınıflarına göre dağılımları (<0,01 olan yerler * ile gösterilmiştir)

Besin Organizmaları	KIŞ 2007						BAHAR 2007						YAZ 2007					
	<9 cm		9 cm		>9 cm		<9 cm		9 cm		>9 cm		<9 cm		9 cm		>9 cm	
	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W
Polychaeta	3,33	0,13							8,89	1,84	9,52	1,55			9,55	10,27	6,76	4,86
Copepoda								4,44	*	4,76	*		4,55	*	1,12	0,01	5,41	*
Euphausiacea										4,76	0,04							
Isopoda			1,61	0,03							4,76	0,06			3,93	0,58		
Amphipoda	10,00	1,70	1,61	0,02	12,00	1,91	33,33	0,14	24,44	3,25	23,81	0,98	9,09	1,66	14,61	0,92	14,86	2,03
Mysida	53,33	17,88	30,65	2,77	28,00	3,90	33,33	0,25	24,44	1,45	28,57	4,50	59,09	11,34	59,55	19,15	63,51	12,79
Decapoda	43,33	62,00	56,45	75,37	56,00	83,96	50,00	52,68	42,22	37,60	61,90	70,91	36,36	36,87	48,31	49,35	51,35	66,32
Bivalvia															1,12	0,58	2,70	2,06
Gastropoda					4,00	2,21			2,22	1,25			9,09	5,00				
Ophiurida	3,33	13,22	1,61	1,44			50,00	46,93	20,00	30,32	19,05	21,18	9,09	41,19	9,55	8,13	5,41	7,05
Perciformes			1,61	10,94											1,12	6,21	1,35	0,51
Sindirilmiş materyal	20,00	5,06	25,81	9,42	28,00	8,01			15,56	24,29	4,76	0,78	9,09	3,93	7,87	4,80	10,81	4,37

Ek 5 2008 yılı kış, bahar ve yaz mevsimleri için boy sınıflarına göre dağılımları (<0,01 olan yerler * ile gösterilmiştir)

Besin Organizmaları	KIŞ 2008						BAHAR 2008						YAZ 2008					
	<9 cm		9 cm		>9 cm		<9 cm		9 cm		>9 cm		<9 cm		9 cm		>9 cm	
	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W	%F	%W
Polychaeta							6,67	1,16					10,00	3,17	2,04	0,62		
Copepoda			11,76	*					2,63	0,01			5,00	0,01	2,04	*		
Euphausiacea															6,12	0,13		
Isopoda																		
Amphipoda	33,33	0,23					26,67	1,79	5,26	1,01	14,29	0,83	5,00	0,06	14,29	0,88	11,76	1,39
Mysida			5,88	0,33			26,67	0,48	15,79	1,94	28,57	1,02	30,00	2,27	26,53	3,57	41,18	13,20
Decapoda	66,67	74,60	5,88	5,24			66,67	87,32	57,89	86,02	67,86	65,79	50,00	56,50	63,27	70,85	47,06	39,05
Bivalvia			5,88	16,14									5,00	1,23			5,88	0,01
Gastropoda			5,88	6,41									5,00	1,44				
Ophiurida			11,76	25,15			6,67	8,96			7,14	6,97	15,00	17,46	14,29	9,66	5,88	14,47
Perciformes											3,57	19,68	5,00	1,19	6,12	11,04	5,88	18,10
Sindirilmiş materyal	33,33	25,17	64,71	46,72	100,00	100,00	6,67	0,28	34,21	11,02	21,43	5,72	10,00	16,67	8,16	3,26	23,53	13,79

Ek 5'in devamı

Besin Organizmaları	GÜZ 2008					
	<9 cm		9 cm		>9 cm	
	%F	%W	%F	%W	%F	%W
Polychaeta			7,27	2,77	8,93	5,33
Copepoda						
Euphausiacea			3,64	0,25		
Isopoda			1,82	1,34	3,57	3,50
Amphipoda			20,00	2,64	14,29	2,29
Mysida	18,75	6,24	23,64	3,58	37,50	8,64
Decapoda	62,50	69,00	38,18	65,70	26,79	48,29
Bivalvia			1,82	1,37		
Gastropoda						
Ophiurida			3,64	6,28	3,57	0,52
Perciformes	6,25	0,32			1,79	21,40
Sindirilmiş materyal	25,00	24,44	20,00	16,08	25,00	10,03