

**MERSİN KÖRFEZİ'NDE TROL AĞLARIYLA
AVLANAN İSKARTA DENİZ ÜRÜNLERİNİN
BESİN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

BÜKET BUŞRA GÖZÜ

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

SU ÜRÜNLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**MERSİN
EYLÜL – 2007**

**MERSİN KÖRFEZİ'NDE TROL AĞLARIYLA AVLANAN
ISKARTA DENİZ ÜRÜNLERİNİN BESİN DEĞERLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

BÜKET BUŞRA GÖZÜ

**Mersin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü**

Su Ürünleri Ana Bilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. ÖZDEN BAŞTÜRK**

**MERSİN
Eylül-2007**

Bu tezin gerek bilimsel içerik, gerekse elde edilen sonuçlar açısından tüm gerekleri sağladığı kanaatine ulaşan ve aşağıda imzaları bulunan biz jüri üyeleri, sunulan tezi oy birliği ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul ediyoruz.

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Özden BAŞTÜRK

Jüri Üyesi
Prof. Dr. Serap ERGENE

Jüri Üyesi
Doç. Dr. Ferit RAD

Bu tezin Fen Bilimleri Enstitüsü yazım kurallarına uygun olarak yazıldığı Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../.....tarih ve/..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Mahir TURHAN

Not: Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.

ÖZ

Bu çalışmada, Mersin Körfezi'nde trol ağlarıyla avlanan ıskarta deniz ürünlerinden, kırlangıç balığı (*Trigla lucerna* Linnaeus, 1758), benekli hani balığı (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758) ve küçük pisi balığı (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792)'nın temel besin madde bileşenleri, et verimi ile kalsiyum ve fosfor içerikleri incelenmiştir.

Yapılan çalışmada, ortalama ağırlıkları, kırlangıç balığında 7.62 ± 0.29 g; benekli hani balığında 9.71 ± 0.37 g ve küçük pisi balığında 20.79 ± 2.34 g olan bireyler kullanılmıştır. Her üç türde de en yüksek protein değerleri ile en düşük toplam lipit ve kül değerleri Nisan ayı örneklerinde ölçülmüştür ($p < 0.050$). Üç türün de yüzde et verimi Nisan ve Ekim ayında farklı bulunmuştur ($p < 0.050$). Ortalama et verimi değerleri kırlangıç balığında %50.94, benekli hani balığında %53.85 ve küçük pisi balığında %64.56 olarak saptanmıştır. Çalışılan türlerin kalsiyum ve fosfor değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ($p < 0.050$). En yüksek kalsiyum içeriği, kilogram kuru et başına kırlangıç balığında (4.05 mg), en düşük değer ise küçük pisi balığında (1.19 mg) tespit edilmiş, en yüksek fosfor içeriği ise benekli hani balığında (10.00 mg), en düşüğü ise küçük pisi balığında (8.63 mg) gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırlangıç balığı, benekli hani balığı, küçük pisi balığı, kimyasal kompozisyon, mineral madde.

ABSTRACT

In the present study, proximate composition, meat yield, calcium and phosphorus contents of discarded fish Tub gurnard (*Trigla lucerna* Linnaeus, 1758), Brown comber (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758) and Scaldfish (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792) caught in Mersin Bay (Northeastern Mediterranean) by trawlers were investigated.

Average weights of species used in this study for tub gurnard, brown comber and scaldfish was computed as 7.62 ± 0.29 g, 9.71 ± 0.37 g and 20.79 ± 2.34 g. The highest protein values and the lowest total lipid and ash values were recorded during April in three species ($p < 0.050$). Meat yield was found to be different significantly among April and October samples ($p < 0.050$). Mean meat yield of tub gurnard, brown comber and scaldfish were 50.94%, 53.85% and 64.56%, respectively. The variation of calcium and phosphorus contents of three species were found to be statistically significant ($p < 0.050$). The highest calcium content were determined, on dry weight basis, in tub gurnard (4.05 mg) and the lowest content were recorded in scaldfish (1.19 mg). The highest phosphorus value were measured in brown comber (10.00 mg), the lowest phosphorus value were found in scaldfish (8.63 mg).

Key Words: Tub gurnard, Brown comber, Scaldfish, proximate composition, mineral content.

TEŞEKKÜR

Çalıőmamın her aőamasında bana yol gosteren, desteğini, bilgi ve yardımlarını esirgemeyen Danıőman Hocam Sayın Prof. Dr. Özden BAŞTÜRK'e ve istatistiki analizlerin yapılmasında bana yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Bahar Taődelen'e teşekkür ederim.

Ayrıca çalıőmamı destekleyen Mersin Üniversitesi Bilimsel Araőtırmalar Proje Birimi [BAP-FBE SÜ (BBG) 2006-1 YL]'ne ve her zaman kendilerinden güç aldığım, tezimin her aőamasında bana anlayıő göstererek destek olan değerli aileme en içten teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	6
3. MATERYAL ve METOT	25
3.1. MATERYAL	25
3.1.1. Kırlangıç Balığı (<i>Trigla lucerna</i> Linnaeus, 1758)	25
3.1.2. Benekli Hani Balığı (<i>Serranus hepatus</i> Linnaeus, 1758)	26
3.1.3. Küçük Pisi Balığı (<i>Arnoglossus laterna</i> Walbaum, 1792)	26
3.2. METOT	27
3.2.1. Kuru Madde Analizi	28
3.2.2. Ham Kül Analizi	29
3.2.3. Ham Protein Analizi	29
3.2.4. Toplam Lipit Analizi	30
3.2.5. Kalsiyum Analizi	31
3.2.6. Fosfor Analizi	31
3.2.7. Et Verimi	32
3.2.8. İstatistik Analizler	32
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	33
4.1. TÜRLERİN TEMEL BESİN MADDE BİLEŞENLERİ ve ET VERİMLERİNDEKİ DEĞİŞİMLER	33
4.1.1. Kırlangıç Balığı (<i>Trigla Lucerna</i> Linnaeus,1758)'nın Temel Besin Madde Bileşenleri ve Et Verimi	33
4.1.2. Benekli Hani Balığı (<i>Serranus hepatus</i> Linnaeus, 1758)'nın Temel Besin Madde Bileşenleri ve Et Verimi.....	37

4.1.3. Küçük Pisi Balığı (<i>Arnoglossus laterna</i> Walbaum, 1792)'nın Temel Besin Madde Bileşenleri ve Et Verimi	42
4.2. AYLARA GÖRE TÜRLERİN BESİN MADDE BİLEŞENLERİ, ET VERİMLERİ ve KALSİYUM, FOSFOR İÇERİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	46
4.2.1. Temel Besin Madde Bileşenleri	46
4.2.2. Et Verimi	49
4.2.3. Kalsiyum ve Fosfor Miktarları	52
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	54
KAYNAKLAR	58
ÖZGEÇMİŞ	66

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1. Dünya Karides Avcılığında Tahmini Yan-Ürün ve Iskarta Seviyeleri	9
Çizelge 4.1. Kırlangıç Balığının Nisan ve Ekim Aylarına Ait Temel Besin Madde Bileşenleri Ortalamaları	34
Çizelge 4.2. Kırlangıç Balığının Nisan ve Ekim Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi	36
Çizelge 4.3. Benekli Hani Balığının Nisan ve Ekim Aylarına Ait Temel Besin Madde Bileşenleri Ortalamaları	38
Çizelge 4.4. Benekli Hani balığının Nisan ve Ekim Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi	41
Çizelge 4.5. Küçük Pisi Balığının Nisan ve Ekim Aylarına Ait Temel Besin Madde Bileşenleri Ortalamaları	42
Çizelge 4.6. Küçük Pisi Balığının Nisan ve Ekim Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi	45
Çizelge 4.7. Üç Türün Ekim Ayındaki Temel Besin Madde Bileşenleri	46
Çizelge 4.8. Üç Türün Nisan Ayındaki Temel Besin Madde Bileşenleri	48
Çizelge 4.9. Üç Türün Ekim Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi	50
Çizelge 4.10. Üç Türün Nisan Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi	51
Çizelge 4.11. Üç Türün Nisan Ayına Ait Kalsiyum ve Fosfor Değerleri	52
Çizelge 5.1. Çeşitli balıkların filetolarının kimyasal kompozisyonu	55

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Kırlangıç Balığı (<i>Trigla lucerna</i> Linnaeus,1758)	25
Şekil 3.2. Benekli Hani Balığı (<i>Serranus hepatus</i> Linnaeus, 1758)	26
Şekil 3.3. Küçük Pisi Balığı (<i>Arnoglossus laterna</i> Walbaum, 1792)	27
Şekil 3.4. Örneklerin toplandığı Mersin Körfezi	28
Şekil 4.1. Kırlangıç Balığının Temel Besin Madde Bileşenlerinin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006'daki Değişimi	35
Şekil 4.2. Kırlangıç Balığının Et Veriminin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi	37
Şekil 4.3. Benekli Hani Balığının Temel Besin Madde Bileşenlerinin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi	40
Şekil 4.4. Benekli Hani Balığının Et Veriminin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi	41
Şekil 4.5. Küçük Pisi Balığının Temel Besin Madde Bileşenlerinin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi	44
Şekil 4.6. Küçük Pisi Balığının Et Veriminin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi	45
Şekil 4.7. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ve Küçük Pisi Balığının Ekim Ayındaki Temel Besin Madde Bileşenlerinin Karşılaştırılması	47
Şekil 4.8. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ve Küçük Pisi Balığının Nisan Ayındaki Temel Besin Madde Bileşenlerinin Karşılaştırılması	49
Şekil 4.9. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ve Küçük Pisi Balığının Ekim Ayına Ait Et Verimi Değerlerinin Karşılaştırılması	50
Şekil 4.10. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ve Küçük Pisi Balığının Nisan Ayına Ait Et Verimi Değerlerinin Karşılaştırılması	51
Şekil 4.11. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ile Küçük Pisi Balığının Nisan Ayına Ait Kalsiyum ve Fosfor Değerleri	53

1. GİRİŞ

Sürekli değişen dünyamızda yaşanan küreselleşme süreci, sosyal, siyasal ve ekonomik alanlar başta olmak üzere, toplumsal açıdan önem arz eden birçok alanı derinden etkilemektedir. Sınırların önemini yitirdiği bir dönemde, tüm ülkeler ekonomik kaynaklarını artırmak ve farklılaştırmak suretiyle temel toplumsal gereksinimlerini karşılamaya çalışmakta, bazı sektörlerde daha fazla önem vermektedirler. Bu çerçevede, ön plana çıkan sektörlerden biri de su ürünleri endüstrisidir.

Su ürünleri endüstrisi; bazı sanayilere hammadde sağlaması, sektörde geniş istihdam olanakları yaratması, yüksek ihracat potansiyeline sahip olması, avlama, işleme ve taşımacılık gibi araç ve gereçlerin getirdiği teknolojik gelişmeler ve insan beslenmesinde önemli bir protein kaynağı olması bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, günümüzde ve gelecekte canlı deniz kaynakları, tüm ülkelerin ekonomisine belirli bir yatırım ve çaba karşılığı sürekli girdi sağlayan kaynaklar olarak görülmektedirler. Dengeli beslenmenin bilincinde olan uluslar, hayvansal protein kaynaklarını daha da zenginleştirmek için denizlerden yüksek oranlarda faydalanmanın yollarını sürekli aramakta, bu kaynakların ekonomik getirilerini artırmak amacıyla geleceğe yönelik yatırımlar yapmaktadırlar.

Su ürünlerinden optimum biçimde yararlanmak düşüncesi, su ürünlerine ilişkin araştırmaları da farklılaştırmıştır. Su ürünleri stokunun ekolojik yapısını bozmamak ve bu ürünlerin ekonomik değerinden en iyi biçimde yararlanmak düşüncesinin gündeme getirdiği önemli konu başlıklarından birisi de ıskarta (discard) deniz ürünleridir.

Iskarta deniz ürünleri, genel anlamda, ticari balıkçılık faaliyetleri sırasında yakalanan, ancak yasal ya da pazar boyunda olmamaları, deforme olmaları veya gözle görülebilen parazitlere sahip olmaları nedeniyle, tekrar denize bırakılan pazarlanamayan veya çeşitli şekillerde (çeşitli canlı grupları için bir gıda veya bunlara katkı maddesi olarak) değerlendirilebilen su ürünleridir [1]. Iskarta deniz

ürünlerini çıkarma zamanı ve alanı, ekonomik, sosyolojik, çevresel ve biyolojik değişimlerin bir sonucu olarak değişebilmektedir. Ayrıca ıskarta deniz ürünleri, yakalanma biçiminden de etkilenmektedir. Yakalanma süreci ise, çevresel ve sosyal (yasal düzenlemeler ve balıkçıların davranışı) faktörlerle tanımlanmakta ve karadaki yaşamın sınırları ile ekonomik zorluklardan etkilenen balıkçının sağduyusu tarafından kontrol edilmektedir.

İskarta düzeylerinin deniz kaynaklarının sürekli kullanımını engellediğine dair yaygın bir yaklaşım bulunmaktadır. Bu yaklaşım doğrultusunda, uluslararası kuruluşlar ıskartaları azaltmak amacıyla teknolojik araştırmaları teşvik etmektedirler [2].

İskartalar, tür çeşitliliği bakımından fakir olan denizlerde bir dereceye kadar kabul edilebilir düzeyde olmasına karşın, tür çeşitliliği bakımından zengin olan denizlerde, hedeflenen tür stoklarının yanında hedeflenmeyen tür stokları için de sürdürülebilir kaynak kullanımı bakımından sorunların doğmasına neden olmaktadır. Bu tip yan ürünler, kullanım amacına yönelik olarak çeşitli canlı grupları için bir gıda maddesi veya bunlara katkı maddesi olarak değerlendirilebilmekte, böylece ülkelerin gıda gereksinimlerine ve ekonomilerine önemli katkılar sağlayabilmektedirler [3].

Dünyanın bazı ülkelerinde insanların en sevdiği ve en fazla tükettiği besin, balık başta olmak üzere su ürünleridir. Bu ürünler açlık çemberi içinde bulunan özellikle gelişmemiş ülkelerde hayvansal protein yetersizliğinin giderilmesinde en önemli rolü oynamaktadır [4]. Bu nedenle, ıskarta deniz ürünlerinin kimyasal kompozisyonlarının ve buna bağlı olarak gelecekteki alternatif balıkçılığa besin olarak ne kadar katkı yapabileceğinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Endüstride, balık ve su ürünlerinin kalite kontrollerinde kullanılan en yaygın yöntem kimyasal kompozisyonun ölçülmesidir. Bu sayede gıdada meydana gelen değişimlerin belirlenmesi, ürününün insan tüketimine uygun olup olmadığı, besin değerlerinin ve raf ömrünün saptanması, insan beslenmesinde gerekli olan besin

maddelerinin ne kadarına sahip olduğunun belirlenmesi ve işleme alanında hangi yöntem ve yaklaşımların uygulanabileceği gibi birçok alanda oldukça büyük öneme sahiptir [5]. Kimyasal kompozisyon ifadesi, bir gıdayı oluşturan madde gruplarının sınıflandırılmasında ve bu grupların analizlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bir gıda maddesinin içeriği; karbonhidrat, protein, su, yağ, vitamin ve mineral maddeler olmak üzere beş gruba ayrılmaktadır. Sınıflandırmada bazen su yerine nem, yağ yerine lipit, mineral madde yerine kül terimleriyle de karşılaşılmaktadır.

Balık etinin kimyasal olarak ana bileşenlerini su, protein ve lipitler oluşturmaktadır. Balık etinin kompozisyonunun toplam %98'ini oluşturan bu bileşenler, ürünün besin değeri, fonksiyonel özellikleri, duyu kalitesi ve etin depolama ömrü üzerine oldukça büyük bir etkiye sahiptir. Karbonhidratlar, balık etinde az miktarda bulunmalarına rağmen, post-mortem (ölüm sonrası) dönemde dokularda meydana gelen biyokimyasal olaylarda önemli rol oynamaktadırlar [4].

Balık etlerinin protein oranı genel olarak, yaş ağırlık üzerinden %14-20 arasında değişmektedir. Bu değer, balığın cinsine, yaşına, cinsiyetine, beslenme ortamına, üreme ve göç mevsimine göre değişiklikler gösterebilmektedir [6]. Beyaz etli ve yavru balıklardaki protein oranları, kırmızı etli ve yaşlı balıklara kıyasla daha düşük olmaktadır [7].

Su ürünlerinin içerdiği yağ oranı, türe, yaşa, cinsiyete, avlandığı bölge ve mevsim ile beslenme durumuna bağlı olarak %1-22 arasında değişim göstermektedir [7]. Balıklar sahip oldukları yağ oranına göre üç temel grupta sınıflandırılmaktadırlar. Kalkan, mezgit, sudak vb. balıkları gibi yağ oranı % 0-5 arasında olanlar, yağsız balıklar; alabalık, hamsi, sazan vb. balıkları gibi yağ oranı %5-10 arasında olanlar, yağlı balıklar ve yağ oranı %10 dan fazla olan balıklar (yılan balığı ve sardalya) ise çok yağlı balıklar olarak değerlendirilmektedir. Balıklarda yağ oranı aynı türün kendi içinde de yaşa, cinsiyete ve mevsimlere göre önemli farklılıklar gösterebilmektedir. Genellikle, kas yapısında yağ oranı düşük olan köpek balığı, mürekkep balığı gibi balıkların yağları karaciğerde depolanmıştır [6,7].

Su ürünlerinin sahip olduğu nem oranı yani su içeriği de, tür, cinsiyet, yaş, vücut bölgesi ve vücut büyüklüğüne göre farklılıklar göstermektedir. Genel olarak beyaz etli balıklarda bu oran %75-85, kırmızı etli balıklarda %70-75, kabuklu su ürünlerinde ise %80-94 aralığında değişmektedir. Bazı balıklarda bu oran %50-60'a kadar düşebilmektedir [4].

Su ürünleri etlerindeki anorganik madde miktarı %1-2 oranında olup, bu değer deri ve ince kemik parçalarının (kılçık) et içersinde bulunması halinde biraz yükselebilmektedir. Anorganik madde miktarı, balıkların yaşı ilerledikçe de bir miktar artmaktadır. Balıkların etlerinde bulunan anorganik maddeler olarak, beslenmede önemi büyük olan mineral maddelerin en önemlileri arasında fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), kükürt (S), potasyum(K), sodyum (Na) ve iyot (I) sayılabilir. Bu minerallere ilaveten, mangan (Mn), çinko (Zn), bakır (Cu), silisyum (Si) ve demir (Fe) gibi oligo-elemtler de bulunmaktadır. İçerdiği bu kadar çeşitli anorganik madde yönüyle de balık etleri önemli bir besin kaynağı haline gelmektedir [6].

Su ürünlerinin yenebilen kısmının toplam balık ağırlığına oranının 100 ile çarpılmasıyla elde edilen değere “*et verimi* ” denilmektedir. Balıkların baş, solungaçlar, iç organlar, yüzgeçler ve bazı balıklarda omurga gibi kısımları tüketilmeyen kısım olarak tanımlanmaktadır. Balıkların etinin yanında genellikle derisi de yenildiğinden, bu kısım da verim hesaplamalarında tüketilen kısım olarak ele alınmaktadır. Balıklarda et verimi, balığın türüne, cinsiyetine, yaşına, üreme mevsimine, avlandığı zamanki beslenme durumuna ve yaşam tarzına göre değişmektedir [7].

Bu çalışmanın temel amacı, su ürünleri avcılığının yan ürünü olarak elde edilen ıskarta deniz ürünlerinin doğrudan veya dolaylı olarak değerlendirilip değerlendirilemeyeceğinin belirlenmesidir. Bu amaçla; Mersin Körfezi'nde karides trol avcılığı esnasında sıkça ve bolca yakalanan ıskarta deniz ürünlerinden kırlangıç balığı (*Trigla lucerna* Linnaeus, 1758), benekli hani balığı (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758) ve küçük pisi balığının (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792) temel

besinsel değerleri incelenmiştir. Elde edilen verilerle bu türlerin doğrudan ya da dolaylı bir şekilde insan tüketiminde veya hayvan yemi (zellikle balık yemi) olarak yem sanayinde kullanılıp kullanılmayacağı belirlenmeye çalışılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de mevcut hayvansal protein kaynakları artırılmaya çalışılırken, aynı zamanda yeni besin kaynaklarını da harekete geçirmek ve verimli biçimde işletmenin yolları araştırılmaktadır. Yeni hayvansal kaynakların araştırılması ve kullanılmasında, denizler ve iç sular büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle beslenme sorunlarının çözümünde, deniz kaynaklarından, özellikle de balıklardan, daha fazla yararlanmanın yolları aranmaktadır. Ancak, dünyadaki nüfus artışına karşın denizel ortamdan doğal yollarla elde edilen su ürünleri üretimi sürekli azalma eğilimindedir [8].

Ekolojik dengeleri hızla dejenere olan ve bir çok türün yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olduğu dünyamızda, biyolojik çeşitliliğin önemi göz önüne alınacak olunursa, Türkiye'nin şanslı ülkelerden birisi olduğu söylenebilir. Özellikle ülkemizi çevreleyen denizler, içinde buldukları coğrafik konum, ekolojik koşulların çeşitliliği, farklı iklim özellikleri ve buna benzer pek çok değişik faktörler nedeniyle, diğer ılıman kuşak ülkelere oranla oldukça zengin bir biyolojik çeşitliliğe ev sahipliği yapmaktadır [9]. Karadeniz'de 247, Marmara'da 200, Ege Denizi'nde 300 ve Akdeniz'de 500 dolayında balık türü bulunduğu ifade edilmesine rağmen, bu türlerin bir çoğunun yok olma noktasına geldiği bildirilmektedir [10].

Bu zengin çeşitliliğin, evsel ve sanayi kökenli kirlilik ile aşırı avcılık gibi faktörlerin tehdidi altında olduğu düşünülecek olursa, deniz canlılarını tanımının önemi kendiliğinden ortaya çıkacaktır. Bu doğrultuda, ekonomik önemi olmasa da, biyolojik ve ekolojik açıdan önem taşıyan diğer türlerin de tanınarak korunması kavramı gündeme gelmektedir [9].

Hedef dışı avlanan tür ve büyüklükteki bireyler balıkçılar için yüzyıllardır gelir ve zaman kaybı gibi sorunlara ve hatta kimi zaman tehlikelere sebep olmuş, ancak son yıllara gelinceye kadar bu konuya gereken önem verilmemiştir [11]. Hedef dışı avcılık, biyolojik, ekonomik ve sosyal etkileri nedeniyle, özellikle son yirmi yılda balıkçılık yönetiminin en önemli sorunları arasında yer almıştır. Bunda, balıkçılık

endüstrisindeki teknolojik gelişmelerle eş zamanlı olarak toplumsal alanda çevresel konulara artan duyarlılık önemli rol oynamış ve balıkçılığın canlı deniz kaynakları üzerindeki potansiyel etkilerinin araştırılması ve avcılık baskısının azaltılması gereksinimini artırmıştır [12].

Balıkçılıkta atıklar konusu, dünyanın çeşitli yerlerinde çok farklı kavramlarda ve anlamlarda kullanılmaktadır. Yaygın şekilde kullanılan ve karmaşaya yol açan bir terim de “ **yan-ürün** ” kavramıdır. Alverson ve ark. [13] bu terimin en az üç tür, kabul edilebilir tanımının olduğunu belirtmektedir. Bazı alanlarda, **yan-ürün** terimi, balıkçılıkta hedeflenmeyen, fakat ağla yakalanan ve satılan avı ifade ederken, diğerlerinde, özellikle de Kuzeydoğu ve batı Pasifik bölgelerinde, denizlere geri atılan tür, büyüklük ve seksler anlamına gelmekte [14], diğerlerinde ise tutulsun, satılsın veya atılsın, hedef-olmayan tüm canlıları kapsamaktadır.

Genel olarak, balıkların denizlere geri atılmasının ölümcül biyolojik etkileri olabileceği, ticari olarak avlanan önemli türlerin stoklarını etkileyebileceğinin farkına varılmıştır. Ekonomik boydan küçük hedef canlıların geri atılmasının, Maine Körfezi, İrlanda Denizi balıkçılığında gözlenen ciddi azalmaların nedeni olduğu belirlenmiştir [15,16].

Hedef dışı av ve özellikle ıskarta, dünyada avlanan su ürünlerinin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Birleşmiş Milletler - Tarım ve Gıda Örgütü (FAO) verilerine göre, 1988-1990 yılları arasında dünyada avlanan ve karaya çıkarılan yıllık ortalama su ürünleri miktarı 77 milyon ton iken, aynı dönemde denizlere geri atılan ıskarta miktarı 27 milyon ton/yıl olmuştur. 1998’de karaya çıkarılan toplam av miktarı yine 77 milyon tonda kalırken yıllık ıskarta miktarı 19 milyon ton olarak hesaplanmıştır. 2001 yılında ise karaya çıkartılan toplam av miktarının 84 milyon tona çıktığı, ıskartanın ise 7 milyon tona düştüğü bildirilmektedir [17]. Her ne kadar ıskarta miktarında son yıllarda bir düşme söz konusu ise de konunun ekolojik etkileri ve ekonomik boyutu önemini korumakta ve balıkçılık yönetiminin ve ilgili kuruluşların gündeminde olmaya devam etmektedir.

Iskarta türlerle ilişkili olarak, ekonomik kayıplar çok farklı kategorilere ayrılabilir. En çok konusu geçen ıskarta ölümleri, bir balıkçılık türü için ekonomik değeri olan bir türün başka bir avcılık türü için ıskarta olarak tanımlanmasıdır. Bu durum, her bir balıkçı grubuna sadece yöreye özgün türler için izin veren kotaların konulmasından kaynaklanmaktadır. Bering Denizi çoklu-tür dip balıkçılığı üzerine yapılan bir çalışmada, Alverson ve ark. [13], balıkçılara *Kabul Edilebilir Biyolojik Av* (ABC) olarak tanımlanan av ve yan-ürünün optimum karışımını yakalamalarına izin verildiğinde, türe bağlı kota sistemine kıyasla ıskarta balık sorununda önemli gelişmeler olacağını göstermişlerdir.

İkinci tür ekonomik kayıp, ıskartanın tetiklediği ölümlerin, gelişmemiş bireyler veya hedef türlerin cinsiyetleri üzerindeki yasal olmayan etkilerinden kaynaklanmaktadır. Teksas-ABD karides balıkçılığı üzerine yapılan çalışmalarda, genç karideslerin pazarlanabilir boya ulaşmalarına izin verecek şekilde balıkçılığın yasaklanmasıyla, hasatlanan üründen 9.4 milyon dolarlık bir artış sağlanacağı belirlenmiştir. Bering Denizi yengeç avcılığında, yasal olmayan yengeç ıskartaları nedeniyle yılda 40 – 50 milyon dolar değerinde ekonomik kayıplar meydana geldiği belirtilmektedir. Queirolo ve ark. [18], Alaska’da balıkçılık ıskartalarının çıkarıcı maliyetlerini ölçme çalışmaları sonucunda, günümüzdeki tüm ıskartaların gelecekteki alternatif balıkçılık için kayıplar anlamına geldiği sonucuna varmıştır. Günümüz koşullarında ekonomik değeri olmayan ve mevcut kotaların tam olarak kapsamadığı ıskarta avların, balıkçılık bakımından ihtiyaç fazlası olarak değerlendirildiğini vurgulamaktadır.

Avlandıktan sonra geri atılan ıskartanın neden olduğu üçüncü ekonomik kayıp ise, çok az veya hiç ekonomik değeri olmayan hedef-dışı türlerin yakalanmasıyla olmaktadır. Buradaki kayıplar, ticari değerdeki kayıplar olmayıp, avlama, tasnif etme, istenilmeyen avın güverteden atılmasının maliyetleri yanında, ıskartaların daha verimli kullanılmamasından kaynaklanan kayıplardır [19].

Iskarta ve hedef dışı avın kompozisyonu bölgeden bölgeye değişirken, ılıman bölgelerde ıskartanın önemli bir kısmını ticari öneme sahip türlerin genç veya ergin

bireyleri oluşturmakta olup, her av aracının kendine özgü hedef dışı av veya ıskarta sorunları olmasına rağmen, temelde bazı ortak özellikler de paylaşılmaktadır. Bundan dolayıdır ki, en düşük ıskarta değeri sade ağlarda gözlenirken, karides trol ağları gibi ağlar bu konuda önemli bir sorun oluşturmaktadır [3]. Çizelge 1.1’de dünya karides avcılığı sırasında yan-ürün ve ıskarta olarak yakalanan av miktarları verilmektedir. Çizelgeden de görüleceği gibi, avcılığı yapılan türlerin yanında, ıskarta türlerin toplam av içindeki oranları ortalama %85 civarında olup, ıskarta oranları bölgeden bölgeye değişiklik göstermektedir.

Çizelge 1.1. Dünya Karides Avcılığında Tahmini Yan-Ürün ve ıskarta Seviyeleri
(Alverson ve ark. [13]’dan alınmıştır)

Bölge	Tahmini Yan-Ürün (ton/yıl)	Tahmini ıskarta (ton/yıl)	ıskarta Yüzdesi
Kuzeybatı Atlantik	81.665	80.031	98
Kuzeydoğu Atlantik	210.297	206.091	98
Batı Merkezi Atlantik	1.310.653	1.271.334	97
Doğu Merkezi Atlantik	123.636	61.818	50
Akdeniz / Kara Deniz	257.859	250.124	97
Güneybatı Atlantik	253.446	245.842	97
Güneydoğu Atlantik	39.143	19.571	50
Batı Hint Okyanusu	1.871.075	748.430	40
Doğu Hint Okyanusu	482.879	289.727	60
Kuzeybatı Pasifik	4.284.408	4.155.903	97
Kuzeydoğu Pasifik	28.269	27.421	97
Batı Merkez Pasifik	1.450.352	1.377.835	95
Doğu Merkez Pasifik	590.955	561.416	95
Güneybatı Pasifik	19.446	18.863	97
Güneydoğu Pasifik	203.677	197.567	97
TOPLAM	11.207.720	9.511.973	85

Alverson ve ark. [13], hedef-dışı türlerin en yüksek oranlarda karides trolü ile avlanıldığını belirtmektedir. Ilıman iklimlerde, karides dışındaki türlerin kazara avlanılmasını azaltmak amacıyla seçicilik teknolojilerinin kullanılması ıskartaya çıkan yan-ürün miktarlarını azaltmış görünmekle beraber, dünya tropikal karides avcılığında, ıskarta olarak denizlere geri atılan yan-ürünlerin büyük bir kısmının şimdilerde değerlendirildiği aynı araştırmacılar tarafından belirtilmektedir.

Dünyadaki birçok karides stoku, sürekli olarak en yüksek ürün sınırında sömürüldüğünden, kabuklu canlıların sucul canlıların üretiminin artışına katkı sağlaması engellenmektedir. Dip trolleriyle gerçekleştirilen karides avcılığı sırasında küçük boylu balık ya da karideslerin avlanması, sadece parasal yönden kayba neden olmayıp, aynı zamanda bu alanlardaki toplam üretimin de düşmesine neden olmaktadır. Bunun yanı sıra, aynı habitatı paylaşan birçok sucul canlı bir arada olduğundan, karides avlanırken kullanılan ağın özelliklerinden dolayı, henüz yeni yumurtadan çıkmış larvalar ve aynı zamanda genç balıklar da yan ürün olarak avlanılmakta, bu da gelecekteki üretimi ve alternatif balıkçılığı olumsuz yönde etkilemektedir. Bir başka ifadeyle, bu tip alanlarda yapılan kabuklu avcılığı ile aynı habitatı paylaşan balık stoklarının geleneksel balıkçılığa getirecekleri olası katkının yolu tıkanmış olmaktadır [20].

Alverson ve ark. [6], Kuzeybatı Pasifik'te karides avcılığının 4 milyon ton olan yan-ürününün %97'sinin ıskarta olarak atıldığını öne sürmüştür. Buna karşılık, Zhou ve Yimin [21], Çin karides avcılığı filosunun, karides dışında çok az ıskarta deniz ürünü ürettiğini belirtmekte, Çin karides avcılığı filosunun 1.8 milyon ton olan yan-ürünlerinin tamamına yakınının ekonomik olarak akvakültür endüstrisinde kullanıldığını belirtmektedir. Son yıllarda Güneydoğu Asya karides balıkçılığının yan-ürünlerinin artan oranlarda endüstride kullanıldığı ve insan tüketimine sunulduğu bildirilmektedir [22].

Avlandıktan sonra, avın ıskarta olarak kabul edilen deniz ürünleri miktarları, çeşitli nedenlere, bölge ve balıkçılık geleneklerine bağlı bulunmaktadır. Bu nedenler arasında, avlanan türün gemide ya da fabrikada kılçıklarından veya kemiklerinden

ayıklanamaması, pazar fiyatı nedeni ile işlemeye değer olmaması, zehirli olması, cinsiyet özellikleri nedeniyle talep edilmemesi, pazarlanamaması ya da avlandığında yasal boyutta olmaması, av giderlerinden daha az değer getirmesi, yıl içinde verilen kotayı erkenden doldurması, yakalanması için av sezonunun açılmamış olması ve yakalayış donanımının bir bölümü tarafından yakalanmasının yasaklanmış olması durumunda avın bu kısmının ıskarta olarak kabul edilmesi sayılabilir [1].

Orta Amerika ve Karaib ülkelerinde yapılan son çalışmalar [19], şimdilerde kazara yakalanan türlerin kullanılan miktarlarının, Alverson ve ark. [13] tarafından önerilen miktarlardan daha fazla olduğunu göstermiştir.

Yanlış av donanımlarının kullanılması sonucu her yıl 300 000 küçük balina ve yunus ölmektedir. Her yıl 250 000'den fazla deniz kaplumbağası, ticari avcılık süresince yakalanırken, sadece Akdeniz'de 100 000 köpek balığı hedeflenmeyen av olarak yakalanmaktadır [23].

Kuzeydoğu Akdeniz'de yakalanan toplam 300 türün, %10'unun her zaman pazarlanan türler, %30'unun yakalanma boyuna ve pazar fiyatındaki değişime bağlı olarak ticari türler, %60'ının ise tamamen ıskarta kabul edilen türler olduğu Machias ve ark. tarafından [24] tespit edilmiştir. Kınacıgil ve ark. [3] tarafından Taşucu Körfezi'nde yapılan çalışmalarda, bölgede 1 kg karides avlamak için kış döneminde 1 kg tesadüfi av ve 2 kg ıskarta av, bahar döneminde ise 1 kg karides için 3 kg tesadüfi av ve 3 kg ıskarta av yakalandığı belirlenmiştir. Aynı araştırmacılar tarafından, bölgede ıskarta olarak kabul edilen türlerin, yengeç, vatoz, yabancı karides, denizyıldızı, köpek balığı, yılan balığı, trakonya, kabuklular, sünger ve yosunlar olduğu belirtilmektedir.

Algarna takımlarının av kompozisyonu ve balıkçılık ortamına etkilerinin incelendiği bir çalışmada [25], İzmir Körfezi'nin av kompozisyonunda hedef türlerin, toplam avın %22.2'sini, tesadüfi olarak yakalanan fakat ekonomik olan balıkların %29.5'ini, ıskarta olarak yakalanan türlerin ise toplam avın %48.2'sini oluşturduğu belirlenmiştir. Metin ve Ulaş [26] tarafından İzmir Körfezi'nde yapılan bir diğer

çalışmada ise, uzatma ağlarla yapılan karides avcılığında, av kompozisyonunun %57-63'ünün hedef tür olan karides, %6.77-8.97'sinin ise ıskarta av olduğu bulunmuştur. Aynı balıkçılık ortamında, çok farklı hedef tür yakalama oranı sergileyen av takımlarından algarnanın, hem ortamdaki canlı türleri üzerindeki baskısının, hem de diğer av araçlarına verdiği zararın azımsanamayacak boyutta olduğu aynı araştırmacılar tarafından belirtilmektedir.

Türkiye'nin Ege Denizi kıyılarında kıyı sürütme (trata) balıkçılığında alıkonulan ve atılan değersiz balıkların araştırıldığı bir diğer çalışmada [27], Mayıs, Haziran, Temmuz ve Eylül 1996 dönemlerinde örneklenmiş toplam 62 balık ve 8 omurgasız türünden, 42'sinin alıkonulduğu, 28 türün hiç değeri olmayan av olarak atıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada hiç değeri olmayan avın, toplam avın % 21'ini oluşturduğu ve bu ava ait baskın türlerin, *Serranus cabrilla*, *Chromis chromis*, *Raja mirelatus*, *Bothus podas*, *Crenilabrus tinca*, *Dasyatis pastinaca*, *Lepidotrigla cavillone*, *Raja clavata*, *Serranus scriba* ile *Holothuria tubulosa* (Classis: Holothuridea) ve *Squilla mantis*, *Palaemon sp.* olduğu belirlenmiştir.

Machias ve ark. [24], Kuzeydoğu Akdeniz'deki dip trollerinin ıskarta değerlerini inceledikleri çalışmalarında, örnekleri dokuz periyotta toplamış ve üç bölüm (ticari türler, yerel olarak ticari türler ve ıskarta olan türler) altında sınıflandırmışlardır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, ticari türler içerisinde sürekli olarak pazarlanabilen ve ıskarta olabilen 42 balık, 10 kabuklu ve 10 kafadanbacaklı; bölgesel ticari türler olarak her yerde bulunmayan ve bir bölgede pazarlanabilir iken başka bir bölgede ıskarta olan 67 balık, 7 kabuklu ve 6 kafadanbacaklı; ıskarta olan türler arasında ise bütün bölgelerde her zaman ıskarta olan 82 balık, 52 kabuklu ve 8 kafadanbacaklı türün yer aldığını tespit etmişlerdir.

Mersin'in Babadillimanı Koyu'nda dip trolü ile avlanan kemikli balık faunasının incelendiği bir başka çalışmada [28], bölgede 45 familyaya ait toplam 96 adet türe rastlanılmış, saptanan familyalar içerisinde 12 adet ile en fazla tür sayısına Sparidae familyası sahip iken; bunu 6 tür ile Carangidae familyası ve 5 tür ile Sygnathidae familyasının izlediği belirlenmiştir. Tespit edilen türler içerisinde Triglidae

familyasından *Trigla lucerna*, Bothidae familyasından *Arnoglossus laterna* ve Serranidae familyasından *Serranus hepatus*'un bulunduğu da belirtilmiştir. Babadillimanı Koyu'nda bulunan kemikli balıkların %52.1'inin (50 tür) ekonomik değere sahip olduğunu; %22.9'unun (22 tür) ekonomik potansiyele sahip türlerden oluştuğunu ve geriye kalan %25.0'luk (24 tür) bölümünün ise ekonomik öneme sahip olmadığını kaydetmişlerdir.

Tingley ve ark. [29], ticari türler içinde yüksek ıskarta oranına, Kuzey Denizi'nde dil balığı, pisi balığı, morina, mezigit ve karides avlamak için yapılan tarak ağı trol avcılığında rastlandığını bildirmişlerdir. Ticari türlerin ıskarta olarak kabul edilmelerine neden olan başlıca etmenler arasında, genellikle düşük ya da önemsiz pazar fiyatına sahip gelişmemiş balıkları yakalamamanın, yasal düzenlemeler ile belirlenen karaya en küçük çıkarılma boyuna aykırılık ve yakalanan türün pazar fiyatının sayılabileceğini belirtmişlerdir.

Kuzey Denizi'nde yapılan başka bir çalışmada ise [30], toplam ıskarta miktarının yassı balıklarda 299 300 ton, tombul balıklarda 262 000 ton, bentik omurgasızlarda 149 700 ton, sakatat ya da çerçöpde 62 800 ton ve yassı solungaçlılarda 15 000 ton olduğu kaydedilmiştir. Yine aynı araştırmacıların Kuzeydoğu Atlantik'de, pelajik trol balıkçı tekneleri üzerinde yaptıkları birkaç çalışmada, ıskarta olarak tespit edilen balık türlerinin berlam, hamsi, Karadeniz çapak balığı, Akdeniz uskumrusu, sardalya, ringa, ton balığı ve levrek olduğu tespit edilmiştir.

Erzini ve ark. [31], Güneydoğu Portekiz'deki en önemli beş balık avcılığı türünün (*kabuklu sürtme ağlarıyla avcılık, balık sürtme ağlarıyla avcılık, demersal türlerin büyük balık ağ torbaları ile avcılığı, pelajik türlerin büyük balık ağ torbaları ile avcılığı ve tuzağa düşürerek ağla yakalama şeklindeki avcılık*) ıskarta değerlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, toplam 236 türün sık sık ve düzenli olarak ıskarta olarak avladıklarını bildirmişlerdir. ıskarta türlerin en fazla sayıda elde edildiği avcılığın, balık sürtme ağlarıyla yapılan avcılık (150 tür) olduğu, bunu sırasıyla, kabuklu sürtme ağlarıyla avcılık (140 tür), tuzağa düşürerek ağla yakalama şeklindeki avcılık (78 tür), demersal türlerin büyük balık ağ torbaları ile avcılığı

(72 tür) ve pelajik türlerin büyük balık ağ torbaları ile yapılan avcılığın (56 tür) izlediğini tespit etmişlerdir. Balıkçılık operasyonlarının hepsinde ıskartaların biyokütlesinin %90'ının balık ve kafadanbacaklılardan oluştuğu belirlenmişken, sadece tuzağa düşürerek ağla yakalama şeklindeki avcılık da kafadanbacaklıların biyokütlesinin %80'inde yer aldığını belirlemişlerdir.

Batı Adriyatik Denizi balıkçılığında tipik olarak kullanılan bir dip dişlisi olan rapido trolü ile yassı balıkların (*Solea* spp., *Plactichtyhs flesus*, *Psetta maximus*, *Scophthalmus rhombus*) kıyıya yakın (3-6 km) çamurlu dip sularında ve deniztaraklarının (*Pecten jacobaeus*, *Aequipecten opercularis*) kıyıya uzak (10-65 km) kumlu dip sularında yakalanmasının incelendiği bir çalışmada, Pravoni ve ark. [32] tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada, Kraliçe deniztarağı avcılığının %87'sini *Aequipecten opercularis*'in, deniztarağı avcılığının %10'unu *Pecten jacobaeus*'in ve yassı balıkların ise toplam avın %30'unu oluşturduğu tespit edilmiştir. Yassı balıkların avcılığında baskın olan ıskartalar (%71), kıyıya yakın çamurlu alanlardaki Gastropodların tipik türleri olan *Hexaplex trunculus*, *Bolinus brandaris* ve *Aporrhais pespelecant* iken, bu grubun toplam av içindeki biyokütlesi, tüm avcılık şekillerinin en düşüğü olarak tespit edilmiştir. En yüksek ıskarta biyokütlesi deniztarağı avcılığında kaydedilmiş olup, bu grupta yakalanan ıskartalar esas türler olan süngerler (%33), derisidikenliler (%32) ve tulumlular (%21) olarak kaydedilmiştir. Kraliçe deniztarağı avcılığında baskın olan ıskarta türlerinin derisidikenliler, eklembacaklılar ve yumuşakçalar, midye ve istiridyelerden oluştuğu tespit edilmiştir.

Çok sayıda türün bulunduğu Akdeniz'de ıskarta olarak atılan türlerin öneminin fark edilmiş olmasına rağmen, bu konuda fazla bilgi bulunmadığını bildirmektedir [29]. Machias ve ark. [24] ise, Akdeniz'de trol ile avcılıkta ıskarta av oranı çekilen ağın derinliğine ve bölgeye bağlı olarak % 20-50 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Tingley ve ark. [29] Batı Akdeniz'de trol balıkçılığı üzerine yaptıkları çalışma sonucunda, ıskarta türlerin kompozisyonunun; %32'sini balıkların, %25'ini yumuşakçaların, %16'sını kabukluların, %10'unu derisi dikenlilerin ve %18'ni diğer türlerin oluşturduğunu tespit etmişlerdir.

Akdeniz’de Taranto Körfezi’nde trollerle avlanan ıskarta türlerin saptanması amacıyla yapılan bir diğer çalışmada, toplam 64 tür ıskarta olarak belirlenmiştir [33]. Bu türlerden 29 tanesinin her zaman pazarlanamadıklarından, 35 tanesinin ise uygun av boyuna sahip olmadıklarından ıskarta tür kabul edildikleri tespit edilmiştir.

Batı Akdeniz’de İspanya’nın güneydoğusunda yer alan Benidorm’da yaz boyunca deniz kuşları için gıda kaynağı olan demersal trollere ait atıkların incelendiği bir çalışmada [34], genellikle en çok ıskarta olan balık türlerinin %22.4 oranında sardalya (*Sardina pilchardus*), %19.1 kancağız pisi balığı (*Citharus linguatula*) ve %17.3 oranında istavrit (*Trachurus spp.*) olduğu belirtilirken, kaydedilen diğer türlerin az sayıda oldukları tespit edilmiştir.

Kuzeybatı Akdeniz’in en önemli balıkçılık alanlarından biri olan ve İspanya’da yer alan Catalan Denizi’nde balıkçılık ıskartalarının tüketim oranı ve çöpe atılma faaliyetlerinin incelendiği bir başka çalışmada [35], balıkçılık ıskartalarının miktar ve kompozisyonunun balıkçılık aktivitelerinin yapıldığı mevsime ve hedeflenen türlere göre oldukça değiştiği bildirilmiştir. Yapılan çalışmada, Catalan Denizi’nin sığ olan kesimlerinde yapılan avcılıkta ıskarta miktarının toplam avın %50’sini oluşturduğu, bu oranın derin sularda azaldığı ve toplam avın %20’sini kapsadığı tespit edilmiştir.

Kuzeybatı Akdeniz’de dip trolleri tarafından kaynaklanan ıskartaların belirlendiği bir diğer çalışmada ise [36], toplam 115 türün ticari tür, 309 türün ise ıskarta olduğunu kaydetmişlerdir. Ticari türlerin ise 71 tanesinin balık, 20 tanesinin yumuşakça ve 24 tanesinin kabuklu olduğu tespit edilmiştir. İskarta avın, 135 türünü balıkların (73 tanesi her zaman ıskarta), 44 türünü yumuşakçaların (37 tanesi her zaman ıskarta) ve 70 tanesini ise diğer omurgasızların (67 tanesi her zaman ıskarta) oluşturduğu kaydedilmiştir.

Pleuronectiformes takımında yer alan Bothidae ailesine ait türlerin, bütün denizlerin dibi kumlu ve çakıllı sahil bölgelerinde yaşamakta olan tipik dip balıklarından olduğu Akşiray [37] tarafından belirtilmiştir. Yaşam süreleri ortalama 25 sene olan bu aile üyelerinin, kıyılardan 150 m derinliğe kadar olan kumlu, çakıllı,

hafif çamurlu, midye ve istiridyeli diplerde dağınık olarak bulunduğunu ve karnivor olan bu aileye ait balıkların başlıca gıdalarını, dipte ve dibe yakın yaşayan pelajik küçük balıklar (kaya balığı, horozbina balığı, çaça balığı, gümüş balığı gibi) ile kabukluların ve yumuşakçaların oluşturduğunu bildirmiştir. Akşıray [37] ayrıca, Bothidae ailesine ait balıkların genellikle gözlü taraflarında esmer, esmer-yeşilimsi, esmer-sarımsı, gri, esmer-gri veya esmer-kırmızı üzerine daha çok açık veya koyu lekeler bulunduğunu ve gözsüz olan taraflarının ise süt beyazı veya sarımsı renkte olduğunu belirtmiştir. Bothidae ailesinin bir üyesi olan Atlantik-Akdeniz kökenli küçük pisi balığının (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792), 10-200 m derinliklerde yaşayan ve maksimum 25 cm'ye kadar büyüeyebilen bir balık türü olduğu Froese [38] tarafından bildirilmiştir.

Ekingen [39]'in, hazırlamış olduğu tanı anahtarında *Arnoglossus laterna*'nın, gözlerinin solda ve kemiksi çıkıntı ile ayrılmış, ayrıca maksimum uzunluğunun ise 20 cm olduğu belirtilmiş, Marmara, Ege ve Akdeniz'de bulunduğu bildirilmiştir.

Özütok [40], küçük dil balıklarının coğrafik yayılımının Akdeniz'den Karadeniz'e, Atlantik Okyanusu'nda Norveç'ten Fas'a kadar olduğu Fischer [41] 'in yaptığı çalışmalarda belirlendiğini ifade etmektedir. Genelde bu türe 10-200 m arasındaki derinliklerde, nadiren de 1000 m'ye kadar olan derinliklerde rastlanıldığı, Akdeniz'de en fazla 19 cm'ye kadar büyüdükları, *Arnoglossus laterna macrostoma* ve *Arnoglossus laterna microstoma* olmak üzere iki adet varyetesinin olduğu belirtilmiştir.

Arnoglossus cinsinin morfolojik ve biyolojik özelliklerinin araştırıldığı bir çalışmada [42], Akdeniz'de morfolojik ve biyolojik özellikleri birbirine çok yakın olan beş tür bulunduğunu ve bunlarında sırasıyla *A. rueppelli*, *A. laterna*, *A. thori*, *A. kesleri* ve *A. imperialis* olduğu rapor edilmiştir. Bunlardan *A. laterna*'nın Atlantik Okyanusu'nun doğu kıyıları boyunca Fas'tan Norveç'e kadar olan bölgede, Akdeniz'de, Adriyatik'te ve özellikle İtalya kıyılarında 10-1000 m derinlikler arasında çok miktarlarda buldukları, Akdeniz'de yaklaşık 13 cm'ye kadar

büyüyebildikleri, Mart-Kasım ayları arasında yumurtladıkları ve yumurtadan çıkan larvaların 2 cm'ye erişince metamorfoz geçirdikleri aynı çalışmada bulunmuştur.

Avşar [43] tarafından Mersin Körfezi'nin Tırtar bölgesinde yapılan bir diğer çalışmada, küçük dilbalıklarının beslenme alışkanlıkları ile günlük besin kompozisyonları incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, bu türün ana besin kaynağını kabukluların oluşturduğunu; bunu sırasıyla küçük demersal kemikli balıklar, poliketler, nematodlar ve yumuşakçaların izlediğini belirtmiştir.

Perciformes takımında yer alan Triglidae familyasına ait türlerin, tropik ve ılıman deniz sahillerinin kumsal ve nispeten çamurlu zeminlerini tercih eden ve boyları 75 cm'yi bulan bu familya üyelerinin tipik dip balıklarından olduğu Akşıray [37], tarafından belirtilmiştir. Daha çok zeminde yaşayan organizmalarla (istakoz, karides, yengeç, mollusk, kurtlar) ve küçük balıklarla beslendiklerini kaydetmiştir. Ekingen [39] ise, hazırlamış olduğu tanı anahtarında *Trigla lucerna*'nın, gövdesinin üst kısmının kahverengimsi kırmızı, alt kısmının beyaz renkte; başının büyük ve üçgen şeklinde, pektoral yüzgeçlerinin dışa doğru kırmızı ve mavimsi bantlı, içe doğru parlak veya koyu kırmızı renkli olup, maksimum uzunluğunun 75 cm olduğunu ve tüm denizlerimizde bulunduğunu kaydetmiştir.

Marmara Denizi'nin kuzeyinde yaşayan Kırılğışgiller familyasının türlerinin incelendiği bir çalışmada, beş cinsin üyelerinden altı türün bu bölgede olduğu saptanmıştır. Ünsal [44] tarafından yürütülen bu çalışmada, *Trigla lucerna* türünün boyunun en fazla 58.7 cm'ye ulaştığı, bu türün boyunun genellikle 25-35 cm arasında değiştiği belirtilmiştir. Atay [45] ise, kırılğış balıklarının Akdeniz, Ege ve Marmara Denizi'nde bolca, kısmen de Karadeniz'de bulduklarını, boylarının 65 cm'ye kadar ulaştığını bildirmektedir. Ayrıca bu familya üyelerinin cinsi olgunluğa II-IV yaşları arasında erdiğini ve *Trigla lucerna* türünün maksimum 60 cm'ye ulaşabildiğini ve genellikle 30 cm civarında olduğunu belirtmektedir.

Akşıray [37], Serranidae familyasına ait türlerin yaşam alanlarını, tropik denizler ile ılık denizlerin 4 m'den 500 m'ye kadar değişen her derinliği ile kumlu, taşlı ve

kayalık bölgelerin oluşturduğunu, ayrıca pelajik bölgede yaşayanlarına da rastlandığını bildirmektedir. Serranus cinsine ait bireylerin hemen hemen tümünün kıyılarımızda bulunduğunu kaydetmiştir. Dip trol ağından sürekli olarak çıkan bu balıkların, ağ çekilip tekneye boşaltılıp, ayıklandıktan sonra Serranus cinsine ait türlerin ekonomik bir değeri olmadığı için denize geri atıldığını (ölmüş olarak) ya da olta balıkçılığında kullanılmak üzere saklandığı belirtilmiştir. Yine aynı araştırmacı, Serranidae ailesinde hem ekonomik değeri yüksek, hem de düşük türler bulunduğunu belirtmiştir. Bu ailenin Epinephelus, Lucioperca, Dicentrarchus, Callanthias, Anthias, Mycteroperca, Polyprion ve Serranus cinslerinden oluştuğu kaydedilmiştir. Akdeniz’de genellikle bu aileye ait ekonomik değeri yüksek cinslere ait türler araştırılmış, fakat Akdeniz kıyılarında bolca bulunan Serranus cinsine ait türler hakkında çok fazla bilgiye rastlanmamıştır.

Sangün [46]’in belirttiğine göre Tortonese [42], Serranus cinsinin, benekli hani (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758), lesepsiyen olan asıl hani (*Serranus cabrilla* Linnaeus, 1758) ve yazılı hani (*Serranus scriba* Linnaeus, 1758) türlerinden oluştuğunu bildirmektedir. Bunlardan yazılı haninin ekonomik değerinin olmasına karşın, benekli hani ile asıl haninin ekonomik değerlerinin aynı düzeyde olmadığı, fakat asıl haninin çok iri bireyelerine rastlandığı zaman tüketildiğini bildirmiştir.

Serranus hepatus’un, vücudunun fusiform olduğunu, başında üç sarı çizgi; dorsal yüzgecinin ortasında benek; pelvik yüzgeç ile anal yüzgecin tabanında siyahımsı; gövdede beş dağınık vertikal bant bulunduğunu, maksimum uzunluğunun 35 cm olup, Marmara, Ege ve Akdeniz’de bulunduğu Ekingen [39]’in hazırladığı tanı anahtarında belirtilmektedir. Ekingen [47] tarafından yapılan bir başka çalışmada, Serranidae ailesine ait genel özellikler verilmiş, bu balıkların tropik ve ılıman bölgelerde bulunduğu, hermafrodit oldukları belirtilmiş ve hani balıkları, *Serranus hepatus* ve *Serranus cabrilla* dahil olmak üzere isimlendirilerek resimlendirilmiştir.

Akşıray [37], benekli hani ve asıl hani hakkında genel bilgiler sunmuş olmakla beraber, bu türün denizlerimizdeki dağılımları, üreme zamanları, beslenmeleri gibi temel biyolojik noktalara daha çok girerek bu konular hakkında bilgiler vermiştir.

Mater ve ark. [48] ise, Türkiye denizlerinde bulunan balıklara ait atlas içinde küçük pisi balığı, kırlangıç balığı ve benekli haniye de yer vermiş ve bu balıkları resimlendirmişlerdir. Artüz [49] 'ün, Türkiye denizlerinde bulunan balıkları, farklı dillerde tanımladığı çalışmasında, dil balığı (*Arnoglossus laterna*), kırlangıç balığı (*Trigla lucerna*) ve benekli hani (*Serranus hepatus*) hakkında kısa bilgiler verilmiştir.

Kuzeydoğu Akdeniz'deki dip trollerinin ıskarta değerlerini inceleyen bir başka çalışmada [24], 82 balık türü sadece ıskarta olarak kabul edilirken, 114 balık türü hem pazarlanan hem de ıskarta türler içerisinde kaydedilmiştir. Aynı çalışmada ıskarta türler içerisinde en fazla avlanan türleri *Gadiculus argenteus* (saatte 300-3500 örnek), *Chlorophthalmus agassizi* (saatte 400-1500 örnek) ve *Serranus hepatus* (saatte 100-1000 örnek)'un oluşturduğu belirlenmiştir. Güney Portekiz'de bulunan Algarve'de kabuklu trol balıkçılığındaki ıskartaların incelendiği bir çalışmada da [50], ıskarta olan türler arasında *Serranus hepatus*'un da bulunduğu bildirilmiştir.

İskenderun Körfezi'nde bulunan türlerin araştırıldığı bir çalışmada, Bothidae familyasından *Arnoglossus laterna*, Triglidae familyasından *T. lucerna*, *T. lastoviza* ve *A. cuculus*, Serranidae familyasından *E. aeneus*, *E. costae*, *E. haifensis*, *E. marginatus*, *M. rubra*, *P. mericanus*, *S. cabrilla*, *S. hepatus* ve *S. scriba*'nın, Karataş açıklıklarında, 40-50 m derinlikte, kumluk bölgede dip trolü ile yakalandıkları tespit edilmiştir[51].

İzmir Körfezi'nde karides balıkçılığında kullanılan uzatma ağlarının av kompozisyonu üzerine Metin ve Gökçe [52]'nin yaptıkları çalışmada, uzatma ağları ile toplam 72 tür ve 5989 adet örnek elde edilmiş, tür kompozisyonu içerisinde en baskın türün %22.72 ile ısparoz (*D. annularis*) (998 birey) olduğu gözlenmiştir. Diğer baskın türler ise; %22.02 ile hedef tür olan karides (*Melicertus kerathurus*) (866 birey), %14.19 ile karavida (*Squilla mantis*) (715 birey), %12.28 ile madya (*Bolinus brandaris*) (1058 birey), %9.24 ile hamsi (*Engraulis encrasicolus*) (851 birey), %5.40 ile yengeç (*Goneplax rhomboides*) (459 birey),

%4.55 ile barbun (*Mullus barbatus*) (177 birey), %2.73 ile dil balığı (*Solea solea*) (92 birey), %1.58 ile kalamar (*Loligo vulgaris*) (44 birey) ve %1.34 ile kum dili (*Arnoglossus laterna*) (117 birey) olarak tespit edilmiştir.

Ege Denizi'nin İzmir Körfezi'nde dip trolü ve tratanın av kompozisyonlarının belirlenmesi üzerine Akyol ve Kara [53] tarafından yapılan bir başka çalışmada, dip trolü ile avlanan türler içerisinde yer alan *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)'nın 412 bireyinin, *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758)'un 518 bireyinin ve *Trigla lucerna* (Linnaeus, 1758)'nin 57 bireyinin avlandığını, tratan ile avlanan türler içerisinde ise *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)'nin 64 bireyinin, *Serranus hepatus* (Linnaeus, 1758)'un 32 bireyinin ve *Trigla lucerna* (Linnaeus, 1758)'nin 4 bireyinin yakalandığını tespit etmişlerdir.

Ulaş ve Düzbastılar [54], farklı paragat takımlarının av verimlerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, bir adedi kontrol paragatı olmak üzere denenen 4 paragat modeli ile avlanan türleri belirlemiştir. En fazla avlanan türler; çizgili hani (*Serranus scriba* L. 1758) %23.3, benekli hani (*Serranus hepatus* L. 1758) %19.2, mığrı (*Conger conger* L. 1758) %12.3, karagöz (*Diplodus vulgaris* Geoffroy St-Hilaire 1817) %9.6, yabancı mercan (*Pagellus acarne* Risso 1826) %9.6, iskorpit (*Scorpaena scrofa* L. 1758) %6.8, çipura (*Sparus aurata* L. 1758) %6.8, melanurya (*Oblada melanura* L. 1758) %5.5, sargoz (*Diplodus sargus* L. 1758) %4.1 ve sinağrit (*Dentex dentex* L. 1758) %2.7 olarak belirlenmiştir.

Çakır ve ark. [55], Edremit Körfezi'ndeki yassı balık türlerini inceledikleri çalışmada, ekonomik amaçlı trol tekneleri ile farklı derinliklerden çekimler yapmışlardır. Bu çekimler sonucu yakalanan türler, *C. linguatula* (1096 birey), *A. laterna* (319 birey), *A. kessleri* (32 birey), *M. variegatus* (8 birey), *A. thori* (4 birey), *S. rhombus* (2 birey), *S. vulgaris* (2 birey), *S. maximus* (1 birey), *S. lascaris* (1 birey) ve *P. regius* (1 birey) olarak tespit edilmiştir.

Edremit Körfezi'nde Torcu ve Aka [56] tarafından yapılan bir başka araştırmada, *Citharus linguatula* (Linnaeus, 1758), *Scophthalmus rhombus* (Linnaeus, 1758),

Arnoglossus laterna (Walbaum, 1792), *Arnoglossus thori* (Kyle, 1913), *Microchirus variegatus* (Donovan, 1808), *Solea lascaris* (Risso, 1810) gibi türlerin bulunduğu tespit edilmiştir.

Tekinay ve ark. [57], 1996-2001 yılları arasında Çanakkale Bölgesi'nde üretilen ve Çanakkale Su Ürünleri Hali'ne giriş yapan su ürünleri türleri ve miktarları arasındaki ilişkileri inceledikleri çalışmada, hale giren türler arasında *Trigla lucerna* (Linnaeus, 1758)'nin da bulunduğunu bildirmişlerdir.

Avşar ve ark. [58], Serranidae ailesine ait ekonomik değeri yüksek olan türlerin miktarının her geçen gün azaldığını bildirilmişlerdir. Aynı araştırmacıların Akkuyu koyuna ait mevcut durumun saptanması ve deniz ortamının biyolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik örneklemelerinde, ekonomik değeri yüksek olan balık türlerine rastlanmamıştır. Fakat ekonomik değeri düşük olan Serranus cinsine ait iki türün, benekli hani ve asıl hani, bireylerine oldukça fazla rastlanmıştır.

Günümüzde gıda maddesinin hijyenik ve ekonomik olmasının yanı sıra, protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral maddeleri de dengeli bir biçimde içermesi arzu edilmektedir. Su ürünlerinin içerdiği besin bileşenleri yönünden en değerli besin maddesi olmasının başlıca nedenleri; protein oranının çok yüksek olması, doğada bulunan hemen hemen tüm amino-asitleri bulundurması, vitamin yönünden zengin olması ve biyolojik değerinin yüksek olmasıdır [18, 59].

Balık etlerinde protein oranı genel olarak yaş ağırlık üzerinden %14-20 arasında değişmekte olup, su ürünleri doğada bulunan yirmiye yakın amino asitin hepsini bulundurmaktadır [18]. Kolay sindirilebilmesi, beslenme fizyolojisi bakımından uygun aminoasit içeriği ile vitamin ve mineral maddelerce zengin olması gibi faktörlerin bir araya gelmesi balık etini yüksek değerli bir gıda maddesi yapmaktadır [59]. Balık etini değerli kılan unsurlardan biri de, enerji veren önemli besin ögesi olan doymamış yağ asitlerini (ω -3 ve ω -6 yağ asitleri) yüksek oranlarda içermesidir. Su ürünlerinin yağ oranı; canlının türüne, cinsiyetine, yaşına, beslenme

durumuna ve yaşadığı ortama bağlı olarak değişebildiği gibi, aynı türün kendi içinde yaşa, cinsiyete ve mevsimlere göre de önemli farklılıklar göstermektedir [59].

Balık kas dokusu ortalama %75-80 su içermekte olup, toplam suyun çok az miktarı (ortalama %4'ü) kimyasal olarak bağlanmıştır. Yağsız balıklarda su miktarı %80-82 arasında değişmektedir. Su ürünlerinin dokularındaki su miktarı yağ miktarıyla ters orantılı olup, yağ oranı arttıkça su oranı azalmaktadır. Bu nedenle, yağ oranı düşük olan sudak, mezigit, dil balığı gibi beyaz etli balıklarda ve kabuklu su canlılarında su oranı yüksektir. Ayrıca, aynı türe ait yavru ve genç bireylerde su oranı yüksek, yağ oranı düşükken, balık yaşlandıkça su oranı azalırken, yağ oranı artmaktadır [6,7]. Yağlı balık etinin su miktarı, yumurtlama zamanının sona ermesinden sonra, protein miktarının azalmasına bağlı olarak yükselmektedir. Yumurtlama süresince enerji ihtiyacı artmakta, buna karşın beslenme yok denecek kadar az olmaktadır. Balıklarda yağ miktarına bağlı olarak gelişen bu değişimler nedeniyle, balık etlerinin su ve yağ oranları, birbiriyle ters orantılı olacak şekilde değişmekte ve oldukça fazla sapmalar göstermektedirler [59].

Balık ve diğer deniz ürünleri zengin mineral içerikleri açısından da sağlıklı beslenme modelinde ayrı bir öneme sahiptirler. Çünkü iyot, selenyum gibi balık ve diğer deniz ürünlerinde bol miktarda bulunan mineraller, diğer besinlerin çoğunda çok az miktarlarda bulunmaktadır. Balık etlerinin kalsiyum içeriği ise çok yüksek olmamasına karşın, sardalya ve yayın balığı gibi kemikleri ile birlikte hazırlanan balıklar iyi birer kalsiyum kaynağı olarak kabul edilmektedirler. Çünkü bu şekilde tüketilen balıkların kalsiyum içeriği 100 g da 300 mg'a kadar yükselmekte, bu miktarlarda yetişkinler için günlük kalsiyum gereksiniminin %30-40'ını karşılamaktadır [60].

Huss [61] tarafından yayınlanan FAO raporunda fileto balık etinin temel besin içeriklerinin maksimum ve minimum değerleri tanımlanmıştır. Bu raporda, balık etinin minimum ve maksimum değerlerinin, protein için %6-28, yağlar için %0.1-67, mineral madde, yani kül miktarı için %0.4-105 ve su içeriği için de %28-96 aralığında değiştiği belirtilmektedir. Aynı raporda, bu parametrelerin ortalama

değerleri ise protein için %16-21, yağ için %0.2-25, kül için %1.2-1.5 ve su için %66-81 aralığında verilmiştir.

Murray ve Burt [62], kırlangıç (*Trigla sp.*) balığı türlerinde kimyasal kompozisyonun, %19.7-20.2 protein, %1.2-2.3 yağ ve %76-77 su şeklinde olduğunu belirtirken, Leung ve ark. [63], Doğu Asya'da tüketilen gıdaların besin kompozisyonları üzerine yapmış oldukları çalışmada, kırlangıç balığının (*Checlidonichthys kumu*) 100 g yenilebilir etinin protein miktarının 17.6 g, yağ miktarının 2.0 g, su miktarının 79.2 g, kül miktarının ise 1.2 g olduğunu, aynı balık türünün kalsiyum içeriğinin 95 mg ve fosfor içeriğinin ise 186 mg olduğunu rapor etmişlerdir.

Vlieg [64], Yeni Zelanda'da bulunan deniz balıkları ve kabukluların besin bileşenlerini incelediği çalışmasında, kırmızı kırlangıç balığı filetosunun besin kompozisyonunu %31.2 protein, %9.4 yağ, %30.6 nem ve %6.3 kül olarak tespit etmiştir. Aynı çalışmada, kum dil balığı filetosunun besin bileşenlerinin %34.1 protein, %14.3 yağ, %35.2 nem ve %11.9 kül şeklinde olduğu belirlenmiştir.

Murray ve Burt [62], pisi balığı (*Pleuranectes platessa*)'nın kimyasal kompozisyonunu %15.7-17.8 protein, %1.1-3.6 yağ ve %81 su olarak bildirmişler, Varlık ve ark. [59]'nın atıfta bulunduğu Tülsner [65] ise, pisi balığının besin kompozisyonunun %17 protein, %0.7 yağ, %81 su ve 1.3 g mineral madde olarak belirtmektedir. Aynı araştırmacı, dil balığının kompozisyonunu, %18 protein, %1.7 yağ, %80 su ve 0.7 g mineral madde olarak belirtirken, dere pisi balığı için ise aynı bileşenleri %15-18 protein, %0.5-2 yağ ve %1.5 kül; dil balığı için ise %16-18 protein, %0.5-2 yağ ve %1.5 kül olarak vermektedir [65].

Yassı balıkların (*Pleuronichthys sp.*) 100 g fileto örneğindeki protein içeriğinin 18.6 g, yağ içeriğinin 1.5 g, su içeriğinin 78.7 g, kül içeriğinin 0.8 g, kalsiyum içeriğinin 63 mg, fosfor içeriğinin ise 185 mg olduğu Leung ve ark. [63] tarafından belirtilmiştir. FAO'nun 1989 yılı raporunda [66], pisi balığının (*Platichthys flesus*)

protein değerinin %16.8 ve yağ değerinin %0.3 olduğu, diğer yassı balıklarda ise protein değerinin %17.6 ve yağ değerinin %1.6 şeklinde olduğu belirtilmektedir.

Danimarka Ulusal Gıda Enstitüsü [67], pisi balığı *Platichthys flesus*'un 100 g'daki; toplam protein iğeriğini 15.4 - 21.2 g, toplam yağ iğeriğini 0.5 – 2.4 g, su iğeriğini 73.4-82.8 g, kül iğeriğini 1.03 - 1.34 g ve kalsiyum iğeriğinin ise 14-67 mg aralığında vermektedir. Buna karşılık, yaldızlı pisi balığının (*Pleuronectes platessa*) 100 g'daki toplam protein iğeriğinin 14.6 - 20.2 g, toplam yağ iğeriğinin 0.7 - 3.5 g, su iğeriğinin 75.9-82.6 g, kül iğeriğinin 1.0-1.4 g ve kalsiyum iğeriğinin ise 35-59 mg arasında değerlere sahip olduğu belirtilmektedir.

Yağ iğeriği %4'ten az olan balık turleri olarak dere pisisi, beyaz dil balığı ve dil balığı sayılırken; %8-15 arasında yağ içeren turler olarak da siyah dil balığı sayılmaktadır [59, 65]

Gökoğlu [68]'nun belirttiğine göre, Serranidae familyası turlerine ait kimyasal kompozisyonun 100 g örnekte; 17.3- 20.1 g protein, 0.1-3.0 g yağ, 77.3-79.6 g su ve 0.9-1.2 g kül şeklinde olduğu Wheaton ve Lawson [69] tarafından bildirilmektedir. Aynı araştırıcılar, hani balıklarının (Serranidae spp.) kalsiyum değerini 7-140 mg/100 g, fosfor değerini ise 150-375 mg/100 g olarak verirlerken, pisi balıklarında (Pleuronectidae spp.) benzer bileşenlerin miktarlarını, sırasıyla, 17-36 mg/100 g ve 116-250 mg/100 g olarak vermektedirler. Leung ve ark. [63] ise, Serranidae ailesine ait *Epinephelus corallicola*'nın 100 g fileto etinde, 19.4 g protein, 0.4 g yağ, 79 g su, 1.2 g kül, 55 mg kalsiyum ve 173 mg fosfor bulunduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. MATERYAL

3.1.1. Kırlangıç Balığı (*Trigla lucerna* Linnaeus, 1758)

Triglidae ailesine ait Trigla cinsinden olan kırlangıç balığı (*Trigla lucerna*) Akdeniz, Karadeniz, Doğu Atlantik'in Norveç'ten Senegal'e kadar olan bölümünde, İngiliz kanalı ve Kuzey Denizi'nde bulunmaktadır [70]. Kırlangıç balıkları denizlerin 20-318 m derinliklerindeki, kumlu, çakıllı, ve çamurlu bölgelerde yaşayan demersal balık türlerindedirler (Şekil 3.1). Bu ailenin türleri Haziran-Temmuz aylarında sahillerden çok uzaklarda yumurtlamaktadırlar [37]. Maksimum boyu 75 cm (yaygın olan 30 cm), maksimum ağırlığı ise 6 kg olarak bilinmektedir. Bu türün besinlerini balıklar, kabuklular (yengeç, karides gibi...) ve yumuşakçalar oluşturmaktadır [71]. Şekil 3.1'de gösterildiği gibi, bu türün üst ve yan tarafları kırmızımsı kahverengi, bazen arkada benekli; karın tarafı sarımsı beyaz; pektoral yüzgeçlerin dış tarafı mor-kırmızı, iç tarafı parlak mavi renk üzerinde yuvarlak büyük siyahımsı bir leke taşımaktadırlar [39].



Şekil 3.1. Kırlangıç balığı (*Trigla lucerna* Linnaeus, 1758)

3.1.2. Benekli Hani Balığı (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758)

Serranidae ailesine ait *Serranus* cinsinden olan benekli hani (*Serranus hepatus*) Portekiz'den Kanarya Adaları ve Senegal'in güneyini kapsayan Kuzeydoğu Atlantik, Kuzeybatı ve Kuzeydoğu Akdeniz'de bulunmaktadır. Benekli hani balıkları, denizlerin 5-100 m derinliklerinde, deniz otları, kum, çamur ve taşlar üzerinde yaşayan demersal balık türlerindedirler (Şekil 3.2). Bu ailenin ülkemizde bulunan türleri, Haziran'dan Ağustos hatta Eylül sonuna kadar, derinlerden sahillerimize gelerek yumurtlamaktadırlar [37]. Boyları maksimum 25 cm'ye kadar uzayan bu türün bireyleri beslenmelerini karnivor olarak gerçekleştirmektedirler [72]. Genellikle parlak kırmızı, esmer, sarı ve pembe gibi renklerin üzerinde daha açık leke veya koyu bantlar taşıyan benekli hanilerin karın kısımları daha açıktır [37].



Şekil 3.2. Benekli hani balığı (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758)

3.1.3. Küçük Pisi Balığı (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792)

Bothidae ailesinin *Arnoglossus* türünden olan küçük pisi balığı (*Arnoglossus laterna*) Norveç'ten Angola'ya kadar bölümü kapsayan Kuzeydoğu Atlantik, Akdeniz ve Karadeniz'de bulunmaktadır. Küçük pisi balıkları, denizlerin 10-200 m derinliklerindeki kumlu ve çamurlu bölgelerde yaşayan demersal balık türlerindedirler. Bu aileye ait türler Şubat'tan Eylül sonuna kadar olan süre içinde

kendilerine uygun bir zamanda yumurtlamaktadırlar [37]. Boyları maksimum 25 cm'ye kadar uzayan bu türün bireyleri küçük balıklar ve omurgasızlarla beslenmektedirler [73]. Genellikle gözlü taraflarında esmer, esmer-yeşilimsi, esmer-sarımsı, gri, esmer-gri veya esmer-kırmızı üzerine açık veya koyu lekeler bulunmaktadır (Şekil 3.3). Gözsüz olan tarafları ise süt beyazı veya sarımsı renktedir [37].



Şekil 3.3. Küçük pisi balığı (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792)

3.2. METOT

Materyal olarak, Mersin sahilindeki, yöresel balıkçılar tarafından temin edilen kırlangıç balığı (*Trigla lucerna* Linnaeus, 1758), benekli hani balığı (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758) ve küçük pisi balığı (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792) kullanılmıştır (Şekil 3.4). Trol teknelerinden alınan balık örnekleri, buzlu ortamda korunarak somatik ölçümleri ve analizleri yapmak üzere Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına getirilmiştir. Çalışmada kullanılacak balıklar, yumurtlama öncesi ve sonrasına denk gelen Nisan ve Ekim aylarında olmak üzere iki defa örneklenmiştir. Alınan örneklerin boy ve ağırlıkları alınarak yenebilen et kısmı ayrıldıktan sonra et verimleri hesaplanmıştır. Elde edilen et örnekleri analizlerde kullanılmaya yetecek miktarlara bölünerek, analiz edilinceye kadar bir dondurucuda -4 °C de bekletilmiştir. Tüm analizler, balıkların yenilebilir kısımları üzerinden gerçekleştirilmiş olup, her tür için üç tekrar şeklinde yapılmıştır. Her üç balık

türünün kuru madde, ham kül, ham protein, toplam lipit ve fosfor değerleri Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde, kalsiyum analizi ise Tarım İl Kontrol laboratuvarında yürütülen çalışmalarla ölçülmüştür.



Şekil 3.4. Örneklerin toplandığı Mersin Körfezi [74]

3.2.1. Kuru Madde Analizi

Önceden 103 °C’ de etüvde kurutularak darası alınan porselen kaplar içine iyice homojenize edilerek hazırlanan balık örneklerinden 10 g alınmış ve 70 °C’ deki etüvde yaklaşık 14 saat kurumaya bırakılmıştır. Bu süre sonunda örnekler desikatöre alınarak soğutulmuştur. Örnekler sabit ağırlığa gelince 0,01 mg duyarlı terazide tartılmıştır. Örnekteki % nem miktarı aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır [75].

$$\% \text{ Nem} = \frac{A - B}{A} \times 100$$

burada, A = Yaş örnek ağırlığı (g), B = Kuru örnek ağırlığını (g) göstermektedir.

3.2.2. Ham Kül Analizi

Porselen krozeler kullanılmadan önce musluk suyu ile iyice çalkalandıktan sonra saf sudan geçirilmiş ve kızdırılarak sabit tartıma getirilmiştir. Krozenin darası kaydedildikten sonra, 3-5 g kurutulmuş örnek tartılarak krozeye alınmıştır. Kroze, sıcaklığı 550 °C' a ayarlanan kül fırınında 7-8 saat yakma amacıyla bekletilmiştir. Soğumaları için desikatöre alınan krozeler oda sıcaklığına gelinceye kadar bekletilmiş ve tartımları alınmıştır. Tartımlarda bulunan değerler aşağıdaki formülde yerine koyularak örneğin % kül miktarı hesaplanmıştır [76].

$$\% \text{ Kül} = \frac{M_2 - M_1}{m} \times 100$$

burada, M_2 = Yakmadan sonraki kroze + kül ağırlığı (g), M_1 = Sabit tartıma getirilen krozenin ağırlığı (g), m = örnek ağırlığını (g) göstermektedir.

3.2.3. Ham Protein Analizi

Kuru madde analizi ile nem miktarı belirlenen örneklerden yaklaşık 1 g alınarak Kjeldahl yaş yakma tüplerine aktarılmıştır. Bu örneklerin üzerine 1 adet Kjeldahl katalizör tableti ve 15 ml H₂SO₄ (derişik) eklenerek, 420°C'deki Kjeldahl yaş yakma ünitesine yerleştirilmiştir. Yakma işleminden sonra ünitiden çıkarılan örnekler oda sıcaklığına gelinceye kadar soğuması için bekletilmiştir. Daha sonra, 25 ml saf su ve 50 ml %35'lik NaOH eklenen tüpler damıtma ünitesine yerleştirilmiştir. 25 ml %4'lük borik asit çözeltisi içeren dereceli bir erlen damıtma ünitesinin çıkışına yerleştirilmiş ve damıtma işlemine başlanılmıştır. Erlen içerisindeki toplam hacim 150 ml oluncaya kadar damıtma işlemine devam edilmiş, işlem tamamlandığında, toplanan distilata 10 damla belirteç çözelti (metil kırmızısı + bromokresol yeşili) damlatılarak distilatın rengi yeşil renkten, mor-kırmızı rengini alıncaya kadar 0,2 M HCl çözeltisi ile titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan HCl miktarı aşağıdaki formülde yerine konularak örneğin %N miktarı hesaplanmıştır. Ham protein

miktarları ise, elde edilen % N miktarlarının James [77] tarafından verilen 6,25 faktörüyle çarpımıyla hesaplanmıştır.

$$\% N = 1,401 \times V \times N \times M$$

$$\% \text{ Ham Protein}_{K.M.} = \% N \times 6,25$$

burada, V = Titrasyonda harcanan 0.2 M HCl hacmi (ml), N = Kullanılan HCl'nin normalitesini, M = Kullanılan örnek miktarını (g) göstermektedir.

3.2.4. Toplam Lipit Analizi

Örneklerin toplam lipit analizleri, Bligh and Dyer [78] ekstraksiyon yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Kuru madde analizi ile nem miktarı tespit edilerek öğütülen örneklerden 0.3 g alınarak 60 ml'lik santrifüj tüpüne aktarılmıştır. Örneğin üzerine 8 ml kloroform, 16 ml metanol ve 6.4 ml distile su eklenerek 3 dakika homojenizatör yardımı ile homojenize edilmiştir. Daha sonra örneğe 8 ml kloroform ilave edilerek 30 saniye süreyle yeniden homojenize etme işleminden sonra, homojenata 8 ml saf su eklenmiş ve yeniden 30 saniye daha homojenize edilmiştir. Homojenizasyon işleminden sonra, örnekleri içeren tipler 3000 rpm devirli santrifujde 5 dakika santrifuj edilmiştir. Santrifuj tüpünün üst fazından alınan 4 ml 'lik sıvı kısım, daha önceden ağırlığı belirlenmiş kılcal tüpe aktarılmıştır. Bu işlemin ardından, kloroformun uçması için örnek 30 °C' deki etüvde 6 saat bekletilmiş ve bu süre sonunda tüp tartılarak elde edilen değerler aşağıdaki formül yardımıyla toplam lipit miktarına dönüştürülmüştür [78].

$$W_L (g) = W_{t+\delta} (g) - W_t (g),$$

$$\% \text{ Ham Lipit (g)} = (8 \times W_L) \times 100$$

$$\text{Toplam Lipit} = [\% \text{Ham lipit} \times 100] / \text{Konulan örnek ağırlığı}$$

burada, W_L = Ekstrakte edilen lipit ağırlığını(g), $W_{t + o}$ = Tüpün örnek ile birlikte ağırlığını(g), W_t = Tüpün darasını(g) göstermektedir.

3.2.5. Kalsiyum Analizi

Balık etlerinin kalsiyum içeriğinin tespitinde AOAC 999.10 nolu Atomik Absorbsiyon Spektrometrik yöntemi kullanılmıştır [79]. Kuru madde analizi ile nem miktarı belirlenmiş olan örnekten 0.5 g alınmış, kapalı sistem yaş yakma yöntemi kullanılarak Mars-5 mikro dalga sisteminde parçalanmıştır. Elde edilen çözelti Varian marka alevli atomik absorbsiyon spektrometresinde NMKL-161 yöntemiyle ölçülmüştür.

3.2.6. Fosfor Analizi

Örneklerin fosfor içerikleri, vanadomolibdofosforik asit yöntemiyle kolorimetrik olarak ölçülmüştür [80]. Kuru haldeki 2.5 g örnek porselen kroze içerisine konularak 550 °C' deki kül fırınında 12 saat yakılmıştır. Yakma işleminden sonra bir erlen içerisine aktarılan örneğe, 40 ml HCl ve birkaç damla HNO₃ ilave edilerek düz metal ısıtıcıda kaynatılmıştır. Kaynama işlemi gerçekleşikten sonra örnek soğumaya bırakılmış ve daha sonra su ile 250 ml'ye tamamlanmıştır.

Diğer taraftan 300 ml sıcak distile suda, 1.25 g amonyum metavanadate çözdürülmüş, soğutulduktan sonra üzerine 330 ml HCl eklenerek *A - çözeltisi* oluşturulmuştur. Benzer şekilde, 300 ml distile su içinde 25 g amonyum molibdat çözülerek *B - çözeltisi* elde edilmiştir. Vanadate-molibdat reaktifini hazırlamak için, *B - çözeltisi* *A - çözeltisi* içerisine yavaş bir şekilde ilave edilmiş ve iyice karıştırıldıktan sonra, karışım çözelti saf su ile 1 L'ye seyreltilmiştir. Bu işleme paralel olarak, 219.5 mg susuz KH₂PO₄, 1000 ml distile suda çözülerek, 50 µg/ml PO₄⁻³ - P içeren stok standart fosfor çözeltisi hazırlanmıştır. Stok fosfat çözeltisinden uygun seyreltmeler yapılarak 1, 2, 4, 8, 10 ve 15 µg /ml PO₄⁻³ - P içeren çalışma standartları hazırlanmıştır. 50 ml'lik bir balon jöjeye 35 ml örnek çözeltisi aktarılıp, bu çözeltiye 10 ml vanadate-molibdat reaktifi eklendikten sonra toplam hacim saf su

ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Aynı işlemler, kör ve çalışma standartları için de uygulanmıştır. 10 dakikalık bekleme süresinin ardından köre karşı, standartlar ve örnek, 400 nm dalga boyuna ayarlanmış spektrofotometrede okunmuştur. Standartlar yolu ile hazırlanan kalibrasyon eğrisini kullanarak okunan absorbans değerleri derişim birimine dönüştürülmüştür.

3.2.7. Et Verimi

Et verimi için tek tek tartılan balıkların toplam ağırlıkları belirlendikten sonra baş, yüzgeç ve kuyukları ayrılmış ve net et ağırlıkları belirlenmiştir. Et verimi ise aşağıdaki formüle göre saptanmıştır [19].

$$\% \text{ Et Verimi} = [\text{Et Ağırlığı (g)} / \text{Toplam Ağırlık (g)}] \times 100$$

3.2.8. İstatistiki Analizler

Çalışma sonucunda elde edilen protein, lipit, kül, nem, et verimi, kalsiyum ve fosfor değerlerinin normal dağılım gösterip göstermedikleri Tek Örneklem Kolmogorov-Simirnov (One Sample Kolmogorov-Simirnov) testi ile incelenmiş ve tüm değerlerin normal dağılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Et verimi bakımından aylara göre balık türlerinin, besin değerleri bakımından ayların ve balık türlerinin karşılaştırılması ile kalsiyum ve fosfor bakımından balık türlerinin karşılaştırılması One-Way ANOVA (Varyans Analizi) ile yapılmıştır. Et verimi bakımından ayların karşılaştırılması amacıyla iki bağımsız örneklem karşılaştırma testi (independent t test) kullanılmıştır. İstatistik analizler SPSS 11.5.1 paket programında yapılmıştır. İstatistik analizlerde $p < 0.050$ ise sonuçlar anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada, su ürünleri karides trol avcılığının yan ürünü olarak elde edilen ıskarta deniz ürünlerinden, kırlangıç balığı (*Trigla lucerna* Linnaeus,1758), benekli hani balığı (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758) ve küçük pisi balığının (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792) değerlendirilmesi amacıyla besin kalitesi, et verimi ile kalsiyum ve fosfor içeriği incelenmiştir.

4.1. TÜRLERİN TEMEL BESİN MADDE BİLEŞENLERİ ve ET VERİMLERİNDEKİ DEĞİŞİMLER

4.1.1. Kırlangıç Balığı (*Trigla lucerna* Linnaeus, 1758)'nın Temel Besin Madde Bileşenleri ve Et Verimi

Kırlangıç balığının Nisan ve Ekim aylarındaki protein, toplam lipit, kül ve nem oranları (%) ortalamaları Çizelge 4.1'de, bu besin içeriklerinin iki mevsimdeki değişimi ise Şekil 4.1'de verilmiştir.

Nisan ve Ekim aylarında kırlangıç balıklarının kas dokusundaki protein ($p=0.050$) ve toplam lipit ($p=0.008$) değerleri arasındaki fark $p<0.050$ düzeyinde anlamlı bulunmuş iken, iki mevsimdeki kül ($p=0.081$) ve nem ($p= 0.178$) içeriğinin benzer olduğu belirlenmiştir ($p>0.050$).

Yapılan çalışmada, kırlangıç balığının protein oranı kuru madde üzerinden Ekim ayında %65.52, Nisan ayında ise %74.23 olarak belirlenmiş, Nisan ayındaki değerlerin Ekim ayından önemli düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.050$). Örneklerin yaş ağırlık üzerinden protein oranları Ekim ayında %16.47, Nisan ayında ise %18.35 olarak tespit edilmiştir. Bulunan bu değerler, Stansby [81] ve Love [82] tarafından FAO [61]'da belirtilen balık etlerinin ortalama %16-21 protein içerdiği sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.1. Kırlangıç Balığının Nisan ve Ekim Aylarına Ait Temel Besin Madde Bileşenleri Ortalamaları

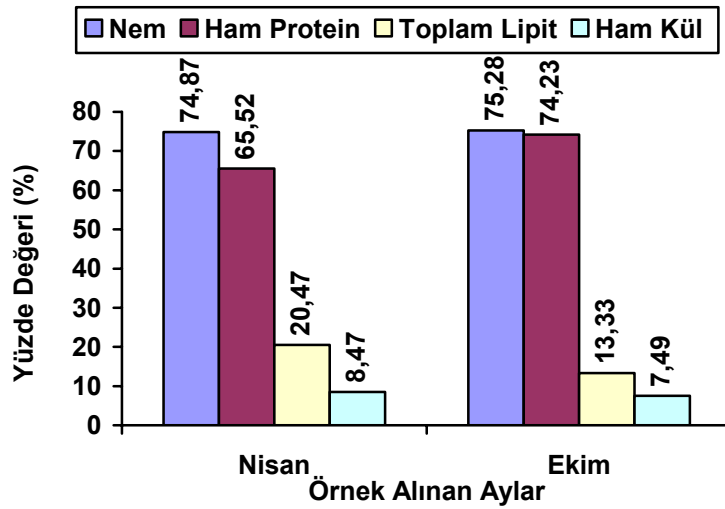
Aylar	Ham Protein * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Toplam Lipit * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Ham Kül * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Nem (%) $\bar{X} \pm S_x$
Ekim, 2006	65.52 ± 1.83 (16.47)	20.47 ± 2.16 (5.14)	8.47 ± 0.53 (2.13)	74.87 ± 0.22
Nisan, 2006	74.23 ± 5.11 (18.35)	13.33 ± 1.34 (3.30)	7.49 ± 0.51 (1.85)	75.28 ± 0.37
Tümünün Ortalaması	69.87 ± 5.87 (17.41)	16.90 ± 4.23 (4.21)	7.98 ± 0.71 (1.99)	75.08 ± 0.35

- * Değerler kuru ağırlık üzerinden verilmiştir.
- (*) Değerler yaş ağırlık üzerinden verilmiştir.
- Aritmetik Ortalama ± Standart sapma

Ergin kırlangıç balığı örneklerindeki (Nisan, 2006) protein oranının yavru balıklara (Ekim, 2006) oranla daha yüksek bulunması, Gülyavuz ve Ünlüsayın [19]'ın da belirttiği gibi, yavru balıklardaki protein oranının yaşlı balıklara göre daha düşük olduğu sonucuna uymaktadır. Buna karşın kuru madde üzerinden ortalama %69.87, yaş ağırlık üzerinden ise %17.41 olarak belirlenen protein değeri, kırlangıç balığı (*Trigla sp.*) türleri için Murray ve Burt [62] tarafında bildirilmiş olan protein içeriğinden (%19.7-20.2) düşük bulunmuştur.

Kırlangıç balıklarının üreme zamanı Haziran ile Temmuz ayı arasında gerçekleşmektedir. Üreme öncesi dönemde alınmış olan Nisan örneklerinin, üreme sonrasındaki örneklerle (Ekim) karşılaştırıldıklarında, daha yüksek protein içeriğine sahip oldukları ama yağ ve kül içeriklerinin düşük olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, üreme göçü yapan balıklarda göç öncesi protein oranının yüksek olmasına rağmen, göç sonrası vücuttaki yağla birlikte proteinin de yıkıma uğraması nedeniyle protein oranının düştüğünü göstermektedir.

Toplam lipit oranları kuru madde üzerinden, Nisan ve Ekim örneklemelerinde, sırasıyla, %13.33 ve %20.47 şeklinde bulunmuş, Ekim ayının lipit oranlarının, Nisan ayından önemli düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p < 0.050$). Kırlangıç balıklarının yaş ağırlık üzerinden toplam lipit değerleri Ekim ayında %5.14, Nisan ayında ise %3.30 olarak belirlenmiştir. Bulunan bu değerler, Stansby [82] ve Love [83] tarafından belirtilen balık etlerinin ortalama %0.2-25 yağ içerdiği sonucunun yanı sıra, Öztürk [18] ile Gülyavuz ve Ünlüsayın [19] tarafından belirtilen, su ürünlerinin içerdiği yağ oranının tür, yaş, cinsiyet, avlandığı bölge ve mevsim ile beslenme durumuna göre %1-22 arasında değişim gösterdiği sonucuyla da uyumaktadır. Lipit değerinin kuru madde üzerinden ortalama %16.90, yaş ağırlık üzerinden ise %4.21 bulunması, kırlangıç balığının yağsız balıklar grubunda yer aldığını göstermektedir. Ancak bu değer, Murray ve Burt [62]'un belirttiği kırlangıç (*Trigla sp.*) balığı türlerindeki yağ içeriğinden (%1.2-2.3) yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.1. Kırlangıç Balığının Temel Besin Madde Bileşenlerinin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006'daki Değişimi

Kül oranları kuru madde üzerinden, Nisan ayında % 7.49, Ekim ayında ise %8.47 oranında bulunmuş iken, yaş ağırlık üzerinden bu değerlerin Nisan ayında %2.13, Ekim ayında %1.85 olduğu saptanmıştır. Nem oranları ise, Nisan ayı için %74.87 ve Ekim ayı için %75.28 olarak belirlenmiştir. Kırlangıç balığının kül ve nem değerlerinin Nisan ve Ekim ayında benzer olduğu tespit edilmiştir ($p > 0.050$). Elde

edilen bulgular, Stansby [81] ve Love [82] tarafından belirtilen balık etlerinin ortalama kül değerinin %1.2-1.5 arasında olduğu sonucundan yüksek iken, balık etinin %66-81 su içerdiği sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Kırlangıç balığı için tespit edilen protein ve kül değerlerinin Leung ve ark. [63] tarafından kırlangıç balığında belirlenmiş değerler ile benzerlik gösterdiği, toplam lipit ve nem değerlerinin ise Leung ve ark. [63] tarafından tespit edilen değerlerden daha düşük olduğu saptanmıştır.

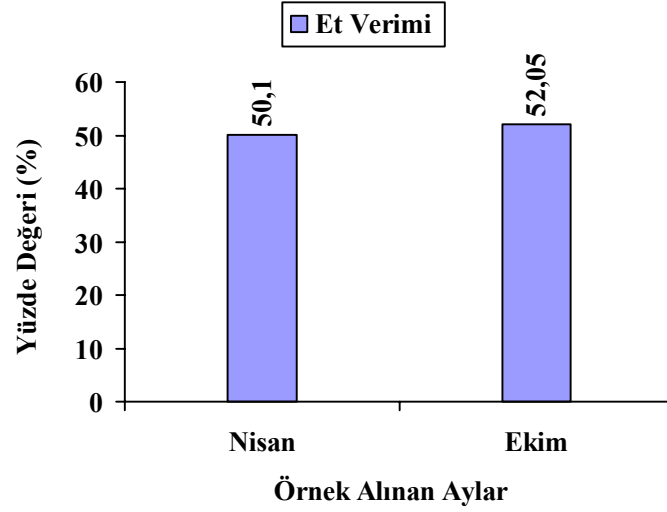
Kırlangıç balığının iki mevsime ait boy, toplam ağırlık, et oranı ve % et verimi ortalamaları Çizelge 4.2’de ve bunlarla ilgili değişim grafiği Şekil 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Kırlangıç Balığının Nisan ve Ekim Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi

Aylar	Boy (cm) $\bar{X} \pm SH$	Ağırlık (g) $\bar{X} \pm SH$	Et Oranı (g) $\bar{X} \pm SH$	Et Verimi (%) $\bar{X} \pm SH$
Ekim, 2006 (N= 30)	9.47 \pm 0.11	9.48 \pm 0.33	4.95 \pm 0.19	52.05 \pm 0.37
Nisan, 2006 (N= 40)	8.46 \pm 0.11	6.23 \pm 0.28	3.13 \pm 0.15	50.10 \pm 0.60
Tümünün Ortalaması	8.89 \pm 0.10	7.62 \pm 0.29	3.91 \pm 0.16	50.94 \pm 0.39

- Aritmetik Ortalama \pm Standart hata
- N; örnek sayısı

Kırlangıç balığında yüzde et verimi Nisan ayında ortalama %50.10 iken Ekim ayında %52.05 olarak tespit edilmiş, Nisan ve Ekim ayları arasındaki et verimi anlamlı şekilde yüksek ($p = 0.007$) bulunmuştur ($p < 0.050$).



Şekil 4.2. Kırklangıç Balığının Et Veriminin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi

4.1.2. Benekli Hani Balığı (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758)'nın Temel Besin Madde Bileşenleri ve Et Verimi

Benekli Hani balığının Nisan ve Ekim aylarındaki protein, toplam lipit, kül ve nem oranları (%) ortalamaları Çizelge 4.3'de, bu besin içeriklerinin iki mevsimdeki değişimi Şekil 4.3'de verilmiştir.

Nisan ve Ekim aylarında alınan benekli hani balığı örneklerinin protein ($p=0.007$) ve kül ($p=0.00$) değerleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0.050$). Buna karşın iki mevsimdeki toplam lipit ($p=0.090$) ve nem ($p=0.739$) içeriği arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.050$).

Çizelge 4.3. Benekli Hani Balığının Nisan ve Ekim Aylarına Ait Temel Besin Madde Bileşenleri Ortalamaları

Aylar	Ham Protein * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Toplam Lipit * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Ham Kül * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Nem (%) $\bar{X} \pm S_x$
Ekim, 2006	61.06 ± 0.19 (16.42)	18.00 ± 1.05 (4.84)	11.92 ± 0.44 (3.21)	73.11 ± 0.06
Nisan, 2006	72.71 ± 3.90 (19.49)	13.87 ± 3.04 (3.72)	7.85 ± 0.16 (2.10)	73.20 ± 0.44
Tümünün Ortalaması	66.89 ± 6.84 (17.95)	15.94 ± 3.05 (4.28)	9.89 ± 2.25 (2.65)	73.16 ± 0.29

- * Değerler kuru ağırlık üzerinden verilmiştir.
- (*) Değerler yaş ağırlık üzerinden verilmiştir.
- Aritmetik Ortalama ± Standart sapma

Yapılan karşılaştırmalarda benekli hani balığının kuru madde üzerinden protein oranı Ekim ayında % 61.06, Nisan ayında ise %72.71 olarak belirlenmiş ve Nisan ayındaki değerler Ekim ayı örneklerine kıyasla önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p < 0.050$). Bu örneklerin protein oranı yaş ağırlık üzerinden Ekim ayında %16.42, Nisan ayında ise %19.49 olarak belirlenmiştir. Kuru madde üzerinden bulunan ortalama %66.89 protein değeri, yaş ağırlık üzerinden ise %17.95 değerine karşılık gelmekte, Stansby [81] ve Love [82] tarafından belirtilen balık etlerinin ortalama %16-21 protein içerdiği sonucu ile birlikte Wheaton ve Lawson [69] tarafından Gökoğlu [68]'nda belirtilen Serranidae familyasına türlerinin 17.3- 20.1 g protein içerdiği sonucuna da uymaktadır. Çalışmada yavru balıkların (Ekim ayı örnekleri) protein oranının, ergin balıklardan (Nisan ayı örnekleri) düşük bulunmuş olması, Gülyavuz ve Ünlüsayın [19]'ın yavru balıklardaki protein oranının, yaşlı balıklardan daha düşük olduğu sonucu ile benzerlik göstermiştir.

Benekli hani balıklarının üreme zamanı Mayıs ayında başlamakta ve Haziran ayında sona ermektedir. Bu durumda, üreme öncesi dönemde alınan Nisan ayı örneklerinin, üreme sonrasındaki dönemde alınan örneklerle (Ekim)

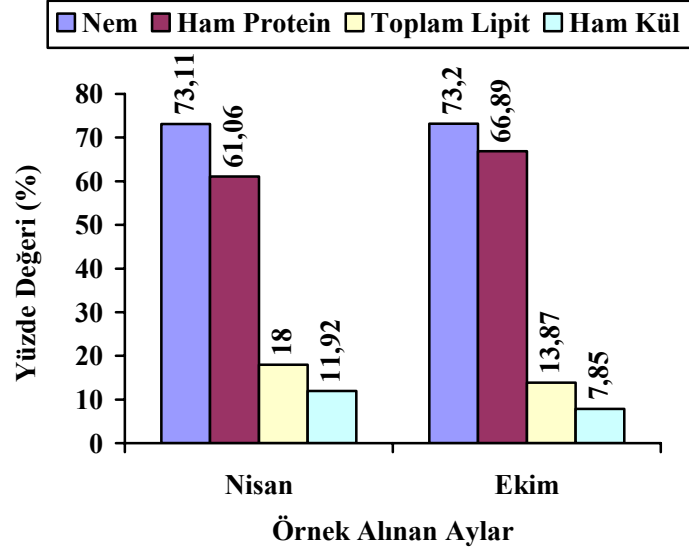
karşılaştırıldıklarında, daha yüksek protein içeriğine sahip oldukları ama yağ ve kül içeriklerinin düşük olduğu görülmüştür. Bu sonuç Gülyavuz ve Ünlüsayın [19] tarafından belirtilmiş olan üreme göçü yapan balıklarda göç öncesi protein oranı yüksek iken, göç sonrası vücuttaki yağla birlikte proteinde yıkıma uğradığından protein oranının düştüğü sonucunu desteklemektedir.

Benekli hani balığının toplam lipit oranı, Nisan ve Ekim aylarında kuru madde üzerinden, sırasıyla, %13.87 ve %18.00 şeklinde tespit edilmiş olup, her iki dönem arasındaki farkın anlamlı olmadığı ve Ekim ayındaki örneklerin lipit değerinin, Nisan ayı örneklerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p>0.050$). Toplam lipit değerinin yaş ağırlık üzerinden Ekim ayında %4.84, Nisan ayında ise %3.72 olduğu saptanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar Öztürk [18] ile Gülyavuz ve Ünlüsayın [19] tarafından belirtilen %1-22 arasında değişim gösterdiği sonucu ile de uyusmaktadır. Aynı araştırmacıların yapmış olduğu sınıflandırmaya göre, benekli hani balığının üreme öncesi ve hatta üreme sonrası dönemde yağsız balıklar grubu içinde yer aldığı belirlenmiştir.

Kül oranları kuru ağırlık üzerinden Nisan ayında % 7.85, Ekim ayında ise %11.92 şeklinde tespit edilmiş olup, Ekim ayındaki kül değeri Nisan ayından önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.050$). Kül değeri, yaş ağırlık üzerinden Nisan ayında % 2.10, Ekim ayında ise %3.21 olarak belirlenmiştir. Bulunan bu değerler, Stansby [81] ve Love [82] tarafından belirtilen fileto balık etinin temel besin içeriğindeki maksimum ve minimum kül değerlerinin %0.4-105 arasında olduğu sonucu ile uyusmaktadır.

Nem oranları Nisan ayı için % 73.20 ve Ekim ayı için %73.11 olarak belirlenmiş olup iki ay arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır ($p>0.050$). Elde edilen sonuçlara göre Nisan ayında nem oranı yüksek iken toplam lipit oranının düşük olduğu, Ekim ayında ise nem oranı düşük iken lipit oranının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Meriç [16], Öztürk [18] ile Gülyavuz ve Ünlüsayın [19] tarafından belirtilmiş olan, su ürünlerinde su oranı ile yağ oranının ters orantılı olduğu, yağ oranı arttıkça su oranı azaldığı; bu nedenle de yağ oranı düşük olan canlılarda su

oranının yüksek olduğu sonucuna uymaktadır. Ayrıca, bulmuş olduğumuz değerler, Öztürk [18] ile Gülyavuz ve Ünlüsayın [19] tarafından bildirilmiş olan balığın yaşlanmasına bağlı olarak su oranının azalıp, yağ oranının arttığı sonucu ile de benzerlik göstermektedir.



Şekil 4.3. Benekli Hani Balığının Temel Besin Madde Bileşenlerinin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi

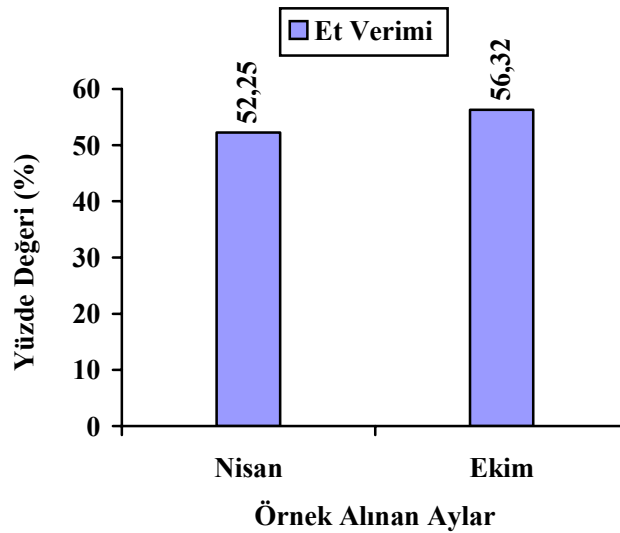
Benekli hani balığının iki döneme boy, toplam ağırlık, et oranı ve % et verimi ortalamaları Çizelge 4.4'de ve bunlarla ilgili değişim grafiği Şekil 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Benekli Hani Balığının Nisan ve Ekim Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi

Aylar	Boy (cm)	Ağırlık (g)	Et Oranı (g)	Et Verimi (%)
	$\bar{X} \pm SH$	$\bar{X} \pm SH$	$\bar{X} \pm SH$	$\bar{X} \pm SH$
Ekim, 2006 (N= 26)	8.98 \pm 0.11	11.54 \pm 0.42	6.50 \pm 0.25	56.32 \pm 0.62
Nisan, 2006 (N= 40)	8.09 \pm 0.13	8.52 \pm 0.46	4.51 \pm 0.28	52.25 \pm 0.60
Tümünün Ortalaması	8.44 \pm 0.11	9.71 \pm 0.37	5.30 \pm 0.23	53.85 \pm 0.50

- Aritmetik Ortalama \pm Standart hata
- N; örnek sayısı

Benekli hani balığında Nisan ve Ekim ayları arasındaki et veriminin anlamlı olduğu ($p=0.000$) belirlenmiştir ($p<0.050$). Yüzde et verimi Nisan ayında %52.25, Ekim ayında ise % 56.32 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. Benekli Hani Balığının Et Veriminin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi

4.1.3. Küçük Pisi Balığı (*Arnoglossus laterna* Walbaum, 1792)'nin Temel Besin Madde Bileşenleri ve Et Verimi

Küçük Pisi balığının Nisan ve Ekim aylarındaki protein, lipit, kül ve nem oranları (%) ortalamaları Çizelge 4.5'de bu besin içeriklerinin iki mevsimdeki değişimi Şekil 4.5'de verilmiştir.

Nisan ve Ekim aylarında küçük pisi balıklarının kas dokusundaki protein ($p=0.00$) ve toplam lipit ($p=0.00$) değerleri arasındaki fark $p<0.050$ düzeyinde anlamlı bulunmuş iken, kül ($p=0.126$) ve nem ($p=0.531$) içeriği benzer bulunmuştur ($p>0.050$).

Çizelge 4.5. Küçük Pisi Balığının Nisan ve Ekim Aylarına Ait Temel Besin Madde Bileşenleri Ortalamaları

Aylar	Ham Protein * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Toplam Lipit * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Ham Kül * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Nem (%) $\bar{X} \pm S_x$
Ekim, 2006	61.81 ± 0.88 (14.78)	24.68 ± 1.45 (5.90)	7.08 ± 0.74 (1.69)	76.09 ± 0.03
Nisan, 2006	75.77 ± 1.86 (18.02)	15.67 ± 0.36 (3.73)	6.09 ± 0.50 (1.45)	76.22 ± 0.32
Tümünün Ortalaması	68.79 ± 7.76 (16.41)	20.17 ± 5.02 (4.81)	6.59 ± 0.78 (1.57)	76.15 ± 0.21

- * Değerler kuru ağırlık üzerinden verilmiştir.
- (*) Değerler yaş ağırlık üzerinden verilmiştir.
- Aritmetik Ortalama ± Standart sapma

Küçük pisi balığının protein oranı kuru ağırlık üzerinden Ekim ayında %61.81, Nisan ayında ise %75.77 olarak belirlenmiş, Nisan ayındaki değerler Ekim ayı değerlerinden önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p<0.050$). Örneklerin yaş ağırlık üzerinden protein oranı Ekim ayında %14.78, Nisan ayında ise %18.02 olarak belirlenmiştir. Kuru ağırlık üzerinden bulunan ortalama protein değeri %68.79, yaş

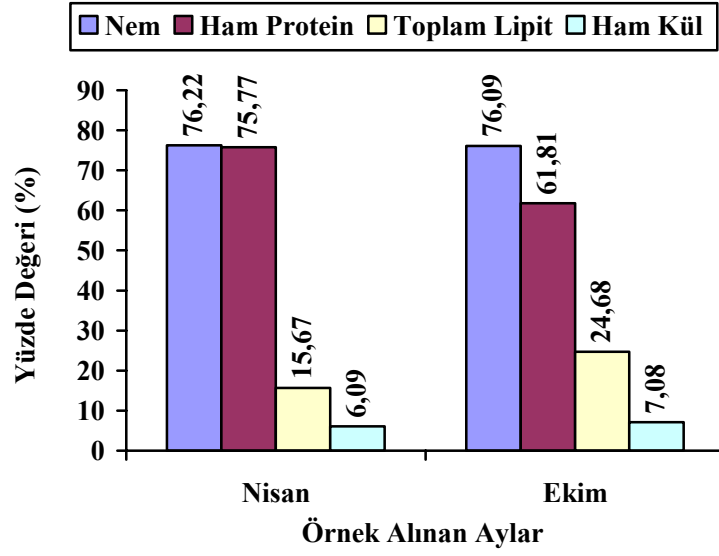
ağırlık üzerinden %16.41, Stansby [81] ve Love [82] tarafından belirtilen balık etlerinin ortalama %16-21 protein içerdiği sonucu ile benzerlik göstermektedir. Ancak elde edilen sonuçlar, Vlieg [64] tarafından kum dil balığı için %34.1 olarak belirlenmiş olan protein değerinden düşük bulunmuştur.

Toplam lipit oranı kuru madde üzerinden %15.67 ve %24.68 şeklinde belirlenmiş ve Ekim ayının lipit oranının, Nisan ayından önemli düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir ($p<0.050$). Örneklerin yaş ağırlık üzerinden toplam lipit oranı, Ekim ayında %5.90, Nisan ayında ise %3.73 olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, Öztürk [18] ile Gülyavuz ve Ünlüsayın [19] tarafından belirtilen değer aralığı (%1-22) ile uyum içinde olduğu görülmektedir. Aynı araştırmacıların yapmış olduğu sınıflandırmaya göre, küçük pisi balığının yağsız balık grubu içinde yer aldığı belirlenmiştir.

Kül oranları kuru madde üzerinden Nisan ayında %6.09, Ekim ayında ise %7.08 şeklinde tespit edilmiş olup, Nisan ayındaki kül değeri Ekim ayından önemli düzeyde yüksek bulunmuştur ($p>0.050$). Küçük pisi balığının kül oranı yaş ağırlık üzerinden Nisan ayında %1.45, Ekim ayında ise %1.69 olarak tespit edilmiştir. Bulunan bu değerler, Stansby [81] ve Love [82] tarafından bildirilen, fileto balık etinin temel besin içeriğindeki maksimum ve minimum kül değerlerinin %0.4-105 arasında olduğu sonucu ile uyumaktadır. Ancak bu sonuçların, Vlieg [64] tarafından kum dil balığı için %11.9 olarak belirttiği değerden daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Nem oranları açısından bakıldığında, Nisan ayı örneklerinin nem oranı ortalama %76.09, Ekim ayı örneklerinin ise %76.22 olarak belirlenmiş olup, Nisan ve Ekim aylarındaki sonuçların benzer olduğu tespit edilmiştir ($p>0.050$).

Küçük pisi balığı için tespit edilen protein, toplam lipit ve kül değerlerinin Varlık ve ark. [59]'nın atıfta bulunduğu Tülsner [65] tarafından dere pisi balığı için verilen değerlerle benzer olduğu, buna karşın nem içeriğinin dere pisi balığından düşük olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.5. Küçük Pisi Balığının Temel Besin Madde Bileşenlerinin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi

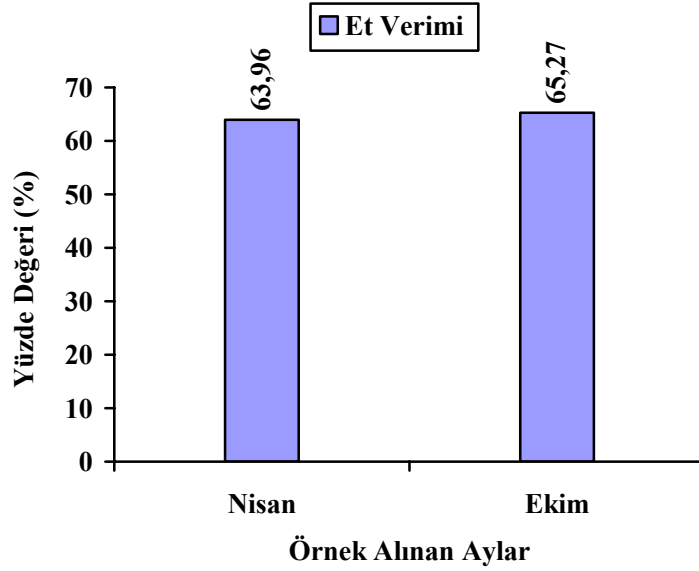
Küçük Pisi balığının iki mevsime ait boy, toplam ağırlık, et oranı ve % et verimi ortalamaları Çizelge 4.6'da ve bunlarla ilgili değişim grafiği Şekil 4.6'da verilmiştir.

Küçük pisi balığının Nisan ve Ekim ayları arasındaki et verimleri arasındaki ilişki anlamlı ($p=0.329$) bulunmamıştır ($p>0.050$). Yüzde et verimi Nisan ayında %63.96 iken Ekim ayında %65.27 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Küçük Pisi Balığının Nisan ve Ekim Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi

Aylar	Boy (cm) $\bar{X} \pm SH$	Ağırlık (g) $\bar{X} \pm SH$	Et Oranı (g) $\bar{X} \pm SH$	Et Verimi (%) $\bar{X} \pm SH$
Ekim, 2006 (N= 10)	14.73 ± 0.97	26.44 ± 4.09	17.30 ± 2.73	65.27 ± 0.70
Nisan, 2006 (N= 12)	12.57 ± 0.57	16.08 ± 1.82	10.37 ± 1.27	63.96 ± 1.04
Tümünün Ortalaması	13.55 ± 0.58	20.79 ± 2.34	13.52 ± 1.57	64.56 ± 0.65

- Aritmetik Ortalama ± Standart hata
- N; örnek sayısı



Şekil 4.6. Küçük Pisi Balığının Et Veriminin Nisan, 2006 ve Ekim, 2006' daki Değişimi

4.2. AYLARA GÖRE TÜRLERİN BESİN MADDE BİLEŞENLERİ, ET VERİMLERİ ve KALSİYUM, FOSFOR İÇERİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

4.2.1. Temel Besin Madde Bileşenleri

Kırlangıç balığı, benekli hani balığı ve küçük pisi balığının Ekim aylarındaki protein, toplam lipit, kül ve nem değerleri (%) Çizelge 4.7’de ve türlere ait besin madde bileşenlerinin karşılaştırılması Şekil 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Üç Türün Ekim Ayındaki Temel Besin Madde Bileşenleri

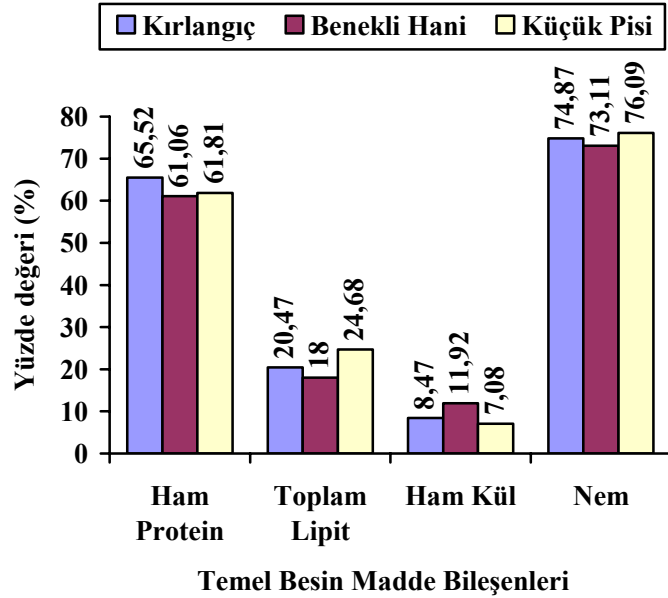
Balık Türü	Ham Protein * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Toplam Lipit * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Ham Kül * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Nem (%) $\bar{X} \pm S_x$
Kırlangıç Balığı	65.52 ± 1.83 ^a (16.47)	20.47 ± 2.16 ^a (5.14)	8.47 ± 0.53 ^a (2.13)	74.87 ± 0.22 ^a
Benekli Hani Balığı	61.06 ± 0.19 ^b (16.42)	18.00 ± 1.05 ^a (4.84)	11.92 ± 0.44 ^b (3.21)	73.11 ± 0.97 ^b
Küçük Pisi Balığı	61.81 ± 0.88 ^b (14.78)	24.68 ± 1.45 ^b (5.90)	7.08 ± 0.74 ^a (1.69)	76.09 ± 0.03 ^c

- Ortalama bakımından birbirinden farklı olan gruplar, aynı sütunda farklı harflerle gösterilmiştir.
- Değerler kuru ağırlık üzerinden verilmiştir.
- (*) Değerler yaş ağırlık üzerinden verilmiştir.
- Aritmetik Ortalama ± Standart sapma

Yapılan istatistiksel analizlerde, Ekim ayında örneklerin protein, toplam lipit, kül ve nem değerleri arasındaki ilişki $p < 0.050$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda en yüksek protein değeri %65.52 ile kırlangıç balığında bulunurken, bunu %61.81 değeriyle küçük pisi balığı ve %61.06 değeriyle benekli hani balığı izlemiştir.

Toplam lipit içerikleri açısından incelendiğinde, en yüksek değerden düşüğe doğru, küçük pisi balığı (%24.68), kırlangıç balığı (%20.47) ve benekli hani balığı (%18.00) şeklinde bulunmuştur.

Analiz edilen balık türlerinin etlerinin kül değerleri, yani toplam mineral içeriklerine bakıldığında, %11.92 ile benekli hani balığının toplam mineral içeriği en yüksek iken, bunu sırasıyla %8.47 ve %7.08 ile kırlangıç ve küçük pisi balığının izlediği belirlenmiştir. Aynı türlerin nem değerleri incelendiğinde, çok büyük fark görülmemekle beraber, %76.09 ile en yüksek nem oranına ise küçük pisi balığında rastlanılmış, bunu %74.87 ile kırlangıç balığı ve %73.11 ile benekli hani balığı izlemiştir.



Şekil 4.7. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ve Küçük Pisi Balığının Ekim Ayındaki Temel Besin Madde Bileşenlerinin Karşılaştırılması

Kırlangıç balığı, benekli hani balığı ve küçük pisi balığının Nisan aylarındaki protein, toplam lipit, kül ve nem değerleri (%) Çizelge 4.8’de ve türlere ait besin madde bileşenlerinin karşılaştırılması Şekil 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Üç Türün Nisan Ayındaki Temel Besin Madde Bileşenleri

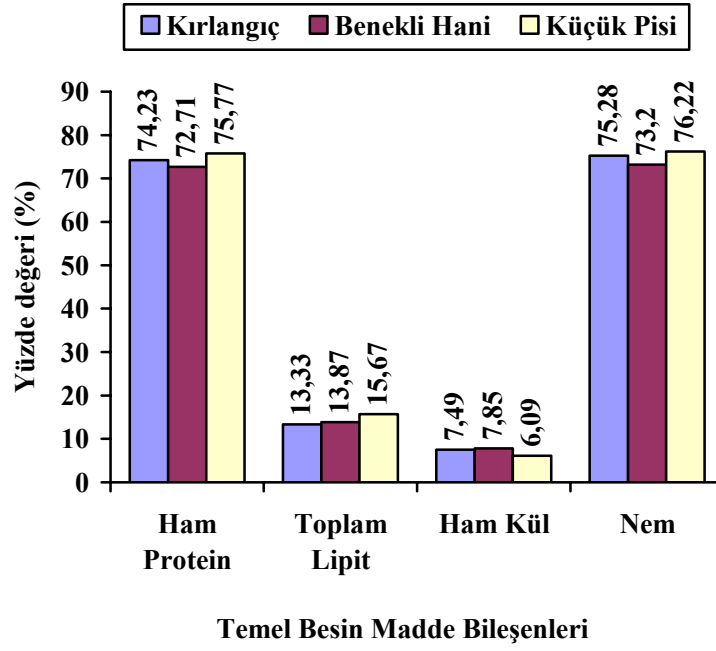
Balık Türü	Ham Protein * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Toplam Lipit * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Ham Kül * (%) $\bar{X} \pm S_x$	Nem (%) $\bar{X} \pm S_x$
Kırlangıç Balığı	74.23 ± 5.11 ^a (18.35)	13.33 ± 1.34 ^a (3.30)	7.49 ± 0.51 ^a (1.85)	75.28 ± 0.37 ^a
Benekli Hani Balığı	72.71 ± 3.90 ^a (19.49)	13.87 ± 3.04 ^a (3.72)	7.85 ± 0.16 ^a (2.10)	73.20 ± 0.44 ^b
Küçük Pisi Balığı	75.77 ± 1.86 ^a (18.02)	15.67 ± 0.36 ^a (3.73)	6.09 ± 0.50 ^b (1.45)	76.22 ± 0.32 ^a

- Ortalama bakımından birbirinden farklı olan gruplar, aynı sütunda farklı harflerle gösterilmiştir.
- Değerler kuru ağırlık üzerinden verilmiştir.
- (*) Değerler yaş ağırlık üzerinden verilmiştir.
- Aritmetik Ortalama ± Standart sapma

Nisan ayında örneklerin kül ve nem değerleri arasında $p < 0.050$ düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunurken, protein ve toplam lipit değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0.050$).

Yapılan çalışma sonucunda en yüksek protein değeri küçük pisi balığında (%75.77) ölçülürken, bunu sırası ile kırlangıç balığı (%74.23) ve benekli hani balığı (%72.71) izlemiştir. Toplam lipit içerikleri açısından karşılaştırıldığında ise, küçük pisi balığında %15.67, benekli hani balığında %13.87, kırlangıç balığında ise %13.33 olarak bulunmuş ve en yüksek lipit değeri küçük pisi balığında tespit edilmiştir.

Örneklerin kül değerleri karşılaştırıldığında, yüksekten düşüğe doğru sırasıyla, benekli hani balığı (%7.85), kırlangıç balığı (%7.49) ve küçük pisi balığı (%6.09) olarak bulunmuştur. Üç türe ait nem değerleri ise, %76.22 küçük pisi balığı, %75.28 kırlangıç balığı ve %73.20 benekli hani balığı olarak belirlenerek, küçük pisi balığının nem içeriğinin diğer iki türden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.8. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ve Küçük Pisi Balığının Nisan Ayındaki Temel Besin Madde Bileşenlerinin Karşılaştırılması

4.2.2. Et Verimi

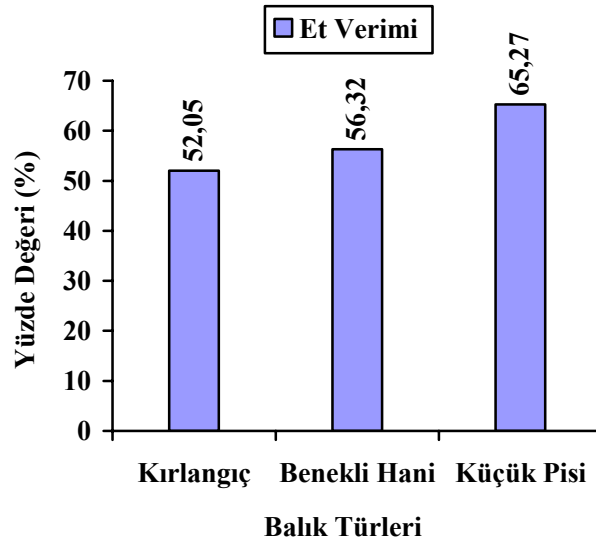
Türlerin Ekim ayına ait boy, toplam ağırlık, et oranı ve % et verimi değerleri Çizelge 4.9’da, ilgili değişim grafiği Şekil 4.9’da verilmiştir.

Yapılan çalışmada, Ekim ayında türler arasında et verimi açısından anlamlı bir farklılık olduğu ($p=0.000$) tespit edilmiştir ($p<0.050$). Et verimi açısından en yüksek verim küçük pisi balığından (%65.27) elde edilmiş, bu değeri, sırasıyla, benekli hani balığı (%56.32) ve kırlangıç balığının (%52.05) izlediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.9. Üç Türün Ekim Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi

Balık Türü	Boy (cm) $\bar{X} \pm SH$	Ağırlık (g) $\bar{X} \pm SH$	Et Oranı (g) $\bar{X} \pm SH$	Et Verimi (%) $\bar{X} \pm SH$
Kırlangıç Balığı	9.47 ± 0.11 ^a	9.48 ± 0.33 ^a	4.95 ± 0.19 ^a	52.05 ± 0.37 ^a
Benekli Hani Balığı	8.98 ± 0.11 ^a	11.54 ± 0.42 ^a	6.50 ± 0.25 ^a	56.32 ± 0.62 ^b
Küçük Pisi Balığı	14.73 ± 0.97 ^b	26.44 ± 4.09 ^b	17.30 ± 2.73 ^b	65.27 ± 0.70 ^c

- Ortalama bakımından birbirinden farklı olan gruplar, aynı sütunda farklı harflerle gösterilmiştir.
- Aritmetik Ortalama ± Standart hata



Şekil 4.9. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ve Küçük Pisi Balığının Ekim Ayına Ait Et Verimi Değerlerinin Karşılaştırılması

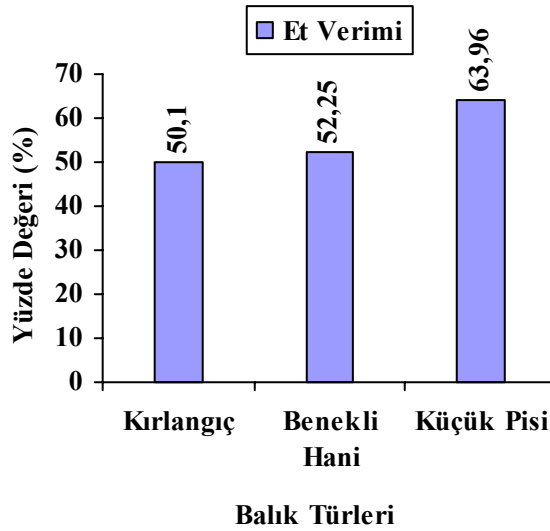
Türlerin Nisan ayına ait boy, toplam ağırlık, et oranı ve % et verimi değerleri Çizelge 4.10'da ve bunlarla ilgili değişim grafiği ise Şekil 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Üç Türün Nisan Ayına Ait Ortalama Boy, Toplam Ağırlık, Et Oranı ve Et Verimi

Balık Türü	Boy (cm) $\bar{X} \pm SH$	Ağırlık (g) $\bar{X} \pm SH$	Et Oranı (g) $\bar{X} \pm SH$	Et Verimi (%) $\bar{X} \pm SH$
Kırlangıç Balığı	8.46 ± 0.11 ^a	6.23 ± 0.28 ^a	3.13 ± 0.15 ^a	50.10 ± 0.60 ^a
Benekli Hani Balığı	8.09 ± 0.13 ^a	8.52 ± 0.46 ^b	4.51 ± 0.28 ^a	52.25 ± 0.60 ^a
Küçük Pisi Balığı	12.57 ± 0.57 ^b	16.08 ± 1.82 ^c	10.37 ± 1.27 ^b	63.96 ± 1.04 ^b

- Ortalama bakımından birbirinden farklı olan gruplar, aynı sütunda farklı harflerle gösterilmiştir.
- Aritmetik Ortalama ± Standart hata

Nisan ayında ise türler arasında et verimi bakımından anlamlı bir farklılık olduğu ($p=0.000$) belirlenmiştir ($p<0.050$). Küçük pisi balığında (%63.96) et verimi en yüksek iken bunu benekli hani balığı (%52.25) ve kırlangıç balığı (%50.10) takip etmiştir.



Şekil 4.10. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ve Küçük Pisi Balığının Nisan Ayına Ait Et Verimi Değerlerinin Karşılaştırılması

4.2.3. Kalsiyum ve Fosfor Miktarları

Ekim ayı örneklerinin, elektrik kesintileri nedeni ile çözülüp tekrar donması sonucu bozulmuş olmasından dolayı, Ekim ayına ait örneklerde kalsiyum ve fosfor değerleri belirlenememiştir. Bu nedenle, kalsiyum ve fosfor değerleri sadece Nisan ayı örnekleri için tespit edilebilmiştir. Örneklerin Nisan ayına ait kalsiyum ve fosfor değerleri Çizelge 4.11’de, türlerin karşılaştırılması ise Şekil 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Üç Türün Nisan Ayına Ait Kalsiyum ve Fosfor Değerleri

Balık Türü	Kalsiyum * (mg/kg) $\bar{X} \pm S_x$	Fosfor * (mg/kg) $\bar{X} \pm S_x$
Kırlangıç Balığı	4.05 ± 0.04^a (1.01)	9.54 ± 0.69^a (2.38)
Benekli Hani Balığı	2.99 ± 0.12^b (0.75)	$10.00 \pm 0.20^{a,b}$ (2.68)
Küçük Pisi Balığı	1.19 ± 0.01^c (0.30)	8.63 ± 0.47^b (2.14)

- Ortalama bakımından birbirinden farklı olan gruplar, aynı sütunda farklı harflerle gösterilmiştir.
- Değerler kuru ağırlık üzerinden verilmiştir.
- (*) Değerler yaş ağırlık üzerinden verilmiştir.
- Aritmetik Ortalama \pm Standart sapma

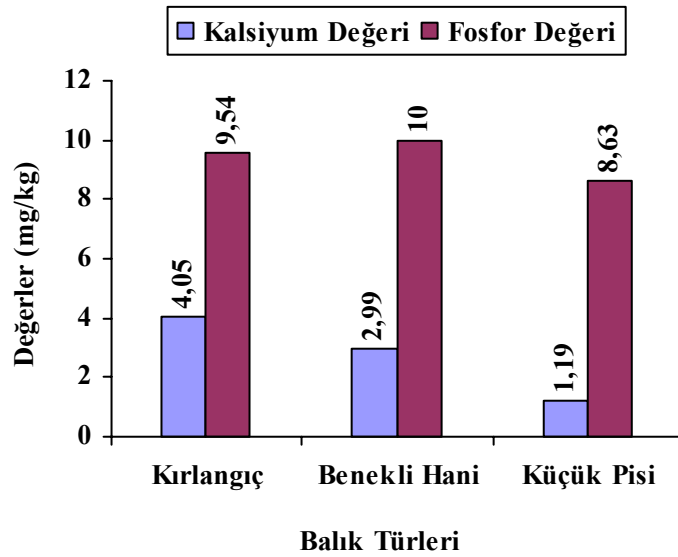
Yapılan çalışma sonucunda elde edilen değerlere göre, Nisan ayında türler arasında kalsiyum içeriği açısından anlamlı bir farklılık olduğu ($p=0.000$) tespit edilmiştir ($p<0.050$). En yüksek kalsiyum değerinin kırlangıç balığında (4.05 mg/kg) olduğu belirlenirken, bu türü sırasıyla benekli hani balığı (2.99 mg/kg) ile küçük pisi balığının (1.19 mg/kg) izlediği saptanmıştır.

Fosfor değerleri incelendiğinde ise, Nisan ayında türler arasında fosfor içeriği açısından da anlamlı bir farklılık ($p=0.037$) olduğu gözlenmiştir ($p<0.050$). Fosfor değerinin en yüksek olduğu tür benekli hani balığı (10.00 mg/kg) iken, bu türü

kırlangıç balığı (9.54 mg/kg) ile küçük pisi balığının (8.63 mg/kg) takip ettiği belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlar, Leung ve ark. [63] tarafından kırlangıç balığı, yassı balıklar (*Pleuronichthys sp.*) ve Serranidae ailesine ait *Epinephelus corallicola* için belirlenmiş olan değerlerden farklı bulunmuştur. Bunun yanı sıra bulmuş olduğumuz değerlerin, Danimarka Ulusal Gıda Enstitüsü [67] tarafından pisi balığı (*Platichthys flesus*) için belirtilmiş olan kalsiyum içeriği ile benzerlik gösterdiği, yaldızlı pisi balığı (*Pleuronectes platessa*) için belirlenmiş olan kalsiyum içeriğinden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Benekli hani balığı ile küçük pisi balığı için belirlenen kalsiyum ve fosfor değerlerinin, Gökoğlu [68]'nin belirttiğine göre Wheaton ve Lawson [69] tarafından, hani balıkları (Serranidae spp.) ve küçük pisi balıkları (Pleuronectidae spp.) için belirlenmiş olan değerler ile benzerlik gösterdiği belirlenmiştir.



Şekil 4. 11. Kırlangıç Balığı, Benekli Hani Balığı ile Küçük Pisi Balığının Nisan Ayına Ait Kalsiyum ve Fosfor Değerleri

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Yapılan bu çalışma sonucunda Kuzeydoğu Akdeniz'deki ıskarta deniz ürünlerinden olan üç türün protein oranlarının, kırlangıç balığında %65.52 - 74.23, benekli hani balığında %61.06 - 72.71, küçük pisi balığında ise %61.81 - 75.77 aralıklarında değiştiği tespit edilmiştir. Her üç balık türünde de Nisan ayında saptanan protein değerleri Ekim ayı protein değerlerinden yüksek bulunmuştur.

Kırlangıç balığı ile küçük pisi balığında toplam lipit değerinin iki ay arasındaki değişim miktarı istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Kırlangıç balığının toplam lipit miktarları %13.33 ile %20.47 aralığında değişirken, benekli hani balığında %13.87 ile %18.00 aralığında, küçük pisi balığında ise %15.67 ile 24.68 aralığında değiştiği, lipit değerlerinin her üç balık türünde de Ekim ayında daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Kırlangıç balığı, benekli hani balığı ve küçük pisi balığının ortalama nem oranları, sırasıyla, %75.08, %73.16 ve %76.15 iken, ortalama kül oranları %7.98, 9.89, 6.59 olarak kaydedilmiştir.

Her üç türün Ekim ve Nisan aylarındaki et verimi değerleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Ortalama et verimi, kırlangıç balığında % 50.94, benekli hani balığında %53.85 ve küçük pisi balığında %64.56 olarak tespit edilmiştir.

Türlerin kalsiyum ve fosfor değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu, bu değerlerin balık türlerinde sırası ile, kırlangıç balığında 4.05 - 9.54 mg/kg, benekli hani balığında 2.99 - 10.00 mg/kg ve küçük pisi balığında ise 1.19 - 8.63 mg/kg aralığında değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 5.1. Çeşitli balıkların filetolarının kimyasal kompozisyonu [59,61]

Tür	Bilimsel Adı	% Nem	% Lipit	% Protein	Kalsiyum mg/100g	Fosfor mg/100g
Mezgit	<i>Micromesistiu poutassou</i>	79-80	1.9-3.0	13.8-15.9	6-32	173-179
Morina	<i>Gadus morhua</i>	78-83	0.1-0.9	15.0-19.0	-	-
Ringa	<i>Clupea harengus</i>	60-80	0.4-22	16.0-19.0	29-46	235-260
Yaldızlı Pisi Balığı	<i>Pleuronectes platessa</i>	81	1.1-3.6	15.7-17.8	61	195-200
Kırlangıç Balığı	<i>Trigla lucerna</i>	75	4.22	17.4	0.101	0.238
Benekli Hani Balığı	<i>Serranus hepatus</i>	73	4.28	18	0.075	0.268
Küçük Pisi Balığı	<i>Arnoglossus laterna</i>	76	4.82	16.4	0.030	0.214

Elde ettiğimiz sonuçlar bu türlerin, her ne kadar ıskarta olarak kabul edilseler de, besin kalitelerinin yüksek olması nedeniyle çeşitli canlı grupları için bir gıda maddesi veya bunlara katkı maddesi olarak değerlendirilebileceklerini, böylece ülkemizin gıda gereksinimine ve ekonomisine önemli katkılar sağlayabileceklerini göstermektedir (Çizelge 5.1). Böylece denizel ortamdaki ekonomik anlamdaki kayıplar önlenecektir.

Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesi'nde çok fazla araştırma yapılmamış olması nedeni ile bölgedeki ıskarta deniz ürünlerine ilişkin veriler hakkında net bir bilgi bulunmamaktadır. Ülkemizin diğer denizlerinde olduğu gibi Akdeniz'de de, su ürünleri avcılığına ilişkin ıskarta istatistiklerinin mevcut olmaması bir diğer önemli sorundur. Bu çerçevede atılacak en önemli adım avcılık faaliyetlerine kurumsal bir kimlik kazandırılmasını sağlamaktır.

Dünya nüfusunun sürekli artışı ve hayvansal protein gereksinimine karşın su ürünleri stoku, denizlerin kirletilmesi sonucu yaşam ortamlarının daralması, kontrolsüz ve bilinçsiz avcılık faaliyetleri nedeniyle yok olma tehlikesiyle karşı karşıya bulunmaktadır. Bu tehlikeyi ortadan kaldırmak amacıyla, gerekli kanuni ve fiziki düzenlemelerin gerçekleştirilmesine, su ürünleri yetiştiriciliği ve açık denizlerde yeni kaynaklar arama çalışmalarına ağırlık verilmelidir.

Ülkemizde, su ürünleri endüstrisinde birçok küçük ve orta büyüklükte işletme faaliyet göstermektedir. Ancak, işletmeler su ürünlerini daha çok taze, soğutulmuş, dondurulmuş olarak dış piyasaya sunmaktadırlar; oysa deniz ürünleri işlenerek ihraç edildiğinde daha yüksek getiri sağlamaktadırlar. Son yıllarda ihracat rakamlarının %80'i tütsülenmiş, fileto haline getirilmiş, salamura edilmiş olarak ve konserve edilerek dış piyasaya sunulmuştur. Bu oranı artırmak ve dondurulmuş balık ürünleri ihracatımızı ileri derecede işlenmiş formlara kaydırmak üzere gerekli yatırımları gerçekleştirmek, su ürünleri sanayisine hammadde oluşturacak balık ve diğer canlıların planlı bir şekilde işlenmesini yaygınlaştırmak, taze tüketimdeki kayıpları önleyici tedbirleri almak su ürünleri endüstrisinin Türkiye ekonomisindeki konumunu daha etkili kılacaktır.

Avcılık faaliyetlerini düzenlemenin yanı sıra, bilimsel araştırmaların teşvik edilmesi, üniversite öğretim elemanları, balıkçılıkla uğraşan kesim ve su ürünleri endüstrisi ile ilgilenen iş çevrelerinin katılımıyla ortak çalışma gruplarının kurulması sadece Kuzeydoğu Akdeniz Bölgesi'nden değil, ülkemizin tüm potansiyel deniz kaynaklarından optimum yararın sağlanmasına önemli katkı sağlayacaktır. Ülkemizde su ürünlerinin % 80'inden fazlası insan gıdası olarak tüketilmektedir. % 20'ye yakın bir bölümüyse balık unu, balık yağı ve diğer amaçlarla kullanılmaktadır. Bu amaçlarla kullanılan türler ise genellikle iskarta olarak kabul edilen, çeşitli nedenlerle insanların tüketmediği türlerden oluşmaktadır.

Son olarak, ülkemiz su ürünleri stoklarının araştırılması çeşitli kişi ve kuruluşlarca ayrı ayrı ve belirli ölçeklerde yapılmaya çalışıldığından, sarf edilen zaman, emek ve ekonomik kaynakların uygulamaya yönelik olumlu sonuçlar

meydana çıkarması yeterince mümkün olamamaktadır. Bu çerçevede, ülkemiz denizleri ve iç suları civarında bulunan kamuya ait araştırma kuruluşlarının, üniversitelerin, özel sektörün ve özellikle balıkçıların koordinasyonu sağlanarak araştırılması gereken su ürünleri stoklarının hangi yöntem, süre ve ekonomik kaynak ile gerçekleştireceğinin acil tespitinin yapılması ve bu tespitlerin bir an önce uygulamaya geçirilmesi büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Laevastu, T., Favorite, F. “Fishing and Stock Fluctuations”, The Dorset Press, England, 237 pp., (1988).
- [2] Catchpole, T. L., Frid, C. L. J., Gray, T. S. “Discards in North Sea Fisheries: Causes, Consequences and Solutions”, *Marine Policy*, **29**: 421-430, (2005).
- [3] Kınacıgil, H. T., Çıra, E., İlkyaz, A. T. “Taşucu Körfezi (Kuzeydoğu Akdeniz) Karides Trol Avcılığında Hedeflenmeyen Ava İlişkin Bir Ön Çalışma”, *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, **16 (1-2)**: 99-105, (1999).
- [4] Meriç, İ. “Farklı Depolama Sıcaklığı ve Depolama Süresinin Bazı Balık Filetolarının Fiziksel ve Kimyasal Kompozisyonlarına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 64s., (2003).
- [5] Aitken, A., Lees, A., Smith, G. M. “Measuring Fish Composition”, Torry Research Station, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Torry Advisory Note No:89, (2001).
- [6] Öztürk, E. (28 Kasım 2005). “Su Ürünleri İşleme Teknolojisi.”, Erişim: http://sudemabprojesi.inonu.edu.tr/sunular/EkremOzturk_su_urunleri_isleme_teknolojisi.pps, [18 Şubat 2006].
- [7] Gülyavuz, H., Ünlüsayın, M. “Su Ürünleri İşleme Teknolojisi”, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Isparta, 366 s., (1999).
- [8] Köse, S., Zengin, M., Kurtoğlu, İ. Z. ve Tabak, İ. “Hamsi'nin Balık Yetiştiriciliğinde Protein Kaynağı Olarak Kullanılmasının Besin ve Ekonomik Kayıp Açısından Değerlendirilmesi”, IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, Eğirdir, Isparta, s.712-721, (1997).
- [9] Narlıoğlu, B. A. “Benekli Hani Balığı'nın (*Serranus hepatus* Linnaeus, 1758) Kuzey Ege Türkiye Kıyılarındaki Dağılımı ve Bazı Biyolojik Özellikleri”, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 29s., (1998).
- [10] Hoşsucu, H., Kınacıgil, T., Kara, A., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Ünal, V., Özekinci, U. “Türkiye Balıkçılık Sektörü ve 2000'li Yıllarda Beklenen Gelişmeler”, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **18 (3-4)**: 593-601, (2001).

- [11] Kınacıgil, H. T., Çıra, E., İlkyaz, A. T. “Balıkçılıkta Hedeflenmeden Avlanan Türler Sorunu”, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, **16 (3-4)**: 437-444, (1999).
- [12] Çıra, E. “Hedeflenmeden Avlanan Türler Sorunun Balıkçılık Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi”, Balıkçılıkta Teknolojik Gelişmeler Çalıştayı, İzmir, (2001).
- [13] Alverson, D. L., Freeberg, M. K., urawski, S. A. and Pope, J. G. “A Global Assessment of Fisheries Bycatch and Discards”. FAO Fisheries Technical Paper No: 339, Rome, FAO, (1994).
- [14] Hall, M. A. “On Bycatches”. Reviews in Fish Biology and Fisheries, **6(3)**, pp 319 – 352, (1996).
- [15] Saville, A. “The Assessment and Management of Pelagic Fish Stocks” Discussion and Conclusion of Symposium. In: Rapports et Proces Verbaux des Reunion du Conseil International pour L’Exploration de la Mer. ICES 177, pp 513-517, (1980).
- [16] Brander, K. M. “Disappearance of Common Skate *Raja batis* From The Irish Sea”. Nature Vol. **290 (5801)**, pp 48 – 49, (1981).
- [17] FAO. “The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA) 2004”, Food and Aquaculture Organization, Rome, Italy, (2004).
- [18] Queirolo, L. E., Fritz, L. W., Lingston, P. A., Loefflad, M. R., Colpo, D. A. and Dereynier, Y. L. “Bycatch, Utilisation and Discards in the Commercial Groundfish Fisheries of the Gulf of Alaska, Eastern Bering Sea and Aleutian Islands”. NOAA Technical Memorandum NMFS-AFSC-58. US Dept of Comm., NOAA – November, (1995).
- [19] FAO. “The State of World Fisheries and Aquaculture 1996”. Rome, (1997).
- [20] Avşar, D. “Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği”, Baki Kitapevi ve Yayınevi, Adana, 303s., (1998).
- [21] Zhou, Y. and Yimin, Y. “Estimation of Discards and Bycatch in Chinese Fisheries”. In: Clucas, I. J. and James, D. (Eds), Report on the Technical Consultation on Reduction of Wastage in Fisheries. Tokyo, Japan, 28 October - 1 November 1996. FAO Fisheries Report. No 547 supplement. Rome, FAO, (1996).

- [22] Chee, P. E. “A Review of The Bycatch and Discards in The Fisheries of Southeast Asia”. In: Clucas, I. J. and James, D. (Eds.), Report on the Technical Consultation on Reduction of Wastage in Fisheries. Tokyo, Japan, 28 October - 1 November 1996. FAO Fisheries Report. No 547 supplement. Rome, FAO, (1996).
- [23] (25 Nisan 2005). “Problems: Fisheries Bycatch”, *Species*, Erişim: <http://www.panda.org/bycatch>, [19 Mayıs 2005].
- [24] Machias, A., Vassilopoulou, V., Vatsos, D., Bekas, P., Kallianiotis, A., Papaconstantinou, C., Tsimenides, N. “Bottom Trawl Discards in the Northeastern Mediterranean Sea”, *Fisheries Research*, **53**: 181-195, (2001).
- [25] Aydın, C., Gurbet, R., Ulaş, A. “Algarna Takımlarının Av Kompozisyonu ve Balıkçılık Ortamına Etkileri”, *Ege Üniversitesi. Su Ürünleri Dergisi*, İzmir, **22(1-2)**: 39-42, (2005).
- [26] Metin, C., Ulaş, A. “Shrimp Fishery with Trammel Net”, *Technological Development in Fishery, Workshop*, p.157-164, (2001).
- [27] Akyol, O. “Retained and Trash Fish Catches of Beach-Seining in the Aegean Coast of Turkey”, *Turk J Vet Anim Sci*, TÜBİTAK, Ankara, **27**: 1111-1117, (2003).
- [28] Çiçek, E., Avşar, D., Yeldan, H. ve Özütok, M. “Babadıllımanı Koyu’nda (Mersin, Türkiye) Dip Trolü ile Balık Faunasının Genel Karakteristik Özellikleri”, *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, İzmir, **21(3-4)**: 223-227, (2004).
- [29] Tingley, D., Erzini, K., Goulding, I. (Eylül 2000). “Evaluation of the State of Knowledge Concerning Discards Practices in European Fisheries”, *Final Report 32*, Erişim: <http://www.megapesca.com>, [12 Nisan 2005].
- [30] Machias, A., Maiorano, P., Vassilopoulou V., Papaconstantinou C., Tursi A., Tsimenides, N. “Sizes of Discarded Commercial Species in the Eastern– Central Mediterranean Sea”, *Fisheries Research*, **66**: 213–222, (2004).
- [31] Erzini, K., Costa, M. E., Bentes, L., Borges T. C. “A Comparative Study of the Species Composition of Discards from Five Fisheries from the Algarve (Southern Portugal)”, *Fisheries Management and Ecology*, **9(1)**: 31, (2002).

- [32] Pravoni, F., Raicevich, S., Franceshini, G., Torricelli, P., Giovanardi, O. "Discard Analysis and Damage to Non-Target Species in the "Rapido" Trawl Fishery", *Marine Biology*, **139(5)**: 863-875, (2001).
- [33] Tursi, A. "Length and Age Composition Ichthyic Species Present in Discards from Commercial Fishing in the Ionian Sea", Final Report, Commission of the European Communities, DG XIV-C-1, Contract no. 1992/14. (1994).
- [34] Martinez-Abraín, A., Maestre, R., Oro, D. "Demersal Trawling Waste as a Food Source for Western Mediterranean Seabirds During the Summer", *ICES Journal of Marine Science*, **59**: 529-537, (2002).
- [35] Bozzana, A., Sadra, F. "Fishery Discard Consumption Rate and Scavenging Activity in the Northwestern Mediterranean Sea", *ICES Journal of Marine Science*, **59**: 15-28, (2002).
- [36] Sanchez, P., Demestre, M., Martin, P. "Characterisation of the Discards Generated by Bottom Trawling in the Northwestern Mediterranean", *Fisheries Research*, **67**: 71-80, (2004).
- [37] Akşıray, F. "Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı", İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları No. 1, Pulhan Matbaası, İstanbul, 257s., (1954).
- [38] Froese, R. (25 Haziran 2005). "*Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792)" Erişim: <http://filaman.ifm-geomar.de/Summary/SpeciesSummary.php?id=41>, [22.02.2006].
- [39] Ekingen, G. "Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı", Mersin Üniversitesi Yayınları No: 12, Mersin Üniversitesi, Mersin, 193 s., (2004).
- [40] Özütok, M. "Yumurtalık (Adana) Koyu'ndaki Eski Balığı (*Leiognathus lunzingeri*) ve Küçük Dil Balığı (*Arnoglossus laterna*) Populasyonlarında Üreme, Büyüme ve Ölüm Oranlarının Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 93s., (1999).
- [41] Fischer, W. "FAO Species Identification Sheets For Fishery Purposes Mediterranean and Black Sea", FAO, (Fishing Area 37), Vol. I. Rome, 1530 p. (1973).
- [42] Tortonese, E. "Fauna d'Italia", Yol. XI. Osteichtes Pesci Ossei, Officine Grafiche Calderini, Bologna, 636 p. (1975).

- [43] Avşar, D. “Diel Diet and Feeding Behaviour of Scaldfish (*Arnoglossus laterna* WALBAUM 1792) in the Bay of Mersin”. Acta Adriat., **34(1-2)**: 89-101, (1994).
- [44] Ünsal, N. “Marmara Denizi’nin Kuzeyinde Yaşayan Kırlangıçgiller (Triglidae) Familyasının Türlerinin Saptanması Üzerine Bir Çalışma”, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, **2(2)**: 175-187, İstanbul, (1988).
- [45] Atay, D. “Deniz Balıkları ve Üretim Tekniği”. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları 943 Ders Kitabı No:268, sayfa 45-48 ve 103-106, Ankara, (1985).
- [46] Sangün, L. “Aydıncık Babadillimanı’nda İki Serranus Türünün (Serranus hepatus, Serranus cabrilla) Popülasyon Dinamiği Parametrelerinin Tahmini”, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 91s., (2002).
- [47] Ekingen, G. “Balık Sistematigi”, Tolga Ofset, Elazığ, 225 s., (1988).
- [48] Mater, S., Uçal, O., Kaya, M. “Türkiye Deniz Balıkları Atlası”, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:123, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 94s., (1989).
- [49] Artüz, L. M. “Türkiye Deniz Balıkları Fihristi”, Büke Kitapları, Mas Matbaacılık, İstanbul, 151s., (2004).
- [50] Monteiro, P., Araujo, A., Erzini, K., Castro, M. “Discards of the Algarve (Southern Portugal) Crustacean Trawl Fishery”, Paula, J.P.M., Flores, A.A.V and Fransen, C.H.J.M. (eds), Advances in Decapod Crustacean Research, Hydrobiologia, **449**: 267-277, (2001).
- [51] Başusta, N. “İskenderun Körfezi Balıkları Üzerine Bir Araştırma”, Turk. J. Zool, TÜBİTAK, Ankara, **24**: 1-19, (2000).
- [52] Metin, C., Gökçe, G. “İzmir Körfezi’nde Karides Balıkçılığında Kullanılan Uzatma Ağlarının Av Kompozisyonu”, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, İzmir, **21(3-4)**: 325-329, (2004).
- [53] Akyol, O., Kara, A. “İzmir Körfezi’nde (Ege Denizi) Dip Trolü ve Tratanın Av Kompozisyonlarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma”, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, İzmir, **20(3-4)**: 321-328, (2003).

- [54] Ulaş, A., Düzbastılar, O.F. “Farklı Paragat Takımlarının Av Verimlerinin Karşılaştırılması”, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, İzmir, **18(1-2)**: 175-186, (2001).
- [55] Çakır, D. T., Akalın S., Ünlüoğlu, A., Bayhan, B., Hoşsucu, B. “Edremit Körfezi’ndeki Yassı Balık Türleri ve Bu Türlerden *Citharus linguatula* (Linnaeus, 1758), *Arnoglossus laterna* (Walbaum, 1792), *Arnoglossus kessleri* (Schmidt, 1915)’nin Boy-Ağırlık İlişkileri”, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi, İzmir, **20(3-4)**: 529-536, (2003).
- [56] Torcu, H., Aka, Z. “A Study on the Fishes of Edremit Bay (Aegean Sea)”. Turk. J. Zool, TÜBİTAK, Ankara, **24**: 45-61, (2000).
- [57] Tekinay, A. A., Alpaslan, M., Özen, Ö., Akyüz, P., Güroy, D. “1996-2001 Yılları Arasında Çanakkale Balık Hali’nde Pazarlanan Su Ürünleri ve Çanakkale Bölgesi Üretim Miktarlarının Karşılaştırılması”, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, İzmir, **19(3-4)**: 445-463, (2002).
- [58] Avşar, D., Sarıhan, E., Akar, M., Göksu, M.Z.L., Erdem, Ü., Işık, O., Polat, S., Çevik, C., Kuleli, T., Türel, C., Çevik, F., Yangün, M., Çiçek, E., Fındık, Ö., Özyurt, C. E., Sangün, L., Toklu, B., Duysak, Ö., Özütok, M., Yeldan, H. “Akkuyu Nükleer Santralının Mevcut Durumunun Saptanması Deniz Ortamı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Projesi Kesin Raporu”, 108 s., Adana, (2000).
- [59] Varlık, C., Erkan, N., Özden, Ö., Mol, S., Baygar, T. “Su Ürünlerinin Besin Bileşimi”, C, Varlık (ed), Su Ürünleri İşleme Teknolojisi, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 4465, İstanbul, s. 4-45, (2004).
- [60] Besler, T. H. “Balık Tüketimi ve Sağlık Etkileşimi”, Erişim: <http://www.danoneenstitusu.org.tr/newsfiles/32balikvesagliketkilesimiHTB.pdf> [26 Nisan 2007].
- [61] Huss, H. H. “Quality and Quality Changes in Fresh Fish”, FAO Fisheries Technical Paper No: 348, Rome, 195 s., (1995).
- [62] Murray, J., Burt, J. R. “The Composition of Fish”, Torry Advisory Note No: 38, Torry Research Station, (2001).

- [63] Leung W. W., Butrum, R. R., Chang, F. H., Rao, M. N., Polacchi, W. “Food Composition Table for Use in East Asia”, FAO, Food Policy and Nutrition Division, 334 s., Rome, (1972).
- [64] Vlieg, P. “Proximate Composition of New Zealand Marine Finfish and Shellfish”, Biotechnology Division Department of Scientific and Industrial Research, New Zealand, 75 pp., (1988).
- [65] Tülsner, M. “Fischverarbeitung. Bd.1- Rohstoffeigenschaften von Fisch und Grundlagen der Verarbeitungsprozesse”. Behr’s Verlag, p:19-23, Hamburg, (1994).
- [66] FAO. “Yield and Nutritional Value of the Commercially More Important Fish Species”, FAO Fisheries Technical Paper No: 309, Rome, 187 s., (1989).
- [67] National Food Institute (25 Aralık 2005). Danish Food Composition Databank Erişim: http://www.foodcomp.dk/fcdb_details.asp?FoodId=0268, Danish Institute for Food and Veterinary Research, Department of Nutrition, Denmark, [13 Ağustos 2006].
- [68] Gökoğlu, N. “Su Ürünleri İşleme Teknolojisi”, Su Vakfı Yayınları, İstanbul, 157 s., (2002).
- [69] Wheatson, F. W. and Lawson, T. B. “Processing Aquatic Food Products”. John Willey & Sons. Inc., USA, (1985).
- [70] Gökçe, M. A. “Reproductive Biology and Feeding Ecology of Gurnards”, Ph. D. Thesis, University of Wales, Aberystwyth, 136 p, (1997).
- [71] Richards, W. Z., Saksena, V. P. (Nisan 2006). *Chelidonichthys lucernus* (Tub gurnard), Erişim: <http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?id=1366>. [2 Ağustos 2006].
- [72] Smith, C. L. (Nisan 2006). *Serranus hepatus* (Brown comber). Erişim: <http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?id=14419>. [4 Ağustos 2006].
- [73] Aldebert, Y., Desoutter, M., Quéro, J. C. (Nisan 2006). *Arnoglossus laterna* (Scaldfish). Erişim: <http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?id=41>. [5 Ağustos 2006].
- [74] Erişim: <http://www.mersin-ziraat.org/default.asp?page=mersinhakkinda>. (2007).

- [75] Canadian Food Inspection Agency-Fish, Seafood and Production-Chemical Methods Manual, 301p, (1999).
- [76] Gıda Uygulamaları. *Et ve Et Ürünlerinde Kül Tayini*, Erişim: <http://www.kimyaevi.org/gida.asp>. [15 Ağustos 2005].
- [77] James, C. S. “Analytical Chemistry of Foods”, Seala-Hayne Faculty of Agriculture, Food and Land Use Department of Agriculture and Food, Studies University of Plymouth, Blackie Academic & Professional, (1995).
- [78] Bligh, E. G. and Dyer, W. J. “A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification”. *Can. J. Biochem. Physiol.*, **37**, 911-917, (1959).
- [79] AOAC. “Official Methods of Analysis”. Association of Official Analytical Chemists, Method 999.10., Washington, DC, USA, (1998).
- [80] APHA. “Standard Method For The Examination of The Water and Wastewater”, 20th Edition, pp.4-144, American Public Health Ass., Washington, DC, USA, (1998).
- [81] Stansby, M. E. “Proximate Composition of Fish”. In: E. Heen and R. Kreuzer (ed.), Fish in Nutrition, Fishing News Books Ltd., London, pp. 55-60. (1962).
- [82] Love, R. M. “The Chemical Biology of Fishes”. Academic Press, London, (1970).

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Mardin’de doğdum. İlk, orta ve lise tahsilimi Mersin’de tamamladım. 1999 yılında girdiğim Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’ni 2003 yılında fakülte birincisi olarak tamamlayıp, “Su Ürünleri Mühendisi” unvanını almaya hak kazandım. 2003 yılında ME.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimime başladım. 2006 yılında ME.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Ana Bilim Dalı’na Araştırma Görevlisi olarak atandım. Halen, ME.Ü. Su Ürünleri Fakültesi’nde Araştırma Görevlisi olarak görevime devam etmekteyim.