



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



DOKTORA TEZİ

**BATI KARADENİZ'DE TİCARİ DEMERSAL BALIK
STOKLARI ÜZERİNDE TROL BALIKÇILIĞININ ETKİSİ**

Taner YILDIZ

Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Avlama Teknolojisi Programı

Danışman

Prof. Dr. F. Saadet KARAKULAK

Mayıs, 2016

İSTANBUL

Bu çalışma 12/05/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı Avlama Teknolojisi programında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

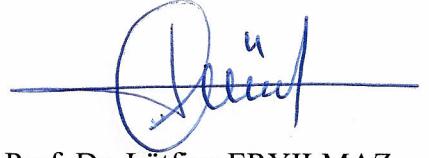
Tez Jürisi:



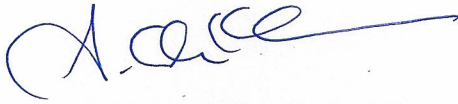
Prof. Dr. F. Saadet KARAKULAK (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Prof. Dr. Cengiz METİN
Ege Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Prof. Dr. Lütüfiye ERYILMAZ
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Doç. Dr. Abdullah E. KAHRAMAN
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Doç. Dr. Tevfik CEYHAN
Ege Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 25869 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Lisans, yüksek lisans ve doktora öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. F. Saadet KARAKULAK'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Tezin değerlendirme sürecinde tez izleme komitesinde bulunan değerli hocalarım Sayın Doç. Dr. Abdullah Ekrem KAHRAMAN ve Prof. Dr. Cengiz METİN hocalarıma, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü (Trabzon)'nde gerçekleştirilen "Balıklarda Otolitten Yaş Tayini" ve "International Visit and Training of Specialist on Methodology of Demersal Surveys" çalıştaylarına katılmamda yardımcı geçen Dr. Mustafa ZENGİN'e, Deniz çalışmalarındaki yardımları için balıkçı reisleri Kadir Dikmen ve Atilla Reis'e İstatistiki analizler ile ilgili yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. Emre YEMİŞKEN'e, Bu çalışma boyunca yardımlarını esirgemeyen çalışma arkadaşım Araş. Gör. Uğur UZER'e, Beni her konuda destekleyen eşim Elçin YILDIZ ve aileme teşekkürü borç bilirim. Çalışmamı destekleyen İstanbul Üniversitesi'ne teşekkür ederim.

Mayıs, 2016

Taner YILDIZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

| | |
|--|-----------|
| ÖNSÖZ..... | i |
| İÇİNDEKİLER | ii |
| ŞEKİL LİSTESİ..... | v |
| TABLO LİSTESİ | xi |
| SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ | xiv |
| ÖZET..... | xv |
| SUMMARY | xvi |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. GENEL KISIMLAR | 16 |
| 2.1. TROL AV KOMPOZİSYONU VE ISKARTA | 16 |
| 2.2. HEDEF TÜRLER İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR..... | 19 |
| 2.2.1. Barbunya balığı (<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758))..... | 19 |
| 2.2.2. Mezgit Balığı (<i>Merlangius merlangus euxinus</i> (Nordmann, 1840)) | 22 |
| 3. MALZEME VE YÖNTEM | 25 |
| 3.1. ARAŞTIRMA SAHASI | 25 |
| 3.2. ÖRNEKLEME PLANI..... | 29 |
| 3.3. ISKARTA ORANI | 31 |
| 3.4. BİRİM ÇABADAKİ AV MİKTARI (CPUE)..... | 31 |
| 3.5. TROL ÇEKİMLERİ ARASINDAKİ BENZERLİK | 32 |
| 3.6. EKOLOJİK İNDEKSLER..... | 33 |
| 3.6.1. Tür Zenginliği İndeksi | 33 |
| 3.6.2. Düzenlilik İndeksi | 33 |
| 3.6.3. Tür çeşitliliği İndeksi | 34 |
| 3.6.4. Baskınlık – Çeşitlilik İndeksi..... | 34 |
| 3.6.5. Sıklık İndeksi | 34 |
| 3.6.6. Baskınlık İndeksi | 34 |
| 3.7. BİYOMETRİK ÖLÇÜMLER | 35 |
| 3.7.1. Boy Dağılımı..... | 36 |
| 3.7.2. Boy-Ağırlık İlişkisi | 37 |
| 3.7.3. Eşey Oranı..... | 37 |
| 3.7.4. Yaş Tayini | 38 |

| | |
|--|-----------|
| 3.7.5. von Bertalanffy büyüme denklemi ve büyüme sabitleri | 41 |
| 3.7.6. Büyüme sabitlerinin karşılaştırılması (Munro'nun fi üssü testi) | 42 |
| 3.7.7. Optimum Boy..... | 43 |
| 3.7.8. Ölüm Oranlarının Tahmini | 43 |
| 3.7.8.1. Toplam Ölümün Hesaplanması..... | 44 |
| 3.7.8.2. Doğal Ölümün Hesaplanması | 45 |
| 3.7.8.3. Balıkçılık Ölüm Katsayısının (F) Tahmini | 45 |
| 3.7.8.4. İşletme Oranının Tahmini | 46 |
| 3.7.9. Yeni Katılım Başına Verim ve Biyokütlenin Hesaplanması | 46 |
| 3.7.10. İstatistiksel değerlendirme | 47 |
| 4. BULGULAR | 49 |
| 4.1. TROL AV VERİLERİ..... | 49 |
| 4.1.1. Birim çabadaki av miktarı (CPUE)..... | 68 |
| 4.1.2. Iskarta..... | 74 |
| 4.1.3. Iskarta oranı | 90 |
| 4.1.4. Çekim süresinin av miktarına etkisi..... | 91 |
| 4.1.5. Trol çekimlerinin benzerlikleri | 96 |
| 4.1.6. Balıkçılıktan Kaynaklı Stres | 105 |
| 4.1.7. Ekolojik İndeksler | 105 |
| 4.2. HEDEF TÜRLERİN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ | 108 |
| 4.2.1. BARBUNYA BALIĞI..... | 108 |
| 4.2.1.1. Eşey Oranı..... | 108 |
| 4.2.1.2. Boy kompozisyonu | 109 |
| 4.2.1.3. Ağırlık kompozisyonu | 113 |
| 4.2.1.4. Yaş kompozisyonu | 114 |
| 4.2.1.5. Büyüme | 119 |
| 4.2.1.6. Ölüm oranları..... | 128 |
| 4.2.1.7. Yeni Katılım Başına Verim..... | 129 |
| 4.2.2. MEZGİT BALIĞI..... | 132 |
| 4.2.2.1. Eşey Oranı..... | 132 |
| 4.2.2.2. Boy Kompozisyonu | 134 |
| 4.2.2.3. Ağırlık Kompozisyonu | 137 |
| 4.2.2.4. Yaş Kompozisyonu..... | 138 |
| 4.2.2.5. Büyüme | 144 |

| | |
|---|------------|
| 4.2.2.6. Ölüm oranları..... | 153 |
| 4.2.2.7. Yeni Katılım Başına Verim..... | 154 |
| 4.2.3. Kalkan | 156 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ..... | 157 |
| 5.1. DİP TROL BALIKÇILIĞI | 157 |
| 5.2. BİRİM AV | 164 |
| 5.3. ISKARTA | 166 |
| 5.4. BARBUNYA BALIĞI | 172 |
| 5.5. MEZGİT BALIĞI..... | 179 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 188 |
| 7. EKLER..... | 220 |
| 8. ÖZGEÇMİŞ..... | 224 |

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

| | |
|--|----|
| Şekil 1.1 : Türkiye'nin Karadeniz kıyısında bulunan trol tekne sayısı..... | 5 |
| Şekil 1.2 : Barbunya balığı (<i>Mullus barbatus</i>) (Orjinal). | 6 |
| Şekil 1.3 : Barbunya balığının dağılım haritası (Fishbase, 2015)..... | 6 |
| Şekil 1.4 : Karadeniz'de barbunya balığının göç yolları (Ivanov ve Beverton, 1985). | 8 |
| Şekil 1.5 : Karadeniz'de ülkere göre barbunya balığı av miktarları (STECF, 2012). | 9 |
| Şekil 1.6 : Türkiye'nin Karadeniz barbunya balığı av miktarları. | 9 |
| Şekil 1.7 : Mezgit balığı (<i>Merlangius merlangus euxinus</i>) (Orjinal). | 10 |
| Şekil 1.8 : Mezgit balığı dağılım haritası (Fishbase, 2015)..... | 11 |
| Şekil 1.9 : Karadeniz'de mezgit balığının göç yolları (Ivanov ve Beverton, 1985). | 12 |
| Şekil 1.10 : Karadeniz ülkelerinin mezgit balığı av istatistikleri..... | 13 |
| Şekil 1.11 : Türkiye'nin Karadeniz mezgit balığı av miktarları. | 13 |
| Şekil 3.1 : Karadeniz'e kıyısı olan ülkeler ve münhasır ekonomik bölge sınırları..... | 25 |
| Şekil 3.2 : Karadeniz'in genel alkıntı rejimi (Stanev, 2005). | 26 |
| Şekil 3.3 : Karadeniz'de H ₂ S dağılımı (Zaitsev ve Mamaev, 1997)..... | 27 |
| Şekil 3.4 : Karadeniz'in batimetrisi (Zaitsev, 2008)..... | 28 |
| Şekil 3.5 : Örnekleme sahaları..... | 29 |
| Şekil 3.6 : Bolluk-Biyokütle Eğrisi yorum şeması (Yemane ve diğ., 2005). | 33 |
| Şekil 3.7 : Barbunya balığında dişi bireye ait gonad görüntüsü. | 36 |
| Şekil 3.8 : Barbunya balığında erkek bireye ait gonad görüntüsü. | 36 |
| Şekil 3.9 : Barbunya balığı otolitinde yalancı halka oluşumu. | 39 |
| Şekil 3.10 : Vateritik barbunya balığı otoliti. | 39 |
| Şekil 3.11 : Mezgit balığı otolitinde zımparalama işlemi sonucu ortaya çıkan ilk kış halkası.... | 41 |
| Şekil 4.1 : Taksonomik grupların ağırlıkça % dağılımı..... | 51 |
| Şekil 4.2 : Taksonomik grupların sayıca % dağılımı..... | 52 |
| Şekil 4.3 : 20-50 m derinlik konturunda taksonomik gruplara göre tür sayısının % dağılımı..... | 53 |

| | |
|--|----|
| Şekil 4.4 : 50-100 m derinlik konturunda taksonomik gruplara göre tür sayısının % dağılımı... | 53 |
| Şekil 4.5 : Toplam av içerisinde türlerin ağırlıksal dağılımı. | 55 |
| Şekil 4.6 : Toplam av içerisinde türlerin sayısal dağılımı. | 55 |
| Şekil 4.7 : Toplam av içerisinde sıklık değeri % 25 ve üzerinde olan türler. | 56 |
| Şekil 4.8 : Toplam av içerisinde baskınlık değeri % 1 ve üzerinde olan türler. | 56 |
| Şekil 4.9 : Toplam av içindeki oransal değeri %1 ve üzerinde olan türler. | 57 |
| Şekil 4.10 : 20-50 m derinlik konturunda sıklık değeri % 25 ve üzerinde olan türler..... | 59 |
| Şekil 4.11 : 20-50 m derinlik konturunda baskınlık değeri % 1 ve üzerinde olan türler. | 59 |
| Şekil 4.12 : 20-50 m derinlik konturunda oransal değerleri %1 ve üzerinde olan türler..... | 60 |
| Şekil 4.13 : 50-100 m derinlik konturunda sıklık değeri % 25 ve üzerinde olan türler..... | 62 |
| Şekil 4.14 : 50-100 m derinlik konturunda baskınlık değeri % 1 ve üzerinde olan türler. | 62 |
| Şekil 4.15 : 50-100 m derinlik konturunda oransal değerleri %1 ve üzerinde olan türler..... | 63 |
| Şekil 4.16 : Toplam avın mevsimlere göre ağırlıksal olarak % dağılımı. | 64 |
| Şekil 4.17 : Toplam avın mevsimlere göre sayısal olarak % dağılımı. | 64 |
| Şekil 4.18 : Total avın mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri..... | 66 |
| Şekil 4.19 : Hedef avın mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri..... | 66 |
| Şekil 4.20 : Mezgit toplam avının mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri..... | 67 |
| Şekil 4.21 : Barbunya toplam avının mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri..... | 67 |
| Şekil 4.22 : Total av CPUE (kg/s) değerlerinin mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri. | 69 |
| Şekil 4.23 : Barbunya CPUE (kg/s) değerlerinin mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.. | 70 |
| Şekil 4.24 : Mezgit CPUE (kg/s) değerlerinin mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri. | 70 |
| Şekil 4.25 : Örnekleme periyodu boyunca hedef türlerin CPUE değişimleri..... | 73 |
| Şekil 4.26 : Hedef türlerin İstanbul Boğazı ve İğneada'da mevsimsel CPUE değişimleri..... | 74 |
| Şekil 4.27 : Toplam av bileşenlerinin ağırlıksal olarak oranı..... | 74 |
| Şekil 4.28 : Toplam avın bileşenlerinin sayısal olarak oranı..... | 75 |
| Şekil 4.29 : Iskartayı oluşturan grupların ağırlıkça % dağılımı..... | 75 |
| Şekil 4.30 : Iskarta oluşturan grupların sayıca % dağılımı..... | 75 |
| Şekil 4.31 : Taksonomik grupların 20-50 m konturunda tür sayıları..... | 76 |

| | |
|---|----|
| Şekil 4.32 : Taksonomik grupların 50-100 m konturunda tür sayıları..... | 76 |
| Şekil 4.33 : İskartayı oluşturan türlerin ağırlıksal olarak % dağılımı..... | 77 |
| Şekil 4.34 : İskartayı oluşturan türlerin sayısal olarak % dağılımı..... | 77 |
| Şekil 4.35 : İskarta avın mevsimlere göre ağırlıksal % dağılımı..... | 82 |
| Şekil 4.36 : İskarta avın mevsimlere göre sayısal % dağılımı..... | 83 |
| Şekil 4.37 : Toplam ıskarta avın (kg) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri..... | 84 |
| Şekil 4.38 : Hedef ıskarta avın (kg) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri..... | 85 |
| Şekil 4.39 : Mezgit ıskarta avının (kg) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri..... | 85 |
| Şekil 4.40 : Barbunya ıskarta avının (kg) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri..... | 86 |
| Şekil 4.41 : Toplam ıskarta av CPUE'nin (kg/s) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri. . | 88 |
| Şekil 4.42 : Hedef av ıskarta CPUE'nin (kg/s) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri. | 88 |
| Şekil 4.43 : Mezgit ıskarta CPUE'nin (kg/s) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri. | 89 |
| Şekil 4.44 : Barbunya ıskarta CPUE'nin (kg/s) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.... | 89 |
| Şekil 4.45 : İskarta oranının mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri..... | 91 |
| Şekil 4.46 : Çekim süresi ve toplam av miktarı arasındaki regresyon ilişkisi. | 93 |
| Şekil 4.47 : Çekim süresi ve ıskarta av miktarı arasındaki regresyon ilişkisi. | 93 |
| Şekil 4.48 : İskarta av ve toplam av miktarı arasındaki regresyon ilişkisi. | 94 |
| Şekil 4.49 : Hedef av ve toplam av miktarı arasındaki regresyon ilişkisi. | 94 |
| Şekil 4.50 : Toplam av ve ıskarta avın örnekleme periyodu boyunca değişimi. | 95 |
| Şekil 4.51 : Toplam av ve hedef avın örnekleme periyodu boyunca değişimi..... | 95 |
| Şekil 4.52 : Toplam ve hedef av ıskartanın örnekleme periyodu boyunca değişimi. | 96 |
| Şekil 4.53 : Toplam avın bölgelere göre Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme dendogramı (▲ : Şile bölgesi trol çekimleri, ▼ : İğneada bölgesi trol çekimleri)..... | 97 |
| Şekil 4.54 : Toplam avın bölgelere göre parametrik olmayan çok boyutlu ölçekleme (MDS) grafiği (▲ : Şile bölgesi trol çekimleri, ▼ : İğneada bölgesi trol çekimleri). | 97 |
| Şekil 4.55 : İskarta avın bölgelere göre Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme dendogramı (▲ : Şile bölgesi trol çekimleri, ▼ : İğneada bölgesi trol çekimleri)..... | 98 |
| Şekil 4.56 : İskarta avın bölgelere göre parametrik olmayan çok boyutlu ölçekleme (MDS) grafiği (▲ : Şile bölgesi trol çekimleri, ▼ : İğneada bölgesi trol çekimleri). | 99 |

| | |
|--|-----|
| Şekil 4.57 : Toplam avın derinliklere göre Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme dendogramı (▲ : 20-50 m trol çekimleri, ▼ : 50-100 m trol çekimleri). | 101 |
| Şekil 4.58 : Toplam avın derinliklere göre parametrik olmayan çok boyutlu ölçekleme (MDS) grafiği (▲ : 20-50 m trol çekimleri, ▼ : 50-100 m trol çekimleri). | 101 |
| Şekil 4.59 : Iskarta avın derinliklere göre Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme dendogramı (▲ : 20-50 m trol çekimleri, ▼ : 50-100 m trol çekimleri). | 102 |
| Şekil 4.60 : Iskarta avın derinliklere göre parametrik olmayan çok boyutlu ölçekleme (MDS) grafiği (▲ : 20-50 m trol çekimleri, ▼ : 50-100 m trol çekimleri). | 102 |
| Şekil 4.61 : 20-50 m ve 50-100 m derinlik konturu için Bolluk - Biyokütle Eğrisi. | 105 |
| Şekil 4.62 : 20-50 ve 50-100 m derinlik konturlarının ortalama tür sayısı. | 106 |
| Şekil 4.63 : 20-50 ve 50-100 m derinlik konturlarının ortalama birey sayısı. | 106 |
| Şekil 4.64 : Derinlik konturları için ekolojik indekslerin ortalama değerleri. | 107 |
| Şekil 4.65 : Barbunya balığında boy grubuna göre eşey oranı. | 109 |
| Şekil 4.66 : Barbunya balığında yaşa göre eşey oranı. | 109 |
| Şekil 4.67 : Barbunya balığında boy frekans dağılımı. | 110 |
| Şekil 4.68 : Barbunya balığında eşeye göre boy frekans dağılımı. | 111 |
| Şekil 4.69 : Karaya çıkan ve ıskarta edilen barbunya balığının boy frekans dağılımı. | 112 |
| Şekil 4.70 : Barbunya stokunda optimum boy. | 112 |
| Şekil 4.71 : Barbunya balığında ağırlık-frekans dağılımı. | 113 |
| Şekil 4.72 : Barbunya balığında eşeye göre ağırlık-frekans dağılımı. | 114 |
| Şekil 4.73 : Barbunya stokunun yaş frekans dağılımı. | 114 |
| Şekil 4.74 : Barbunya balığı için boy-frekans dağılımından elde edilen yaş kohortları. | 115 |
| Şekil 4.75 : 0. yaş otoliti. | 116 |
| Şekil 4.76 : 1. yaş otoliti. | 116 |
| Şekil 4.77 : 2. yaş otoliti. | 117 |
| Şekil 4.78 : 3. yaş otoliti. | 117 |
| Şekil 4.79 : 4. yaş otoliti. | 118 |
| Şekil 4.80 : Juvenil halkası (demersal check). | 118 |
| Şekil 4.81 : 1. yaş sonrası yalancı halka oluşumu. | 119 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 4.82 : Barbunya balığı bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi. | 120 |
| Şekil 4.83 : Barbunya balığının dişi bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi..... | 121 |
| Şekil 4.84 : Barbunya balığının erkek bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi..... | 121 |
| Şekil 4.85 : Barbunya balığının tüm bireyleri için yaş boy ilişkisi. | 123 |
| Şekil 4.86 : Barbunya balığı erkek bireyleri için yaş boy ilişkisi. | 123 |
| Şekil 4.87 : Barbunya balığı dişi bireyleri için yaş boy ilişkisi. | 124 |
| Şekil 4.88 : Barbunya balığının tüm bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi. | 124 |
| Şekil 4.89 : Barbunya balığı erkek bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi..... | 125 |
| Şekil 4.90 : Barbunya balığı dişi bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi..... | 125 |
| Şekil 4.91 : Barbunya balığında tüm bireyler için yaşlara karşılık gelen boy dağılımları..... | 126 |
| Şekil 4.92 : Barbunya balığı erkek bireylerinde yaşlara karşılık gelen boy değerleri. | 126 |
| Şekil 4.93 : Barbunya balığı dişi bireylerinde yaşlara karşılık gelen boy değerleri. | 127 |
| Şekil 4.94 : Barbunya balığı'nda boy-frekans dağılımından elde edilen yıl sınıfları. | 127 |
| Şekil 4.95 : Barbunya balığında yaş dağılımına göre doğrusal av eğrisi..... | 128 |
| Şekil 4.96 : Barbunya balığında boy dağılımına göre doğrusal av eğrisi. | 129 |
| Şekil 4.97 : Barbunya balığında stoka katılım başına ürün diyagramı. | 130 |
| Şekil 4.98 : Barbunya balığında stoka katılım başına ürün ve biyokütle diyagramı. | 131 |
| Şekil 4.99 : Mezgıt balığında boy grubuna göre eşey oranı. | 132 |
| Şekil 4.100 : Mezgıt balığında yaşa göre eşey oranı. | 133 |
| Şekil 4.101 : Mezgıt balıklarında boy frekans dağılımı. | 134 |
| Şekil 4.102 : Mezgıt balığında eşeye göre boy frekans. | 135 |
| Şekil 4.103 : Karaya çıkan ve ıskarta edilen mezgıt balığının boy frekans dağılımı..... | 136 |
| Şekil 4.104 : Mezgıt stokunda optimum boy..... | 137 |
| Şekil 4.105 : Mezgıt balığında ağırlık frekans dağılımı. | 138 |
| Şekil 4.106 : Mezgıt balığında eşeye göre ağırlık frekans..... | 138 |
| Şekil 4.107 : Mezgıt stokunun yaş frekans dağılımı..... | 139 |
| Şekil 4.108 : Mezgıt balığında boy-frekans dağılımından elde edilen yaş kohortları. | 140 |
| Şekil 4.109 : 5. yaş otoliti..... | 140 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 4.110 : 4. yaş otoliti..... | 141 |
| Şekil 4.111 : 3. yaş otoliti..... | 141 |
| Şekil 4.112 : 2. yaş otoliti..... | 142 |
| Şekil 4.113 : 1. yaş otoliti..... | 142 |
| Şekil 4.114 : Juvenil halkası..... | 143 |
| Şekil 4.115 : Yalancı halka oluşumu..... | 143 |
| Şekil 4.116 : Mezgit balığı bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi..... | 145 |
| Şekil 4.117 : Mezgit balığının dişi bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi..... | 145 |
| Şekil 4.118 : Mezgit balığının erkek bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi..... | 146 |
| Şekil 4.119 : Mezgit balığının tüm bireyleri için yaş boy ilişkisi..... | 148 |
| Şekil 4.120 : Mezgit balığının dişi bireyleri için yaş boy ilişkisi..... | 148 |
| Şekil 4.121 : Mezgit balığının erkek bireyleri için yaş boy ilişkisi..... | 149 |
| Şekil 4.122 : Mezgit balığının tüm bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi..... | 149 |
| Şekil 4.123 : Mezgit balığının dişi bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi..... | 150 |
| Şekil 4.124 : Mezgit balığının erkek bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi..... | 150 |
| Şekil 4.125 : Mezgit balığının tüm bireyleri için yaşlara karşılık gelen boy dağılımları..... | 151 |
| Şekil 4.126 : Mezgit balığının erkek bireyleri için yaşlara karşılık gelen boy dağılımları..... | 151 |
| Şekil 4.127 : Mezgit balığının dişi bireyleri için yaşlara karşılık gelen boy dağılımları..... | 152 |
| Şekil 4.128 : Mezgit balığında boy-frekans dağılımından elde edilen yıl sınıfları..... | 152 |
| Şekil 4.129 : Mezgit balığının yaş dağılımına göre doğrusal av eğrisi..... | 153 |
| Şekil 4.130 : Mezgit balığının boy dağılımına göre doğrusal av eğrisi..... | 154 |
| Şekil 4.131 : Mezgit balığında stoka katılım başına ürün diyagramı..... | 155 |
| Şekil 4.132 : Mezgit balığında stoka katılım başına ürün ve biyokütle diyagramı..... | 156 |
| Şekil 4.133 : Kalkan balığı boy frekans dağılımı..... | 156 |

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

| | |
|---|----|
| Tablo 3.1: 2012-2013 balıkçılık sezonu örnekleme sayıları. | 30 |
| Tablo 4.1: Batı Karadeniz’de ticari tol balıkçılığında derinliklere göre elde edilen tür sayıları. | 49 |
| Tablo 4.2: Batı Karadeniz’de ticari tol balıkçılığında derinliklere göre elde edilen türler. | 50 |
| Tablo 4.3 : Taksonomik grupların ağırlıksal ve sayısal dağılımı. | 51 |
| Tablo 4.4 : Toplam av içerisinde bulunan türlerin frekans, baskınlık ve oransal değerleri. | 54 |
| Tablo 4.5 : 20-50 m derinlik konturunda türlerin frekans, baskınlık ve oransal değerleri. | 58 |
| Tablo 4.6 : 50-100 m derinlik konturunda türlerin frekans, baskınlık ve oransal değerleri. | 61 |
| Tablo 4.7 : Toplam avın derinliklere göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri (kg).... | 63 |
| Tablo 4.8 : Toplam av, hedef av, barbunya ve mezgitin mevsimlere göre tanımlayıcı değerleri. | 65 |
| Tablo 4.9 : Toplam av, hedef av, barbunya ve mezgiti av değerlerinin mevsimsel farklar bakımından ANOVA sonuçları. | 65 |
| Tablo 4.10 : Toplam av, hedef av, barbunya ve mezgiti mevsimlere göre CPUE değerleri. | 68 |
| Tablo 4.11 : Toplam av, hedef av, barbunya ve mezgiti CPUE değerlerinin mevsimsel farklar bakımından ANOVA sonuçları. | 69 |
| Tablo 4.12: Türlerin 2012-13 ve 2013-14 yılı balıkçılık sezonlarında İstanbul Boğazı ve İğneada bölgeleri için ağırlıkça ortalama mevsimsel CPUE değerleri (g/s)..... | 71 |
| Tablo 4.13: Türlerin 2012-13 ve 2013-14 yılı balıkçılık sezonlarında İstanbul Boğazı ve İğneada bölgeleri için sayıca ortalama mevsimsel CPUE değerleri (birey/s)..... | 72 |
| Tablo 4.14 : Türlerin toplam av içerisinde ıskarta oranları. | 79 |
| Tablo 4.15 : Türlerin 20-50 m konturundaki toplam av içerisinde ıskarta oranları. | 80 |
| Tablo 4.16 : Türlerin 50-100 m konturundaki toplam av içerisinde ıskarta oranları. | 81 |
| Tablo 4.17 : ıskarta avın derinliklere göre tanımlayıcı değerleri (kg). | 82 |
| Tablo 4.18 : Toplam ıskarta, hedef av ıskarta, mezgiti ve barbunya ıskarta miktarlarının mevsimlere göre tanımlayıcı değerleri. | 83 |
| Tablo 4.19 : Toplam ıskarta, hedef av ıskarta, mezgiti ve barbunya ıskarta miktarlarının mevsimsel farklar bakımından ANOVA sonuçları..... | 84 |
| Tablo 4.20 : ıskarta av CPUE’nin derinlikler bakımından tanımlayıcı değerleri. | 86 |

| | |
|--|-----|
| Tablo 4.21 : Toplam ıskarta, hedef av ıskarta, mezgit ve barbunya ıskarta CPUE değerlerinin mevsimlere göre tanımlayıcı değerleri. | 87 |
| Tablo 4.22 : Toplam ıskarta, hedef av ıskarta, mezgit ve barbunya ıskarta CPUE değerlerinin mevsimsel farklar bakımından ANOVA sonuçları..... | 87 |
| Tablo 4.23 : ıskarta oranının derinliklere göre tanımlayıcı değerleri..... | 90 |
| Tablo 4.24 : ıskarta oranının mevsimlere göre tanımlayıcı değerleri. | 90 |
| Tablo 4.25 : Derinlik konturları ve mevsimlere göre ortalama toplam ve ıskarta av miktarı (kg/s)..... | 91 |
| Tablo 4.26 : Trol çekimlerine ait korelasyon ilişkileri..... | 92 |
| Tablo 4.27 : Bölgelere göre toplam avın gruplar arası farklılık oranı ve gruplar içinde biyokütle değeri olarak en az % 1'lik katkı payına sahip türler. | 99 |
| Tablo 4.28 : Bölgelere göre ıskarta av gruplar arası farklılık oranı ve gruplar içinde biyokütle değeri olarak en az % 1'lik katkı payına sahip türler..... | 100 |
| Tablo 4.29 : Derinliklere göre toplam avın grup içinde ortalama benzerlik oranları, gruplar arası farklılık oranı ve en az % 1'lik katkı payına sahip türler. | 103 |
| Tablo 4.30 : Derinliklere göre ıskarta avın grup içinde ortalama benzerlik oranları, gruplar arası farklılık oranı ve en az % 1'lik katkı payına sahip türler. | 104 |
| Tablo 4.31 : Ekolojik parametrelerin iki balıkçılık sezonu için ortalama değerleri..... | 107 |
| Tablo 4.32 : Barbunya balığında boy sınıflarına göre eşey oranı. | 108 |
| Tablo 4.33 : Barbunya balığının iki balıkçılık sezonu için aylık boy-frekans dağılımları..... | 111 |
| Tablo 4.34 : Barbunya balığı için otolit okumalarından elde edilen yaş-boy anahtarı. | 115 |
| Tablo 4.35 : Barbunya balığı için boy-ağırlık ilişkisi denklemleri. | 120 |
| Tablo 4.36 : Eşeylere göre büyüme parametreleri. | 122 |
| Tablo 4.37 : Eşeylere göre herhangi bir yaştaki boy ve ağırlık denklemleri..... | 122 |
| Tablo 4.38 : Barbunya balığında ölçülen ve hesaplanan boylar (cm) ile ağırlıklar (g)..... | 122 |
| Tablo 4.39 : Barbunya balığında yeni katılım başına verim ve ortalama biyokütle miktarı..... | 130 |
| Tablo 4.40 : Mezgit balığında boy sınıflarına göre eşey oranı..... | 133 |
| Tablo 4.41 : Mezgit balığının iki balıkçılık sezonu için aylık boy-frekans dağılımı. | 135 |
| Tablo 4.42 : Mezgit balığı için yaş-boy anahtarı. | 139 |
| Tablo 4.43 : Mezgit balığı için boy-ağırlık ilişkisi denklemleri..... | 144 |
| Tablo 4.44 : Eşeylere göre büyüme parametreleri. | 146 |

| | |
|---|-----|
| Tablo 4.45 : Eşeylere göre herhangi bir yaştaki boy ve ağırlık denklemleri..... | 146 |
| Tablo 4.46 : Mezgit balığında ölçülen ve hesaplanan boylar (cm) ile ağırlıklar (g)..... | 147 |
| Tablo 4.47 : Mezgit balığında yeni katılım başına verim ve ortalama biyokütle miktarı. | 155 |
| Tablo 5.1 : Yıllar ve aylara göre denize çıkan trol teknelerinin sayısı..... | 158 |
| Tablo 5.2 : Trol teknelerinin yıllara göre denize çıktıkları gün sayıları..... | 159 |
| Tablo 5.3 : Karadeniz’de yapılan farklı çalışmalarda elde edilen tür sayıları..... | 159 |
| Tablo 5.4 : Karadeniz’de temel grupların av içindeki ağırlıksal oranları. | 160 |
| Tablo 5.5 : Karadeniz’de türlerin toplam av içerisinde % oranları..... | 161 |
| Tablo 5.6 : Akdeniz Havzası’nda çeşitli çalışmalarda elde edilen ıskarta oranları..... | 167 |
| Tablo 5.7 : Karadeniz’de yapılan çeşitli çalışmalarda elde edilen barbunya eşey oranı..... | 173 |
| Tablo 5.8 : Türkiye sularında barbunya için hesaplanan boy ağırlık ilişkisi parametreleri. | 174 |
| Tablo 5.9 : Karadenizde barbunya balığının yaş kompozisyon değerleri. | 175 |
| Tablo 5.10 : Barbunya balığı için hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametreleri..... | 177 |
| Tablo 5.11 : Karadeniz’de barbunya için hesaplanan ölüm oranları..... | 178 |
| Tablo 5.12 : Karadeniz ülkelerinde barbunya balığı minimum avlanabilir boy sınırları. | 178 |
| Tablo 5.13 : Karadeniz’de mezgit balığı için elde edilen eşey oranları. | 181 |
| Tablo 5.14 : Karadeniz’de mezgit balığı için elde edilen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri..... | 182 |
| Tablo 5.15 : Karadeniz’de mezgit balığı için elde edilen yaş kompozisyonu..... | 183 |
| Tablo 5.16 : Karadeniz’de mezgit balığı için elde edilen büyüme parametreleri. | 184 |
| Tablo 5.17 : Karadeniz’de mezgit balığı için elde edilen ölüm ve sömürülme oranları. | 185 |

SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler Açıklama

| | |
|-----------|----------------|
| D | : Baskınlık |
| F | : Frekans |
| g | : Gram |
| kg | : Kilogram |
| km | : Kilometre |
| m | : Metre |
| N | : Birey sayısı |
| TL | : Total boy |
| W | : Ağırlık |
| s | : Saat |
| % | : Yüzde |
| ‰ | : Binde |

Kısaltmalar Açıklama

| | |
|---------------|--------------------------------------|
| ANCOVA | : Kovaryans Analizi |
| ANOVA | : Varyans Analizi |
| CPUE | : Birim çabadaki av miktarı |
| DPUE | : Birim çabadaki ıskarta av miktarı |
| GFCM | : Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu |
| PE | : Polietilen |
| SD | : Standart sapma |
| SE | : Standart hata |

ÖZET

DOKTORA TEZİ

BATI KARADENİZ'DE TİCARİ DEMERSAL BALIK STOKLARI ÜZERİNDE TROL BALIKÇILIĞININ ETKİSİ

Taner YILDIZ

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. F. Saadet KARAKULAK

Bu çalışmada, Karadeniz'in önemli balıkçılık alanlarından biri olan Batı Karadeniz'de 20–50 m ve 50-100 m derinlik konturlarında sürdürülen balıkçılık faaliyetleri sonucunda elde edilen toplam ve ıskarta av değerlendirilmiş, hedef türler olan barbunya ve mezgıt balıklarının popülasyon parametreleri hesaplanmıştır. Çalışma süresince toplam 22 kemikli balık, 3 kırıkbalık, 3 kabuklu, 2 yumuşakça ve 2 derisidikenli türü belirlenmiştir. Toplam ıskarta oranı % 31,4 olarak hesaplanmış ve artan derinlikle birlikte ıskarta oranının azaldığı tespit edilmiştir. İki balıkçılık sezonunda ortalama $46,38 \pm 18,71$ kg/saat birim çabada av elde edilmiştir. DPUE değeri 3,42 kg/saat ile 29,66 kg/saat arasında değişirken, ortalama DPUE $14,70 \pm 5,77$ kg/saat olarak hesaplanmıştır.

Barbunya popülasyonunun boy dağılımı, 6,3 cm ve 18,9 cm arasında değişim göstermiştir. von Bertalanffy büyüme parametreleri barbunya balığı için $L_{\infty}=24,18$, $W_{\infty}=146,7$, $k=0,17$ ve $t_0= -1,98$ olarak hesaplanmıştır. Mezgıt popülasyonunun boy dağılımı, 6 cm ve 25,9 cm arasında değişim göstermiştir. von Bertalanffy büyüme parametreleri mezgıt balığı için $L_{\infty}=37,05$, $W_{\infty}=507,9$, $k=0,10$ ve $t_0= -1,63$ olarak hesaplanmıştır. Hedef türler olan mezgıt ve barbunya stokları üzerinde aşırı balıkçılık baskısı olduğu ve büyüme aşırı avcılığı yapıldığı tespit edilmiştir.

Nisan 2016, 225 sayfa.

Anahtar kelimeler: Trol, Av Kompozisyonu, İskarta, Barbunya, Mezgıt, Karadeniz.

SUMMARY

Ph.D. THESIS

THE EFFECT OF TRAWL FISHERY ON COMMERCIAL DEMERSAL FISH STOCKS IN THE WESTERN BLACK SEA

Taner YILDIZ

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Science and Engineering

Department of Fisheries and Sea Food Processing Technology

Supervisor: Prof. Dr. F. Saadet KARAKULAK

In this study, the total and discard catch obtained from the western Black Sea, one of the important fishery regions of Black Sea, was assessed in depth contours of 20-50 m and 50-100 m and population parameters of the target species red mullet and whiting were calculated.

During the study, a total of 22 bony fishes, 3 cartilaginous fishes, 3 crustaceans, 2 mollusks and 2 echinoderms were identified. The total discard ratio was calculated as 31.4% and it has been found to reduce the discard rate with increasing depth. The mean CPUE was 46.38 ± 18.71 kg/hour for two fishing seasons. While DPUE values were ranged between 3.42 and 29.66 kg/hour, an average DPUE was calculated as 14.70 ± 5.77 kg/hour.

Total length distribution of red mullet population ranged between 6.3 cm and 18.9 cm. The von Bertalanffy growth parameters were calculated as $L_{\infty}=24.18$, $W_{\infty}=146.7$, $k=0.17$ and $t_0= -1.98$ for red mullet. Total length distribution of whiting population ranged between 6 cm and 25.9 cm. The von Bertalanffy growth parameters were calculated as $L_{\infty}=37.05$, $W_{\infty}=507.9$, $k=0.10$ and $t_0= -1.63$ for whiting. It was found that there is an excessive fishing pressure and growth overfishing on the red mullet and whiting stocks which are the target species.

April 2016, 225 pages.

Keywords: Trawl, Catch composition, Discard, Red Mullet, Whiting, Black Sea.

1. GİRİŞ

Ticari amaçlar için geleneksel olarak kullanılan en önemli kaynak, balıkçılık kaynağıdır. Denizel biyolojik kaynaklar insanlığın devamı için esastır fakat iyi bilindiği gibi, bu kaynak yenilenebilir olmasına rağmen sonsuz değildir ve bu sebepten dolayı iyi yönetilmesi gerekir (Tiganov ve diğ., 2013). Dengeli beslenmeyi önemseyen ülkeler, hayvansal protein kaynaklarını arttırmak için denizel kaynaklardan daha iyi yararlanmanın yollarını aramakta; bugünden yarına yatırım yapmaktadırlar (Genç, 2000).

20. yüzyılın ilk yılları ile önceki yıllar karşılaştırıldığında, balıkçılık teknolojisi konusunda gelişmiş ülkelerin devamlı olarak balık üretimlerini arttırdıkları görülmüştür. Balıkçılık faaliyetlerinin yoğunlaştığı ülkeler, balıkçılık kaynaklarını en fazla kullanan ülkelerdir. Bu durum stokların aşırı bir şekilde kullanılmasına neden olmuştur (Thurow, 1982). FAO tarafından izlenen 600 deniz balığı stokunun % 3'ü sömürülmemiş, % 20'si kısmen sömürülmüş, % 52'sinin tamamen sömürülmüş, % 17'sinin aşırı sömürülmüş, % 7'sinin tükenmiş, % 1'inin yenilenmekte olduğu bildirilmiştir (FAO, 2011).

Deniz ekosistemi balıkçılık aktivitelerinden değişik şekillerde etkilenebilir (ICES, 2000 ve 2003) ;

1. Hedef balık ve kabuklu popülasyonları üzerinde mortalite etkisi,
2. Ticari balık ve kabuklu popülasyonların küçük bireyleri, ticari olmayan balık, bentik omurgasız, deniz kuşu ve deniz memelilerini içeren hedef dışı popülasyonların bolluk ve kompozisyonda hedef dışı ve ıskartayla olan ilişkisi,
3. Deniz tabanı, dip balıkları ve omurgasızlarla ilişkili olarak habitatlarda meydana gelen değişim,
4. Ekosistemin yapı, fonksiyon ve bütünlüğünde görülen değişim.

Iskarta, ticari balıkçılık operasyonları sırasında avlanan ve ölü veya ölmekte iken denize geri atılan ticari ve ticari olmayan organizmaları ifade eder (Catchpole ve diğ., 2005a). Dip trolü, bugün kullanılan en önemli balıkçılık tekniğidir. Dünyada karaya çıkan avın yaklaşık %22'si, ıskartanın ise %50'si bu avcılıktan kaynaklanmaktadır (Kelleher, 2005). En

karmaşık ıskarta problemleri türlerin karışık bulunduğu dip trol balıkçılığında görünür ve birçok ıskartadan bu balıkçılık tipi sorumludur (Johnsen ve Eliassen, 2011; Catchpole ve diğ., 2005b). ıskarta, minimum karaya çıkarma boyundan küçük bireylerin avlanması, pazar değeri düşük veya ticari değeri olmayan türlerin avlanması, avın zarar görmesi ve kotanın dolması gibi çok çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkar (Feekings ve diğ. 2012). Birçok sosyal (Catchpole ve diğ., 2005b), teknik (Rochet ve Trenkel, 2005; Stratoudakis ve diğ., 2001), ekonomik (Catchpole ve Gray, 2010; Alverson ve Hughes, 1996) ve yasal (Rochet ve diğ., 2002) neden de ıskarta pratiğine etki eder. Buna ek olarak, bu faktörlerin göreceli önemi ve etkisi, farklı türler, filo ve teknelere göre farklılık göstermekle birlikte, zamana (Catchpole ve diğ., 2010) ve mekana (Rochet ve diğ., 2002) göre de değişebilir. Değişkenliğin bir diğer kaynağı olarak, balıkçıların hangi kısmın alıkonacağı ve hangi kısmın atılacağı konusundaki bireysel tercihten de söz etmek mümkündür (Catchpole ve diğ., 2005.b; Catchpole ve diğ., 2010). ıskarta konusunda mevcut literatür; genellikle tanımlayıcı ve bazı türlerin ıskarta oranları (Welch ve diğ., 2008), belirli balıkçılık sektörleri için ıskartanın toplam ava oranı, (Rochet ve diğ., 2002; Stratoudakis ve diğ., 1999), ıskartanın tür ve boy kompozisyonu (Stratoudakis ve diğ., 1998; Zeller ve Pauly, 2005; Catchpole ve Gray, 2010) ve global ıskarta tahminleri üzerinde yoğunlaşmıştır (Alverson ve diğ., 1994, Kelleher, 2005).

Ticari olmayan türlerin avlanması ekosistem açısından tüm dünyada temel bir problem teşkil etmektedir. Deniz balıkçılığında yıllık 7,3 milyon ton balığın ıskarta edildiğini bildiren bazı raporlar (Kelleher, 2005; Zeller ve Pauly, 2005) yayınlamıştır. Global ıskarta oranı, toplam avın ağırlıkça % 8'dir. Hedef dışı avın tarihsel geçmişiyle ilgili detaylı bilgiler balıkçılık faaliyetinin birçoğu için eksiktir, bu nedenle izleme çalışmaları devam etmeli ve hedef dışı avı minimize edecek yeni teknolojiler geliştirilmelidir (Saila, 1983; Alverson ve diğ., 1994).

Bir balık stokunun yönetim için, hedef dışı av ve ıskarta miktarının bilinmesi gereklidir. Genellikle, birçok balıkçılık metodu yüksek ve değişken ıskarta oranlarına sahiptir (Alverson ve diğ., 1994). Karides trol balıkçılığı % 0-96 arasında değişen ve ortalama % 62,3 ıskarta oranıyla en büyük ıskarta oranına sahip iken orkinos paraketası ortalama % 28,5 ve dreçler % 23,8 ıskarta oranına sahiptir (Kelleher, 2005). Sade ve fanyalı ağlar ise av araçları arasında en düşük ıskarta oranını göstermektedir.

Avcılıkta ıskartadan kaynaklanan ölüm oranı düşük olsaydı büyük bir ilgi görmeyebilirdi (Evans ve diğ., 1994; Mesnil, 1996). Oysa, ıskartanın balıkçılık ölümünün önemli bir kısmına katkısı bulunmaktadır (Borges ve diğ., 2005). ıskarta olgusu, endüstrinin ve stokların sürdürülebilir kullanımını ilgilendirir. Mortaliteye etki eden birçok sebep bulunur ki, bunlar yakalama süreciyle ilgilidir ve bunların etkisi ıskarta kadar yüksek değildir. Bununla birlikte, ıskarta ekosistem fonksiyonları ve biyoçeşitliliğin olumsuz etkilendiği yerlerde daha geniş olası sonuçlara yol açmaktadır (EC, 2007).

Kelleher (2005), Akdeniz ve Karadeniz de ıskarta üzerine yapılan çalışmaların toplam balıkçılık aktivitelerinin yalnızca küçük bir kısmını kapsadığını bildirmiştir. GFCM'in ilgi alanına giren ülkelerce ortak paylaşılan stokları ilgilendiren bu bilgi eksikliğini (Leonart ve Maynou, 2003) gidermek amacıyla geniş ölçekli ıskarta surveyleri gerçekleştirmeli ve balıkçılık alanları arasında karşılaştırmalar yapılabilmesi için standart uygulama ve metotlar geliştirmelidir (Vassilopoulou, 2012). Farklı trol avcılığı bölgelerinde konumsal farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıkları anlamak için, bölgesel balıkçılık aktivitelerinin çeşitliliğini ve karakteristiklerini belirlemek önemlidir (Sánchez ve diğ., 2007).

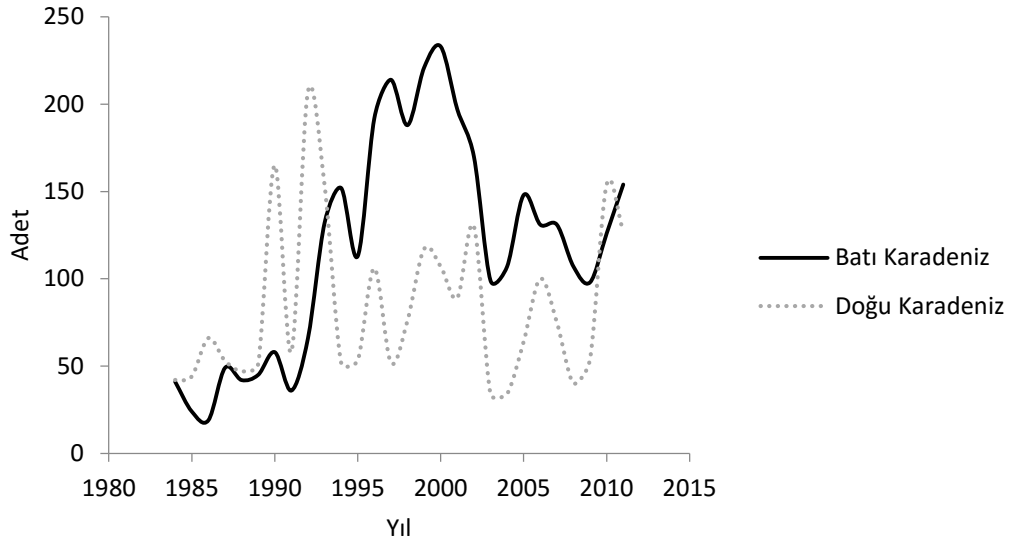
Karadeniz, kıyısı olan ülkelerin ekonomisini etkileyen önemli bir balıkçılık alanı olarak görünmektedir. Azak Denizi hariç Akdeniz alanının diğer denizleriyle karşılaştırıldığında üretkenliği yüksek olarak değerlendirilir. Balıkçılık tarihinde, Antik Yunanlılar Karadeniz'de ve Azak Denizi'nde yakaladıkları balıkları ihraç etmişlerdir. Avladıkları balıklar ticari olarak en değerliler olan orkinos, barbunya, tirsi ve mersin balıklarıdır. Günümüzde, Karadeniz balıkçılık kaynaklarından elde edilen balık hacmi % 85'den fazladır. Farklı tahminlere göre, balık biyokütlesi 1 milyon ton ile 6 milyon ton arasında iken, resmi kayıtlara göre bu değer 1,5-3 milyon ton arasında değişmektedir (Eremeev ve Zuyev, 2007).

Balıkçılık, Karadeniz ekosisteminin değişimlerinden en çok etkilenen sektördür. Aynı zamanda, balıkçılık aktiviteleri ekolojik durumun kötüleşmesine ve balık stoklarının azalmasına katkı yapmaktadır. Karadeniz'in ihtiyofauna kompozisyonunda meydana gelen değişimler, birincil olarak bazı popülasyonların birey sayılarındaki değişimleri içerir (Radu ve diğ., 2013). Birçok balık türünün av miktarları, ticari balıkçılık için önemlerini yitirecek kadar düşmüştür ve sadece türün zoolojik temsilcisi olarak Karadeniz ihtiyofaunasında kalmışlardır. Karadeniz'den elde edilen avın dinamikleri, balıkçılık çabası ve sömürülen stokların üretim kapasitesi arasındaki farklılıklar gerçeği tam olarak yansıtmaktadır (Radu

ve diğ., 2013). Ekonomik değeri olan balık türlerinin çoğunluğu Karadeniz'e kıyısı olan ülkelerin münhasır ekonomik bölgelerinde paylaşılmaktadır (STCEF, 2008; 2009; 2011; 2012; Nicolaev ve Radu, 2008). Karadeniz'de bir bölgesel balıkçılık yönetim organizasyonu olmadığı için, ortak paylaşılan ve göç eden türlerin avcılığında ortak bir balıkçılık yönetimi uygulanmamakta, her bir kıyısız ülke ayrı bir balıkçılık yönetimi düzenlemektedir (Radu ve diğ., 2013).

Avcılık, oldukça dinamik bir yapıya sahip olan su ürünleri üretiminin temel kaynağıdır (Yücel, 2006). Türkiye'nin yıllık 500 bin ton olan su ürünleri üretiminin yaklaşık % 90'ı avcılık yoluyla elde edilmekte, bu üretimin % 75-80'i Karadeniz'den sağlanmaktadır. Karadeniz balıkçılığının, Türkiye'nin balıkçılık kaynakları içerisinde özel bir yeri vardır (Bingel ve diğ., 1996). 2013 yılında Karadeniz'de toplam üretim içinde bulunan demersal balık türlerinin yıllık av miktarı mezgit için 8805 ton, barbunya için 438,4 ton ve kalkan için 180,2 ton olarak gerçekleşmiştir (TÜİK, 2014). Türkiye sularında Karadeniz'de trol avcılığına en elverişli olan sahalar, batıda İğneada-Kefken arası, doğuda ise Sinop, Samsun ile Ordu illeri arasında kalan sahalardır. Bu sahaların dışında kalan litoral saha oldukça kırıklı ve trol çekimi için müsait olmayan sahalardır (Kara, 1980). Orta ve Batı Karadeniz kıyıları bu bakımdan ülkemizin önemli trol av sahalarıdır. Karadeniz'de 1947 yılında 1 trol teknesi, 1952 yılında 2 trol teknesi mevcut iken 1953 yılında trol balıkçılığında tamamen vazgeçilmiştir. Ancak, 1955 yılında Samsun ilinde soğuk hava deposuna sahip 1 dip trol teknesi, bu tip balıkçılığın devam etmesinde öncü olmuştur (Öker, 1956). 1964 yılında İstanbul'a kayıtlı 20 trol teknesi mevcut iken (Arısoy, 1964) bugün bu sayı oldukça artarak günümüzde 155'e yükselmiştir (Şekil 1.1).

Demersal balık türleri, dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de pelajik stoklardan daha az avlanmasına karşın bu türlerin ekonomik getirisi oldukça yüksektir (Genç, 2000). Ayrıca, Öztürk ve Karakulak'a (2003) göre Karadeniz'de demersal balıkçılık kıyısız popülasyona ve deniz ekosistemine çok önemli bir katkıya sahip önemli bir simge olmaya devam etmektedir. Bu bölgede barbunya, mezgit ve kalkan gibi çok değerli demersal balık türleri avlanılmaktadır.



Şekil 1.1 : Türkiye'nin Karadeniz kıyısında bulunan trol tekne sayısı.

Türkiye kara sularında Mullidae familyasının *Mullus* cinsi, *Mullus barbatus* (Şekil 1.2) ve *Mullus surmuletus* ile temsil edilmektedir. Barbunya balığı (*Mullus barbatus*), Doğu Atlantik, Britanya adaları, Senegal, Akdeniz ve Karadeniz'de geniş bir yayılıma sahiptir (Whitehead ve diğ., 1986; Şekil 1.3). Barbunya balığının sistematikteki yeri aşağıda belirtilmiştir:

FİLUM: CHORDATA

SUBFİLUM: CRANIATA

SÜPERKLASİS: GNATHOSTOMATA

Klasis: ACTINOPTERYGII

Subklasis: NEOPTERYGII

Divisio: TELEOSTEI

Subdivisio: EUTELEOSTEI

Süperordo: ACANTHOPTERYGII

Series: PERCOMORPHA

Ordo: PERCIFORMES

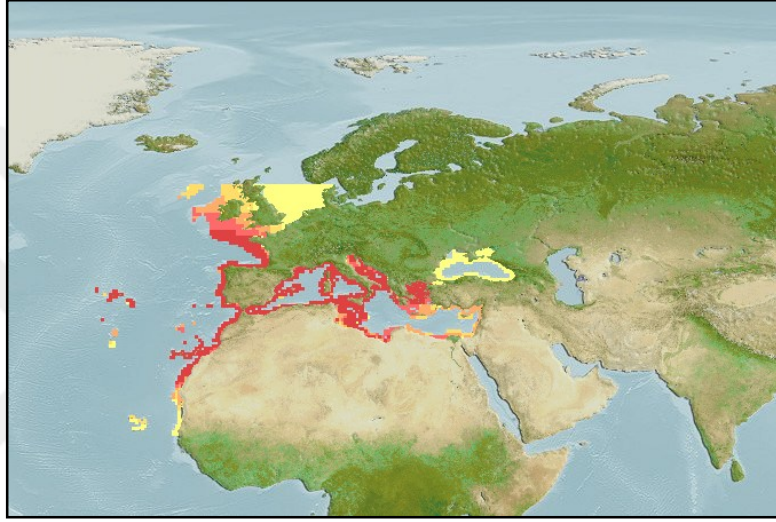
Subordo: PERCOIDEI

Familya: MULLIDAE

Tür: *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758)



Şekil 1.2 : Barbunya balığı (*Mullus barbatus*) (Orjinal).



Şekil 1.3 : Barbunya balığının dağılım haritası (Fishbase, 2015).

Mullus cinsi, diğer Mullidae familyası üyelerinden üst çenesinde diş bulunmayışla ayırt edilir (Whitehead ve diğ., 1986; Fischer ve diğ., 1987; Ben-Tuvia ve Kissil, 1988). Vücudu kısmen basık olan barbunyanın, baş ve burun kısmı küçük yapıdadır. Gözler başın üstüne yakın konumlanmıştır. Ağız küçük ve başın alt kısmında yer alır. Operkulumda diken bulunmaz. Çenesinin altında bir çift dayanıklı sakal bulunur (Hureau, 1986).

Genellikle ılık ya da sıcak denizlerin 100-300 m sığ sularında dağılım gösteren barbunya balığı, demersal bir balıktır. Kumlu-çamurlu ya da tamamen çamurlu olan kıyılarda yaşarlar (Whitehead ve diğ., 1986). Karnivor bir tür olan barbunya balığı, gün doğumundan gün batımına kadar aktif olarak beslenir (Ünlüoğlu ve diğ., 2002; Bautista-Vega ve diğ., 2008). Kurtçuklar, kabuklular ve küçük omurgasızlarla beslenirler. Su sıcaklığına bağlı olarak, yıl içinde üreme ve beslenme göçü yaparlar (Whitehead ve diğ., 1986). Bu özelliklerinden dolayı, yılın geniş bir zamanında avlanabilirler. Ayrıca, lezzetli olması nedeniyle bu balığa

olan talepten dolayı ekonomik değeri yüksektir. Karadeniz’de dip trolü ve dip uzatma ağlarıyla avlanan barbunya balığının ekonomik değerinin yüksekliği nedeniyle stokları üzerinde önemli bir avcılık baskısı vardır (Genç, 2000; Aksu ve diğ., 2011).

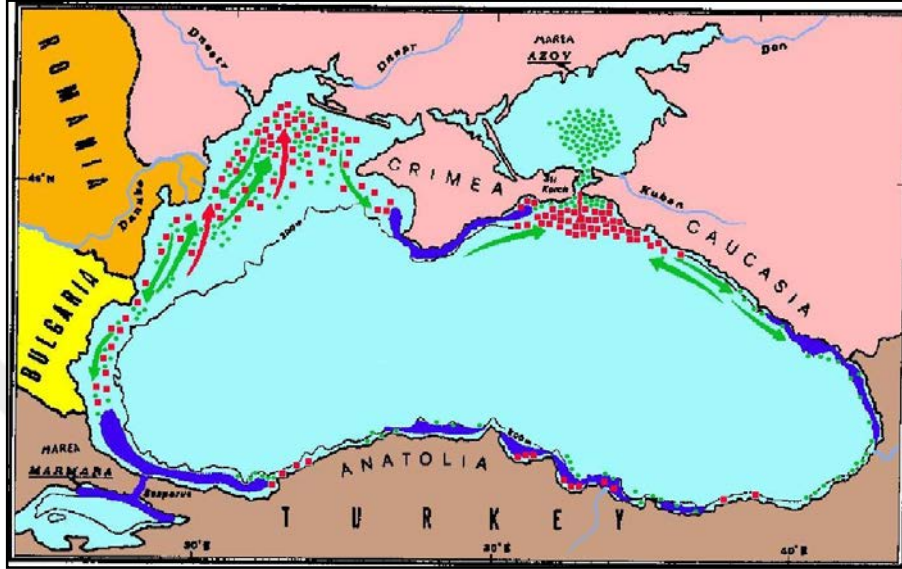
Ivanov ve Beverton (1985)’a göre barbunya balığı 5 ile 100 m arasında dağılım gösteren, grup halinde yaşayan ve kıta sahanlığının çamurlu, çakıllı ve kumluk zeminlerini tercih eden demersal bir türdür. İlkbahar döneminde, su sıcaklığı 7-8°C olduğu zamanlarda kıyılara yakın görünürken, su sıcaklığı 15-16°C olduğu zamanlarda daha derin sulara göç ederler. Üreme Haziran-Eylül periyodunda, çamurlu veya kumlu zeminlerde, 10 ile 50 m arasında gerçekleşir.

Danilevskii (1939), esnek karakterleri ve büyüme oranındaki farklılıklara dayanarak 4 ekolojik barbunya balığı grubu tanımlamıştır: (1) Batum ve Poti bölgesinde sert zeminlerde bulunan grup, (2) Kafkasya yerlisi grup, (3) Kerç Boğazı grubu ve (4) Sivastopol grubudur. Domashenko (1991) Karadeniz’de çok sayıda ticari barbunya balığı stokunun (birim stok) varlığını iddia etmektedir. Bunlar; Kuzey Kafkasya, Gürcistan, Anadolu, Balkan ve Kırım. Kuzey Kafkasya ve Gürcistan’dan alınan örneklerin morfolojik karakterleri analiz edilmiş olup, aynı yaştaki bireylerin karşılaştırılmasında önemli farklar bulunmuştur (Domashenko, 1988).

Salekhova (1960) barbunya balığının vücut şeklindeki tüm morfometrik değişimlerin, 4-5 cm iken pelajik juvenillerin demersal yaşama yerleşmesi sırasında gerçekleştiğini belirtmiştir. Baş profili özellikle belirgin bir şekilde değişmektedir, terminal konumlu ağız inferiör konuma geçer. Burun uzunluğu, barbel uzunluğu, yüzgeç uzunlukları, göz merkezindeki baş derinliği ve boyu artar. Pelajik juvenillerin parlak gri rengi, altın portakal rengine dönüşür. Esnek karakterlerin kısmi değerleri balık 10 cm üzerine çıkınca sabit hale gelir. Danilevskii (1939), ergin erkek ve dişi bireylerde eşeysel dimorfizm görüldüğünü bildirmiştir. Dişi bireyler, erkeklerden daha büyüktür; büyük burun, barbel uzunluğu ve küçük göz çapıyla karakterize olmuşlardır. Üreme hidrolojik koşullara bağlı olarak Mayıs ayının ortasında veya sonunda başlar, Ağustos ayının ortasına veya sonuna kadar devam eder (Oven ve diğ., 2009).

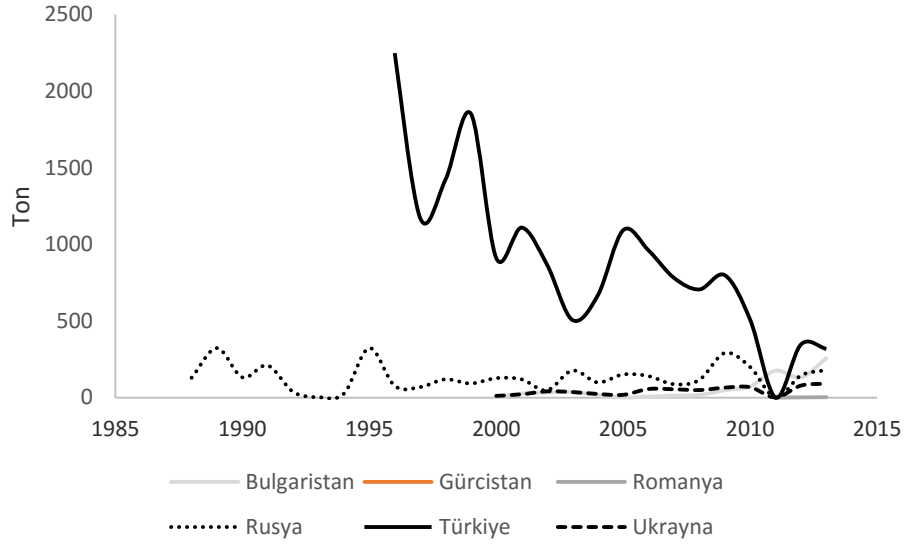
Kırım ve Kafkasya kıyılarında, “yerleşik” ve “göçmen” olmak üzere iki özel form görülebilir. Ukrayna ve Rusya sularında, yağlanmak ve üremek için Kerç Boğazı ve Azak

Denizi'ne giden ve kışlamak için geri dönen göçmen form büyük ticari değere sahiptir. Romanya ve Bulgaristan kıyıları boyunca, Eylül-Ekim aylarında barbunya balığı, Türkiye'nin Karadeniz ve Marmara sularına kışlama göçü yapar (Şekil 1.4). Bazı yıllar, barbunya sürüleri Bulgaristan sularında kalır ve soğuktan ölmektedir (STECF, 2014).



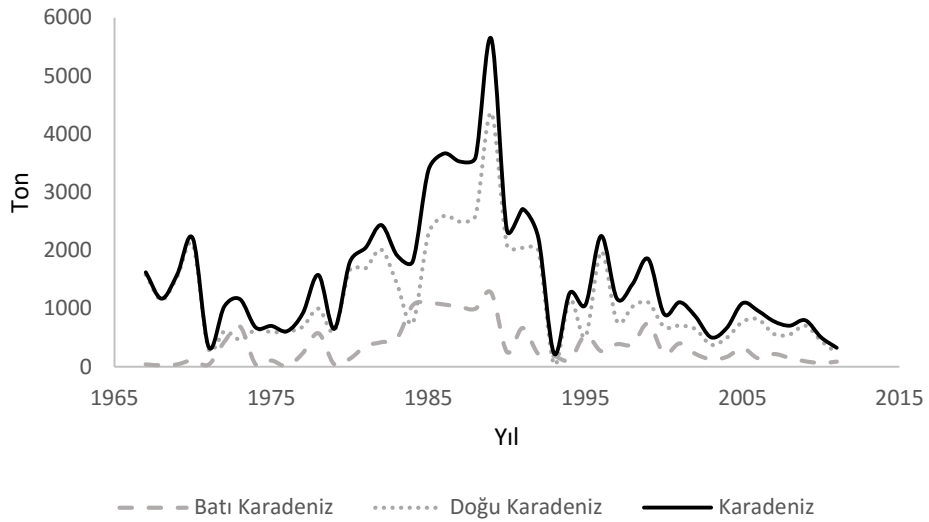
Şekil 1.4 : Karadeniz'de barbunya balığının göç yolları (Ivanov ve Beverton, 1985).

Barbunya balığı, Karadeniz ülkelerinde avlanan ve tüketilen en önemli balık türlerinden biridir (STECF, 2012; Şekil 1.5). Türkiye'de hedef tür olarak çoğunlukla dip trolleriyle avlanır. Mezgitten sonra demersal avın % 9,5'ini oluşturan ikinci türdür (Genç, 2000). Gürcistan'ın 1989-1996 yılları arasındaki av istatistiklerinde barbunya balığı yer almamaktadır. Rusya kıyılarında barbunya balığı hedef tür olarak pasif av araçlarıyla avlanır (STECF, 2012). Ukrayna'da barbunya balığı avcılığı manyat ve dalyanlarda hedef tür olarak izin verilmiştir. Buna rağmen, avın büyük çoğunluğu hedef dışı av olarak demersal tuzaklardan elde edilir (Shlyakhov ve Charova, 2006).



Şekil 1.5 : Karadeniz’de ülkere göre barbunya balığı av miktarları (STECF, 2012).

Türkiye’nin Karadeniz kıyılarında ise barbunya avının çoğunluğu doğu bölgesinden elde edilir (Şekil 1.6). Bazı yıllar hariç, Karadeniz av istatistiklerinde doğu bölgesi daima batıdan öndedir. Bu durum, trol avcılığının doğu da batıdan önce gelişmesinin de payı vardır. Her iki bölgede de barbunya balığı önemli oranda dip trol ağlarıyla avlanır. Bunun dışında dip uzatma ağları avın geri kalanında etkili bir av aracıdır.



Şekil 1.6 : Türkiye’nin Karadeniz barbunya balığı av miktarları.

Karadeniz mezigit balığı ilk defa Nordmann 1830 tarafından *Gadus euxinus* olarak isimlendirilmiştir (Prodanov ve diğ., 1996). Atlantik ve Karadeniz mezigiti ayrımı konusunda var olan fikir ayrılıkları, Prodanov (1980) tarafından yapılan morfometrik, biyolojik ve elektroforetik araştırmalar sonucu ortadan kalkmış ve iki ayrı tür varlığı gözlemlenmiştir. Bu türler; *Merlangius merlangus* (Atlantik mezigiti) ve *Merlangius euxinus* (Karadeniz mezigiti)'dur. Bir alt tür olan *Merlangius merlangus* çenesinde bulunan barbel ve pektoral yüzgecin kısmi büyüklüğü ile ayırt edilebilir (Whitehead ve diğ., 1986) ve günümüzde genellikle *Merlangius merlangus euxinus* olarak isimlendirilir (Şekil 1.7). Mezigit balığının sistematikteki yeri aşağıda belirtilmiştir:

FİLUM: CHORDATA

SUBFİLUM: CRANIATA

SÜPERKLASİS: GNATHOSTOMATA

Klasis: ACTINOPTERYGII

Subklasis: NEOPTERYGII

Divisio: TELEOSTEI

Subdivisio: EUTELEOSTEI

Süperordo: PARACANTHOPTERYGII

Ordo: GADIFORMES

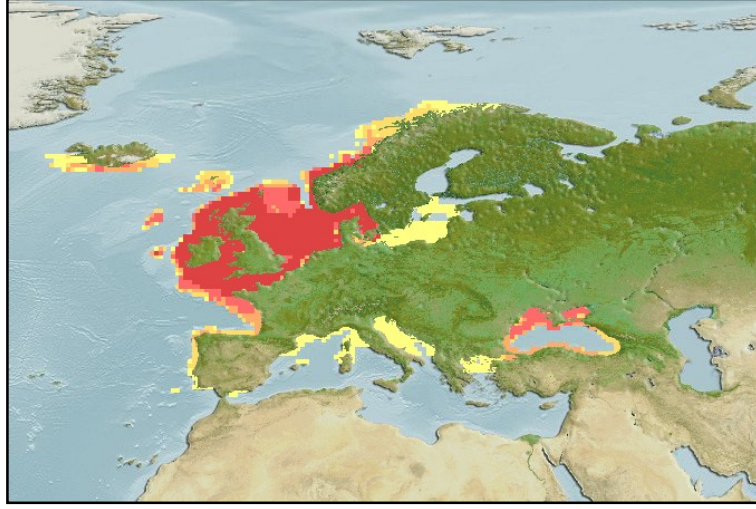
Familya: GADIDAE

Tür: *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758)

Altür: *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840)



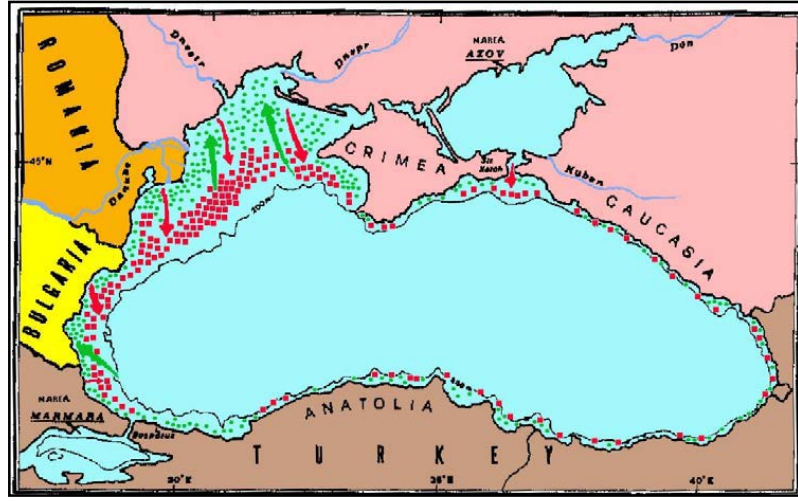
Şekil 1.7 : Mezigit balığı (*Merlangius merlangus euxinus*) (Orijinal).



Şekil 1.8 : Mezgıt balığı dağılım haritası (Fishbase, 2015).

Vücut şekli yüzerken en az direnci sağlamak için aerodinamik yapıda bulunan, vücudu tamamen küçük sikloid pullarla kaplı (Saunders ve Manton, 1965) ve oldukça lezzetli olan mezgıt balığı, çevresel şartlara karşı dayanıksız bir türdür (Aksu, 2012). Renk değişkendir, sıklıkla arka tarafta koyu mavi veya yeşil, zaman zaman kumsudur, fakat daima yan kısımlar ve karın kısmı beyaz veya gümüşidir. Pektoral yüzgeç tabanında belirgin koyu bir benek bulunur. Burun uzun ve sivri, üst çene belirgin biçimde uzundur (Wheeler, 1969).

Gadidae familyasına ait bento-pelajik veya demersal bir balık türü (Akşıray, 1987) olan mezgıt, Karadeniz’de demersal balıklar içerisinde en bol bulunan türlerden biridir (STECF, 2013). Bu tür, Karadeniz, Azak, Marmara, Ege ve Adriyatik Denizi boyunca geniş bir dağılıma sahiptir (Şekil 1.8; Ivanov ve Beverton, 1985; Whitehead ve diğ., 1986). Mezgıt, çoğunlukla çamurlu-çakıllı, kumlu-kayalık zeminlerde bulunan Boreal-Atlantik kökenli soğuk sularda yaşayan bir balık türüdür (Prévost, 2005; Rass, 1949). Ergin bireyler genellikle 5- 16 °C arasında yaşar, fakat yaşam döngüsünün ilk yılında bireyler sıcak üst tabakalarda bulunur. Büyük ve yaşlı bireyler derin sularda yaşarken, genç bireyler sığ kıyısularda bol bulunur. Mezgıt popülasyonu ilkbaharda beslenmek için 15-30 m derinliklere ve üremek için ise 80-100 m derinliklere yaptığı dikey göç hareketleri dışında uzun mesafeli göçler yapmaz (Şekil 1.9; Slastenenko, 1956; Ivanov ve Beverton, 1985; Fischer ve diğ., 1987; Genç ve diğ., 2002).



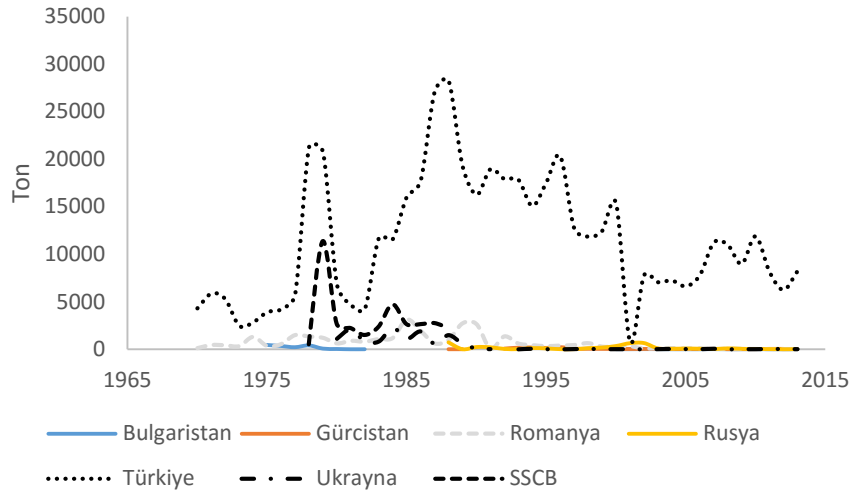
Şekil 1.9 : Karadeniz’de mezigit balığının göç yolları (Ivanov ve Beverton, 1985).

Bu balıklar yalnızca soğuk sularda ürer (Zaitsev, 2008). Mezigit balığı yıl boyunca üreme faaliyeti gösterir. Bir yıl içindeki en yoğun üreme faaliyeti, Eylül-Mart ayları arasındadır (Ivanov ve Beverton, 1985). Diğer araştırmalarda ise, en yoğun üreme ayının Aralık-Mayıs ayları arasında (Şahin ve Akbulut, 1997b; Samsun, 2005), Ekim ve Temmuz arasında (İşmen, 1995) ve Ocak ile Ağustos arasında (Çiloğlu ve diğ., 2001) olduğu rapor edilmiştir. Bilgin ve diğ. (2012), mezigit balığının Karadeniz’de üreme zamanının, yıl içinde yaz sonu, sonbahar ortası ve kış mevsiminin başı olmak üzere üç pik yaptığını belirtmiştir. Erkek bireyler eşeyssel olgunluğa bir veya ikinci yaşta, dişi bireyler ise ilk yaşta erişirler (Svetovidov, 1964; Shlyakhov, 1983).

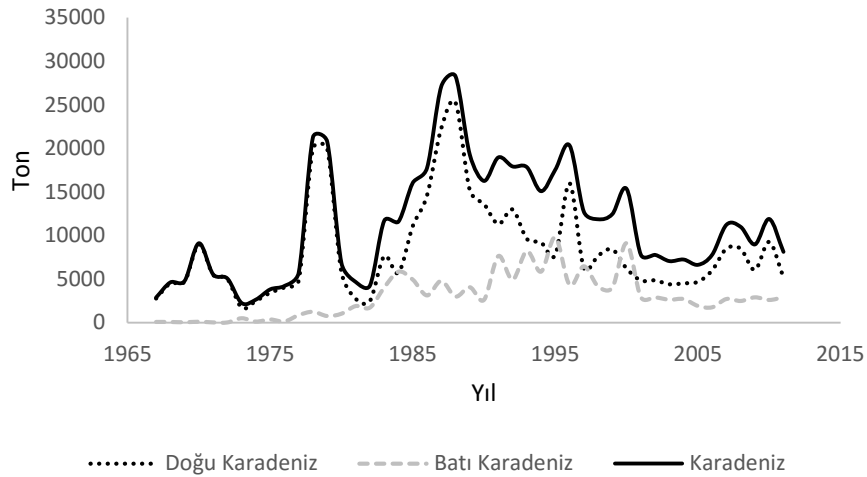
Karadeniz mezigiti, havza ekosisteminin balık kısmının anahtar bir türü olarak görünmektedir. Temel olarak çapa balığıyla beslenir fakat kış aylarında Türkiye’nin Anadolu kıyıları ve Gürcistan’ın Kafkas kıyılarında hamsi de tüketir. Diğer yandan, mezigit, kalkan ve dikenli cam göz gibi birçok ticari türün besinini oluşturur. Stok seviyeleri, çevresel koşullara ve balıkçılık çabasına bağlıdır (Bradova ve Prodanov, 2003).

Mezigit balığı popülasyonunda 6 yaşından küçük bireyler baskındır, daha yaşlı bireyler nadir olarak bulunur. Mezigit balığı kıta eğimi boyunca dağılım gösterir, avlanan bireyler 150 m’nin altındaki derinliklerde görülmekle birlikte 60-102 m derinlikler arasında daha yoğundur ve karaya çıkan av genellikle 1-3 yaşındaki bireylerden oluşur (Shlyakhov, 1983; Özdamar ve diğ., 1996). Bulgaristan, Gürcistan, Romanya ve Rusya’nın kıta eğimindeki bu tür yoğunlaşmalar her yıl meydana gelmez, 4-6 yıllık periyodlar halinde yüksek üretimin

olduğu yıllarda görünür. Söz konusu ülkelerde mezgit balığı, balıkçılık için çok nadiren hedef türdür ve trol avcılığında hedef dışı tür olarak veya kıyısal alanlarda tuzakların düşük seçiciliği nedeniyle avlanır (Shlyakhov ve Daskalov, 2008). Türkiye, Karadeniz trol balıkçılığında mezgit balığının hedeflendiği tek ülkedir (STECF, 2010). Türkiye'nin, Karadeniz'deki kıta sahanlığı % 10'nu geçmemesine rağmen, 1990'lı yıllardan beri mezgit balığı avının % 99'u Türkiye'de karaya çıkmaktadır (Şekil 1.10 ve 1.11; STECF, 2014).



Şekil 1.10 : Karadeniz ülkelerinin mezgit balığı av istatistikleri.



Şekil 1.11 : Türkiye'nin Karadeniz mezgit balığı av miktarları.

Dünya üzerinde insan etkisinden uzak herhangi bir ekosistem yoktur (Vitousek ve diğ., 1997). Balık ve balıkçılık arasındaki genel etkileşim modeli, biyokütlelerinin balıkçılığa

doğru tek yönlü akışı şeklinde bir etki tepki geri beslenme döngüsü olarak açıklanabilir (Jackson ve diğ., 2001; Pauly ve Palomares, 2001). Bu çerçevede, insan (balıkçı) bir ya da birkaç demersal balığı hedefleyen seçici bir predatör olarak davranır (Murillo, 2003). Balık stoklarında meydana gelen uzun süreli temel değişimler ise: (1) hedef türün yaş kompozisyonunda genç bireylerin baskınlığı (Large ve diğ., 1998; Bianchi ve diğ., 2000) ve (2) av kompozisyonun büyük ve uzun yaşamlı üst predatörlerden, küçük ve kısa yaşamlı trofik seviyesi düşük türlere doğru kayması (Pauly ve diğ., 2001; Caddy ve Rodhouse, 1998; Merrett ve Haedrich, 1997) eğilimindedir. Uzun bir süre, demersal balık türlerinin bitmez-tükenmez oldukları (Smith, 1994) veya yeni gelişen balıkçılık faaliyetleri için yeniden kullanılabileceği düşünölmüştür (Merrett ve Haedrich, 1997). Ancak, demersal balık stokları zorlayıcı değişikliklerden etkilenmektedir (Murillo, 2003).

Stoklar üzerine balıkçılığın etkisi belirlenirken, dağılım, büyüme, üreme ve özellikle toplam ölüm katsayısında görölen değişimlerle, balıkçılık arasındaki karşılıklı ilişki irdelenmelidir (Royce, 1984). Büyüme eğrisi parametreleri, balık stoklarının değerlendirilmesi sürecinde merkezi bir konumda bulunur (Pauly ve diğ., 1984; Rosenberg ve Beddington, 1988). Büyüme, ölüm oranları ve stok miktarı verileri ürünün temel belirleyicisidirler, üreme periyodu ve stoka katılım gibi özellikler balıkçılık yönetimi için çok önemlidirler (King, 1995).

Türkiye balıkçılığının bugün ulaştığı av gücü göz önüne alındığında, ileriye dönük bir öngörü için kişi başına tüketim bugünkü düzeyde tutularak, mevcut üretim düzeyinin karşılanması için öncelikle sürdürülebilir balıkçılık hedeflenmelidir. Bunun için maksimum sürdürülebilir ürün ve sömürölme oranı gibi temel parametrelerin belirlenmesi hayati önem taşımaktadır. Sürdürülebilir balıkçılık, stokların bilimsel ve rasyonel bir şekilde işletilmesi ile sağlanabilir.

Ölkemizde av teknolojisindeki gelişmelerin etkisiyle artan balıkçılık kapasitesi ve av çabasının yol açtığı aşırı avcılık, birçok önemli ticari balık türü stoklarında azalmaya yol açmıştır. Stoklardaki bu azalmanın nedenlerine çevresel etkiler, kirlilik, balıkçılık faaliyetlerinin düzenlenmesinde ve balıkçılık politikalarının uygulanmasında kullanılan verilerin yetersizliği de eklenebilir. Bu durum, sürdürülebilir balıkçılığın hayata geçirilmesi yönündeki politikaların oluşturulmasını ve güçlü bir balıkçılık yönetiminin uygulanmasını zorunlu hale getirmektedir (İşmen ve diğ., 2010).

Balık stoklarından optimum bir şekilde yararlanılması ve stokların korunabilmesi için, uygulanan balıkçılık yönetiminin bilimsel araştırmalarla belirlenmesi gerekmektedir. Balıkçılık yönetiminde kullanılabilir nitelikteki bilimsel veriler, uzun süreli ve çok yönlü araştırmalarla elde edilebilir. Bugüne kadar ülkemizde, ekonomik balık türleri ile ilgili birçok araştırma yapılmış olmasına rağmen, son 20 yıldır Türkiye'nin Batı Karadeniz balıkçılık alanlarında balıkçılığın demersal balık stoklarına etkisine yönelik olarak yapılan çalışmalar yeterli düzeyde değildir. Bu çalışma ile birlikte Karadeniz'in en önemli demersal balıkçılık alanlarından biri olan Batı Karadeniz'de; dip trol balıkçılığında ıskarta oranları, trol ile avlanan balıkların birim çabadaki av miktarları, hedef türlerin büyüme parametreleri, toplam ve doğal ölüm oranları, işletme oranı belirlenmiş ve stokların korunmasına yönelik öneriler sunulmuştur.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. TROL AV KOMPOZİSYONU VE İSKARTA

Alverson ve diğ. (1994) tarafından yapılan global ıskarta tahmini çalışmasında, Karadeniz'e ait ıskarta oranı Akdeniz ile birlikte verilmiştir. Daha sonra, Kelleher (2005) yaptığı çalışmada Dünya deniz balıkçılığında ıskarta oranlarını tahmin etmiş ve Karadeniz için Türkiye dışında ülkelerden veri sıkıntısı olduğunu belirtmiştir. Alverson ve diğ. (1994), Akdeniz ve Karadeniz için ıskarta miktarını 564 613 ton tahmin ederken, Kelleher (2005) 17 954 ton olarak bildirmiştir. Gökçe ve Metin (2006)'e göre erişilen verilerin farklılığı tahminler arasındaki bu farka neden olmuştur. Tsagarakis ve diğ. (2013) tarafından Akdeniz Havzası için yapılan ıskarta tahmini 2006 yılı için 232 239 ton (toplam avın % 18,6'sı) olduğunu belirtmekle birlikte, Kelleher (2005) tarafından Akdeniz ve Karadeniz için yapılan ıskarta tahminin eksik değerlendirildiği ve kendi çalışmalarının Davies ve diğ. (2009) tarafından yapılan Karadeniz'inde dâhil edildiği tahmine yakın olduğunu vurgulamıştır.

Karadeniz'in Türkiye kıyılarında trol av kompozisyonu ve seçiciliği ile ilgili çalışmalar Orta ve Doğu Karadeniz'de yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmalarda, Doğu Karadeniz'de dip trolünün av kompozisyonu ve türlerin av içindeki oranları belirlenmiştir (Demirhan ve diğ., 2005; Ak ve diğ., 2008; Ak ve diğ., 2011). Gönener ve Erkoyuncu (2005) ve Gönener ve Bilgin (2006), Orta Karadeniz'de dip trolünün av kompozisyonu ve buna etki eden faktörleri inceledikleri çalışmalarda, 75 m'den sığ ve derin sulara ait av verileri değerlendirilmiştir. Özdemir ve diğ. (2009), Orta Karadeniz'de (Samsun civarında) ticari dip trolü ağları ile Ekim ve Kasım aylarında avlanan istavrit ve lüfer balıklarının av verimi ve boy kompozisyonunu karşılaştırmışlardır. Gönener ve Bilgin (2010) yine Orta Karadeniz'de Sinop-İnceburun civarında Şubat-Nisan 2007 ve Ocak-Nisan 2008 tarihleri arasında dip trol ağları ile avlanan bazı türlerin aylık ve günlük av miktarlarını belirlemişlerdir. Batı Karadeniz'de, Başkaya (2012) İstanbul Boğazı civarı ve İğneada, Ceylan ve diğ. (2014) Karasu-Sakarya civarında, Aksu (2012) ise Orta Karadeniz'de dip trolü av kompozisyonu ve ıskarta miktarlarını tahmin etmişlerdir.

Akdeniz'de, Başusta ve diğ. (2002) Mayıs 1996 ve Nisan 1997 dönemleri arasında, Yeşilçimen (2002) Antalya Körfezi'nde Ekim 2000-Nisan 2001 dönemleri arasında, Çiçek

(2006) Adana kıyılarında 2002-2003 balıkçılık sezonunda, Malal (2006) Mersin-Anamur av sahasında ve Yemişken ve diğ. (2014) İskenderun Körfezi'nde dip trolü avcılığında ıskarta av ile hedef dışı av değerlerini tespit etmişlerdir.

Demirci (2006), Kuzeydoğu Akdeniz'de derin deniz trol balıkçılığı üzerine yaptığı ve av kompozisyonu, birim çabadaki av miktarı ve bazı ekonomik türlerin populasyon parametrelerini belirlediği çalışmasında toplamda 70 tür elde ettiğini bildirmiştir. Benzer şekilde Dalyan (2012), İskenderun Körfezi'nde 221 ile 777 m derinlikleri arasında trol ile elde edilen türlerin birim alana düşen birey sayısı, biyokütle ve baskınlık analizlerini yaptığı çalışmasında toplamda 63 tür elde edildiğini rapor etmiştir.

Karideslerin hedef av olduğu dip trolü avcılığının incelendiği çalışmalar genellikle Mersin Körfezi ve Taşucu Körfezi gibi Doğu Akdeniz sularında yoğunlaşmaktadır. Bu çalışmalarda, Kınacıgil ve diğ. (1999) ve Soykan ve diğ. (2006) Taşucu Körfezi'nde, Duruer ve diğ. (2008) Mersin Körfezi'ndeki karides trollerinde çalışmalar yürütmüş ve karides trolleri için ıskarta oranlarını tespit etmişlerdir.

Ege Denizi'nde, Metin ve diğ. (2000) Gülbahçe Koyu (İzmir Körfezi), Özbilgin ve diğ. (2006) 40 mm PE trol torbası ile İzmir Körfezi'nde, Kınacıgil ve diğ. (2001) Temmuz 2004 ile Haziran 2007 tarihleri arasında İzmir Körfezi'nde Foça, Gülbahçe Körfezi ve Uzunada'da, Ünlüoğlu ve diğ. (2008) Edremit Körfezi'nde 1999-2000 tarihlerinde, Altınok (2009) Ege Denizi'nde 1991-1996 yılları arasında dip trolünün av kompozisyonu ve türlerin av oranlarını tespit etmişlerdir.

Hall (1996) ve Kelleher (2005) hedef dışı av, ıskarta av ve tesadüfi av gibi teknik terimlerin tanımlarına açıklamalar getirerek bu konudaki karışıklıkları gidermeye çalışmışlardır. Kınacıgil ve diğ. (1999) ve Gökçe ve Metin (2006) balıkçılıkta hedef dışı ava ait bazı terimleri daha önce yapılan çalışmalar yoluyla tanımlamış ve ıskarta avın Türkiye'deki durumunu diğer çalışmalardan elde edilen verilerle değerlendirmişlerdir. Soykan ve diğ. (2008) ise hedef dışı avın en sık görüldüğü balıkçılık çeşitlerini ve hangi tür/türlerin hedef dışı av olarak nitelendirildiğini tespit etmeye çalışmışlardır.

Karadeniz'in de içinde yer aldığı Akdeniz havzasında ıskarta üzerine yapılan diğer çalışmalar ise; örnekleme metodolojisi ve uygun ıskarta tahmin teknikleri üzerine (Allen ve

diğ. 2001; ICES, 2007), ıskarta sebepleri ve etki eden faktörler üzerine (Rochet ve Trenkel, 2005; Feekings ve diğ., 2012); batimetrik ıskarta farklılıkları üzerine (Carbonell ve diğ., 1998; Moranta ve diğ., 2000; Machias ve diğ., 2001; Pranovi ve diğ., 2001; Sanchez ve diğ., 2004) ve ıskartanın mevsimsel değişimi üzerinedir (Moranta ve diğ., 2000; Castriota ve diğ., 2001; Quetglas ve diğ., 2004).

Mısır'da Faltas ve diğ. (1998) ve El-Mor ve diğ. (2002), İtalya'da kuzey Tyrrhenian Denizi'nde Sartor ve diğ. (2003), Yunanistan'da Stergiou ve diğ. (1998), Machias ve diğ. (2001) ve Tsagarakis ve diğ. (2008), İspanya'da Moranta ve diğ. (2000), Carbonell ve diğ. (2003a ve b), ve Sa'nchez ve diğ. (2004, 2007), Adriyatik'de Sa'nchez ve diğ. (2007), ve Sicilya Boğazı'nda Castriota ve diğ. (2001) dip trolünün ıskarta oranlarının tespit edilmesi amacıyla deniz çalışmaları yürütmüşlerdir.

Diğer çalışmalarda, Rochet ve Trenkel (2005), Reeves (1990) İskoçya demersal balıkçılığı için, Murawski (1996) Amerika Atlantik kıyıları için ve ICES (2004) Akdeniz ve Baltık Deniz'i için ıskarta ve ıskartaya etki eden faktörler arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik modelleme çalışmaları gerçekleştirmişlerdir.

Sea Around Us Project projesi kapsamında Türkiye'nin de dâhil olduğu bazı ülkelerin uzun yıllara dayalı av verileri (1950-2010) yeniden yapılandırılarak ıskarta miktarlarıyla birlikte toplam av miktarları tahmin edilmiştir. Edelist ve diğ. (2013) İsrail, Ulman ve diğ. (2013) Türkiye, Leitão ve diğ. (2014) Portekiz, Piroddi ve diğ. (2015) İtalya, Ulman ve diğ. (2015) Ukrayna için ıskarta miktarlarının tahminiyle birlikte toplam av değerlerini yeniden tespit etmişlerdir.

2.2. HEDEF TÜRLER İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.2.1. Barbunya balığı (*Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758))

Barbunya balığının taksonomisi ve zoocoğrafik dağılımı konusunda Essipov (1927) eski Sovyetler Birliğinde, Akşiray (1987) ve Mater ve diğ. (1989) tüm Türkiye kıyılarında, Whitehead ve diğ. (1986) ve Fischer ve diğ. (1987) tüm Karadeniz havzasında ilk çalışmaları yürütmüştür. Essipov (1927) Kerç ve Tuzla kıyılarında yürüttüğü araştırmalarda, Karadeniz'deki barbunya türünün Akdeniz'deki türlerden farklılık gösterdiğini ve Karadeniz'de *Mullus barbatus ponticus* ve *Mullus barbatus surmuletus* olmak üzere iki alt türün varlığından bahsetmiştir (Slastenenko, 1956). Yine Slastenenko (1956)'nun bildirdiğine göre Karpeviç (1941) eski Sovyetler Birliğinde barbunya balığının beslenmesiyle ilgili ilk çalışmaları gerçekleştirmiş olup, gammarid ve poliketlerle beslendiğini bildirmiştir. Slastenenko (1956) taksonomi ve zoocoğrafik dağılımı ile birlikte barbunya balığının beslenmesi ile ilgili de çalışmaları bulunmaktadır. Ivanov (1960) Bulgaristan kıyılarında mevsimsel göç hakkında, Sirotenko ve Danilevsky (1973) ise eski Sovyetler Birliğinde göç ile birlikte beslenme hakkında bilgiler vermişlerdir.

Barbunya balığının diğer Mullidae familyasına üye türlerden genetik farklılık ve uzaklığının belirlenmesine yönelik çalışmalar; Ivanova ve diğ. (2014) Karadeniz ve Ege Denizi'nde var olan barbun ve tekir türlerini, Turan (2006) ve Keskin (2007) tüm Türkiye denizlerinden örneklenen Mullidae familyası üyelerinin filogenetik uzaklığını tespit etmiştir. Turan (2006) aynı çalışmada alınan örneklerde meristik karakterler bakımından olası farklılıkları belirlemiştir. Keskin ve Can (2009) alt tür olarak tanımlanan *Mullus barbatus ponticus*'un, *Mullus barbatus* örneklerinden genetik bir farklılık göstermediğini tespit etmiştir. Bunun tersine Turan (2006), iki alt tür arasındaki filogenetik ve meristik farklılıkların alt tür düzeyinde değerlendirme için yeterli olduğunu vurgulamıştır. Vasil'eva (2012) ise Karadeniz ve Akdeniz'den aldığı örneklerde morfolojik farklılıkları ortaya koyduğu çalışmasında, Karadeniz barbununun alt tür olarak değerlendirilmesinin desteklenemeyeceğini bildirmiştir. Prazdnikov (2016) ise, Karadeniz'inde dâhil olduğu Akdeniz baseninde *M. barbatus*'la ilgili karyolojik çalışmaları derlediği çalışmasında kromozomal farklılığın çok fazla olmadığını bildirmiştir.

Stok değerlendirmesi konusunda, Bingel ve diğ. (1995) Karadeniz'in tüm Anadolu kıyılarında, Genç (2000) ve Genç ve diğ. (2002) orta ve doğu Karadeniz kıyılarında taranan alan yöntemiyle barbunyanın stok miktarları tahmin edilmiştir. Türün popülasyon parametrelerinin belirlendiği çalışmalar; Samsun (1992), Samsun ve Özdamar (1995) tarafından Orta Karadeniz'de, Genç (2000), Ak (2008) ve Aydın ve Karadurmuş (2013) tarafından Doğu Karadeniz'de yapılmıştır. Barbunya balığının balıkçılık biyolojisi üzerine Karadeniz'de en kapsamlı çalışma olarak Genç (2000) tarafından Doğu Karadeniz'de yürütölen doktora tezi gösterilebilir. Şahin ve Akbulut (1997a) Doğu Karadeniz sahilinde yürüttükleri çalışmada barbunya stoklarının eşey dağılımı, büyüme özellikleri, kondüsyon faktörü ve üreme zamanı gibi biyolojik özelliklerini incelemiştir. Maximov ve diğ. (2007) ise Romanya suları için barbunyaya ait büyüme parametrelerini tespit etmiştir.

Polat ve diğ. (2005) Orta Karadeniz'den örneklenen barbunya balıklarında, farklı kemiksi yapılarından yaş tahmini denemeleri yapmış ve en uygun metodun kırık otolit metodu olduğunu belirtmişlerdir. Süer (2008) barbunyanın yaş tayini ve büyümesiyle ilgili otolit okumaları ve boy kompozisyonundan faydalanırken, Özdemir ve Arıdeniz (2013) yaş tayini yapmadan boy kompozisyonu verilerinden popülasyon parametrelerinin tespiti üzerine çalışmıştır.

Ivanov'un (1964) Bulgaristan kıyılarında türün av kompozisyonundaki oranını bildirdiği çalışmadan sonra Türkiye kıyılarında Kutaygil ve Bilecik (1973), Kara (1980) ve Kara ve diğ. (1989) trol av kompozisyonu içindeki barbunya oranını tespit etmişlerdir. Kutaygil ve Bilecik bu oranın % 0,35 ile 0,95 arasında değiştini bildirirken Kara ve diğ. (1989) 18-26 m derinliklerinde % 6-74 olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Karadeniz'de yapılan ve bazı türlerin boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin belirlenmesini amaçlayan çalışmalarda ise Kalaycı ve diğ. (2007) Orta Karadeniz'de ve Demirhan ve Can (2007) ve Yeşilçiçek ve diğ. (2015) Doğu Karadeniz'de barbunya balığına ait boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini belirlemiştir.

Genç (2000) ve Genç ve diğ (2002) Doğu Karadeniz'de dip trol ağlarında, Dinçer ve Bahar (2010) Doğu Karadeniz'de ve Göktürk (2012) Batı Karadeniz'de dip uzatma ağlarında, Kalaycı ve Yeşilçiçek (2012) doğu Karadeniz'de fanyalı dip ağlarında barbunya seçiciliği üzerine çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmalarda türe ait L₅₀ değerinin dip trol ağları için

12,57 ile 13,77 cm arasında iken uzatma ağıları için 14,24 ve 19,58 cm arasında değiştiği bildirilmiştir.

Ege ve Akdeniz’de barbunya balığı üzerine yapılan çalışmalarda, beslenme ve popülasyon dinamiği konusunda (Caragitsou ve Tsimenidis, 1982; Bizsel, 1987; Golani ve Galil 1991; Golani, 1994; Labropoulou ve Eleftheriou, 1997; Ünlüoğlu ve diğ., 2002; Bautista-Vega ve diğ., 2008), üreme konusunda (Akyol ve diğ., 2000; Çelik ve Torcu, 2000; Del Arbol ve diğ., 2004; Metin, 2005; Tıraşın ve diğ., 2007; Cherif ve diğ., 2007), yaş-büyüme ve mortalite konusunda (Kınacıgil, 1994; Gücü ve Bingel, 1994; Demestre ve diğ., 1997; Fiorentino ve diğ., 1998; Voliani ve Auteri, 1998; Özbilgin ve diğ., 2004; Özvarol ve diğ., 2006) önemli çalışmalar bulunmaktadır.

Ege ve Akdeniz’de barbunya balığının trol ağlarındaki seçiciliği konusunda Kınacıgil ve diğ. (2001), Tosunoğlu ve diğ. (2003), Özbilgin ve Tosunoğlu (2003), Özyurt (2003), Tokaç ve diğ. (2004), Kaykaç (2007), Aydın ve diğ. (2011) ve Tokaç ve diğ. (2014) detaylı çalışmalar yürütmüşlerdir.

Trofik seviye ve ilişkiler konusunda Golani ve Galil (1991), Golani (1994), Labropoulou ve Eleftheriou (1997), morfoloji konusunda Aguirre (1997), Lombarte ve Aguirre (1997), Mamuris ve diğ. (1998) Ege ve Akdeniz’de çalışmalar yapmışlardır.

2.2.2. Mezgit Balığı (*Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840))

Prodanov ve diğ. (1996)'un bildirdiğine göre Karadeniz mezgütünün ilk taksonomik çalışmaları 19. yüzyıl ortalarında Nordmann (1830) tarafından yapılmıştır. 20. yüzyılın sonuna gelindiğinde Prodanov ve diğ. (1996) morfometrik ve elektroforetik çalışmalar yürütmüştür. Whitehead ve diğ. (1986)'e göre Svetovidov Karadeniz mezgütünün Atlantik türünden ayıran bir alt tür olduğunu bildirmiştir. Ungaro ve diğ. (1995) ve Milić ve Kraljević (2011) morfometrik çalışmalarla bu ayrımı desteklemişlerdir. Tür üzerine Karadeniz'in Türkiye kıyılarında İşmen (1995) morfometrik ve meristik karakterler yoluyla, Bektaş ve Beldüz (2007) ise moleküler yöntemlerle stok ayırım çalışmaları yürütmüştür.

Karadeniz mezgütünün mevsimsel göç davranışları ve vertikal dağılımını Slastenenko (1956), Svetovidov (1964), Ivanov ve Beverton (1985) ve Fischer ve diğ. (1987), Türkiye'nin doğu Karadeniz kıyılarında mezgütün göç davranışı üzerine; Genç ve diğ. (2002), Çiloğlu ve diğ. (2002), Erdem ve diğ. (2007), Ak ve diğ. (2011) ve Zengin ve diğ. (2012) çalışmışlardır. Yapılan bu çalışmalarda mezgütün uzun göçler yapmadığı, 15 m'den sığ sularda bulunmadığı, genç bireylere kıyısularda rastlanırken daha yaşlı bireylere daha derin sularda rastlandığı ve 80 m gibi derinliklerde avın % 70'inden fazlasının mezgütün oluşturduğu bildirilmiştir.

Eşey oranı, boy dağılımı ve boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin tespit edildiği çalışmalar Karadeniz'in tüm Türkiye kıyılarında İşmen (1995) tarafından, Doğu Karadeniz için Düzgüneş ve Karaçam (1990), Aydın (1997), Genç ve diğ. (1998), Şahin ve Akbulut (1997b) Genç ve diğ. (2002), Sağlam ve Sağlam (2012), Mazlum ve Bilgin (2014) ve Yeşilçiçek ve diğ. (2015) tarafından, Orta Karadeniz için Samsun (1995), Erkoyuncu ve diğ. (1994), Samsun ve Erkoyuncu (1998), Samsun (2005), Kalaycı ve diğ. (2007), Zengin ve diğ. (2012) tarafından, Orta ve Doğu Karadeniz için Bingel ve diğ. (1996) tarafından yürütülmüştür. Bradova ve Prodanov (2003) ise Bulgaristan kıyılarında 1983-2000 yılları için boy ağırlık ilişkisi parametrelerini belirlemiştir.

Türe ait popülasyon parametreleri, Batı Karadeniz için Prodanov (1980), Bradova ve Prodanov (2003), Maximov ve diğ. (2007), Rykov ve diğ. (2008) tarafından, Orta ve Doğu Karadeniz için Bingel ve diğ. (1996) tarafından, Orta Karadeniz için Samsun ve Erkoyuncu (1998), Özdemir ve diğ. (2006) ve Samsun (2010) tarafından, Doğu Karadeniz için Şahin ve Akbulut (1997b), Çiloğlu ve diğ. (2001), Genç ve diğ. (2002), Bilgin ve diğ. (2012), Sağlam

ve Sağlam (2012) ve Mazlum ve Bilgin (2014) tarafından belirlenmiştir. İşmen (1995) ise Karadeniz'in tüm Türkiye kıyıları için popülasyon parametrelerini tespit etmiştir. Ayrıca, Oven ve diğ. (1995) Karadeniz'in kirlilik düzeyi farklı çeşitli alanlarından örneklenen mezigit balığının yaş kompozisyonu ve beslenmesi üzerine çalışma yapmıştır.

Türün beslenme rejiminin tespitine yönelik Ivanov ve Beverton (1985), Prodanov ve diğ. (1996) Knudsen ve diğ. (2010) tarafından yapılan çalışmalarda, mezigitin Karadeniz'de temel besinini çaça balığının oluşturduğu bildirilmiştir. İşmen (1995)'e göre mezigit diyetinin % 78'i balık türlerinden oluşurken en baskın balık türü % 38,9'la çaça balığıdır. Samsun ve diğ. (2011) Orta Karadeniz'de mezigit balığının beslenme rejiminin mevsim, yaş ve büyüklüğe göre değiştiğini bildirmiştir. Banaru ve Harmelin-Vivien (2009) kuzeybatı Karadeniz'de mezigit balığı diyet kompozisyonunun çaça, poliketler, karidesler ve amfipodlardan oluştuğunu kaydetmiştir. İşmen (1995) ayrıca besin tercihinde balık büyüklüğünün önemli olduğunu ve 12 cm'den küçük balıkların crustaceans ve poliketlerle, 15 cm'den büyük balıkların diğer balıklarla beslendiğini belirtmiştir.

İşmen (1995) ilk üreme boyunu tüm Karadeniz'de dişiler için 14,7 cm, erkekler için 12,5 cm, Samsun (2005) Orta Karadeniz'de dişiler için 13,8 cm, erkekler için 12,9 cm, Bilgin ve diğ. (2012) Doğu Karadeniz'de dişiler için 14,6 cm, erkekler için 13,9 cm olarak tespit edilmiştir. İlk üreme yaşı ise Şahin ve Akbulut, (1997b) tarafından 1, İşmen (1995) ve Zengin ve diğ. (2012) tarafından 1+ ve Genç ve diğ. (1998) tarafından 2 olarak bildirilmiştir.

Üreme döneminin tespiti için yapılan çalışmalarda, Ivanov ve Beverton (1985) üremenin Eylül ve Mart ayları arasında olduğunu, Karadeniz'in Türkiye kıyıları için İşmen (1995) Ekim ve Haziran arasında olduğunu, doğu Karadeniz'de Şahin ve Akbulut (1997b) ve Samsun (2005) Aralık ve Mayıs arasında olduğunu, Çiloğlu ve diğ. (2001) Ocak ile Ağustos arasında olduğunu bildirmiştir. Satılmış ve diğ. (2003) yapmış olduğu yumurta dağılımı surveylerinde en yoğun sezon sonbahar iken en düşük sezon ise yaz ve ilkbahar olarak belirlenmiştir. Ayrıca İşmen (1995) ve Bilgin ve diğ. (2012) bildirdiğine göre mezigit balığının fekonditesi ile total balık boyu arasında yüksek dereceli bir ilişki mevcuttur.

Türün biyolojisi dışında, Seyhan ve diğ. (1998b) beslenme fizyolojisi, Köse ve Erdem (2001) et kalitesi, Yapar ve Erdöl (1999) karaciğerindeki yağ depolama değişimleri, İşmen ve Bingel (1999) nematod enfeksiyonu, Samsun ve diğ. (2006) et verimi ve kompozisyonu,

Çakıroğulları ve Secer (2010) bazı kimyasalların seviyesi, Aygun ve Abanoz (2011) ağır metal konsantrasyonu incelenmiştir.

Atasoy ve diğ. (2006) Marmara Denizi yaş, boy ve ağırlık dağılımları ile yaş-boy, yaş-ağırlık, boy-ağırlık ilişkileri, kondüsyonu ve üreme özellikleri üzerinde çalışmıştır. Marmara Denizi'nde Atasoy ve diğ. (2006), Bök ve diğ. (2011) ve Demirel ve Dalkara (2012) türe ait boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini tespit etmişlerdir.

Türkiye dışındaki araştırmalarda, Bowers (1954) İngiltere'de üreme ve büyümesi, Hislop ve diğ. (1991) Kuzey Denizi'nde mide içeriği ve besin tüketimi, Papaconstantinou ve diğ. (1994) Yunanistanın Thermaikos Körfezi ve Thracian Denizinde bolluk ve dağılımı, Pope ve Macer (1996) Kuzey Denizi'nde stok yapısı, Seyhan ve diğ. (1998a) Doğu İrlanda Denizi'nde besin tüketimi, Pedersen (2000) Kuzey Denizinde beslenmesi, Labropoulou ve Papaconstantinou (2000) Kuzey Ege Denizi'nde dağılımını çalışmışlardır.

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. ARAŞTIRMA SAHASI

Karadeniz, Akdeniz Genel Balıkçılık Komisyonu (GFCM)'nin alt alanlarının en büyüğü ve bölgenin en karmaşık ekosistemlerinden birisidir (GFCM, 2012). Karadeniz, kuzeyde Ukrayna ve Rusya, batısında Bulgaristan ve Romanya, doğuda Gürcistan ve güneyde Türkiye ile sınırlanan bir iç Avrasya denizidir (Şekil 3.1). 40° 56'N ve 46° 33'N enlemleri ile 27° 27'E ile 41° 42'E boylamları arasında bulunur. Doğu-batı çöküntüsünde Alp dağlarına ait iki kıvrım kuşağı olan güneyde Kuzey Anadolu Dağları ile kuzeydoğuda Kafkas Dağları arasında yer alır. Kuzey Batı topoğrafyası nispeten alçak ve düzdür (GEF-BSEP/UN, 2007). Kabaca oval şekilli olan Karadeniz'in doğu-batı yönünde maksimum genişliği 1175 km iken güney-kuzey yönünde en kısa mesafesi Kırım ile Türkiye kıyısındaki Kerempe burnunda 260 km'dir (BSC, 2008).

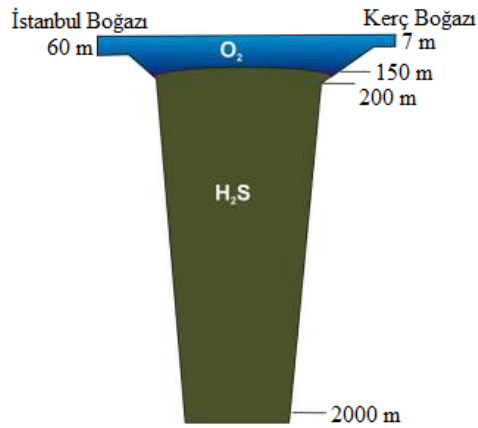


Şekil 3.1 : Karadeniz'e kıyısı olan ülkeler ve münhasır ekonomik bölge sınırları.

Karadeniz, 547000 km³'lük bir hacmi dolduran 423000 km²'lik bir alanı kaplar ve maksimum derinliği 2212 m'dir (Degens ve Ross 1974). Modern tahminlere göre kıyı uzunluğu 4838,1 km'dir. Bu kıyıların Karadeniz ülkelerince dağılımı şöyledir: Ukrayna 1829,1 km, Türkiye 1695 km, Rusya 379 km, Bulgaristan 378 km, Gürcistan 312 km ve Romanya 245 km (Zaitsev, 2008).

Karadeniz, kalıcı bir haloklin tarafından karakterize edilen en büyük meromiktik havzadır (Sorokin, 1983). Kalıcı piknoklin, yoğunluğu yaklaşık olarak 17 kg/m^3 olan alt tabaka sularını, yoğunluğu yaklaşık olarak 11 kg/m^3 olan sığ üst tabaka sularından ayırır. Su sütunundaki dikey karışım üst tabakayla sınırlıdır, bu nedenle daha yoğun sular oksijen kaynağından izole edilir ve sabit ve anoksik olurlar. Yaklaşık 100 m civarında merkezlenen piknoklin dikey karışım için birincil fiziksel bariyerdir ve anoksik ara yüzeyin durağanlığının kökenidir (Murray, 1989).

Yüksek sıcaklık ve tuzluluk değişimi, su kütlelerinin düşük dikey karışımının nedenidir ve bu denizin derin sularında hidrojen sülfür oluşumun temel nedenidir. Karadenizin toplam hacminin % 87'si (120-150 m'den dibe kadar) H_2S tarafından kontamine edilmiş anoksik zondur (Şekil 3.3). Yaz mevsiminde kıta eğiminde yüzey suyu sıcaklığı $23-26^\circ\text{C}$ 'dir. Koy ve körfezlerdeki sığ sularda $27-29^\circ\text{C}$ 'e ulaşır. Açık denizde $22-23^\circ\text{C}$ 'dir. Kış mevsiminde ortalama yüzey suyu sıcaklığı $7-9^\circ\text{C}$ 'dir. 150 m'den daha derinde, su sıcaklığı $8,6-9,0^\circ\text{C}$ 'de değişen yarı sabit sıcaklıktadır. Karadeniz'in yüzey suyu tuzluluğu ‰ 10-18,3, derin suların tuzluluğu ‰ 22,3-22,6 ve ortalama tuzluluk ise ‰ 21,8'dir. Karadeniz pratik olarak gel-git görülmeyen bir denizdir, gelgit genliği 8 cm'i geçmez ve sadece güney Kırım kıyılarında 10-15 cm'e ulaşabilir. Rüzgârlarca tetiklenen seviye değişimleri 40-60 cm ve hatta kıyı yakınında 150 cm'e ulaşabilir (Zaitsev ve Öztürk, 2001).

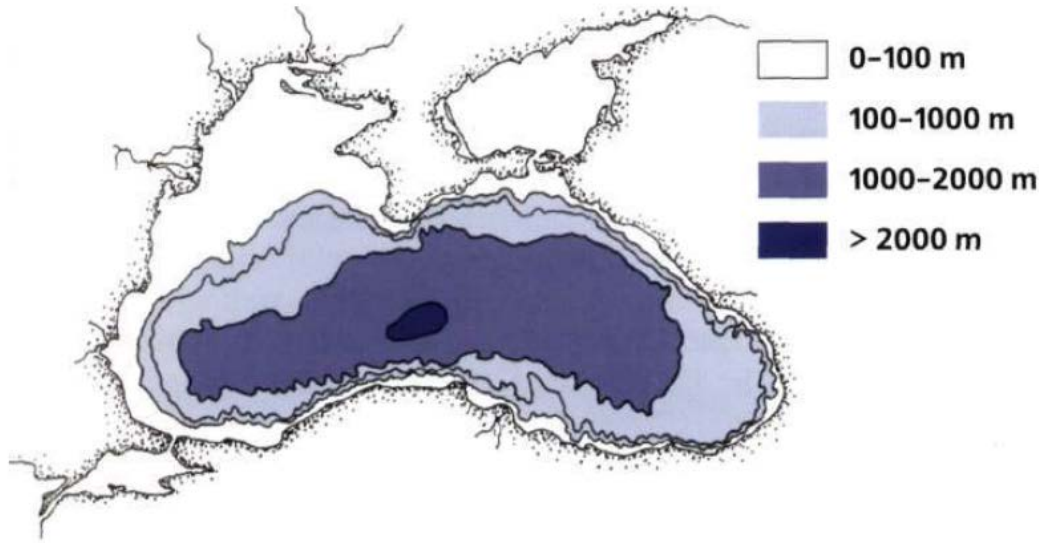


Şekil 3.3 : Karadeniz'de H_2S dağılımı (Zaitsev ve Mamaev, 1997).

Karadeniz havzası fizikografik olarak dört bölgeye ayrılabilir: toplam deniz alanının % 29,9'unu oluşturan kıta sahanlığı, toplam alanın % 27,3'ünü oluşturan kıta eğimi,

% 30,6 kıta önü ve % 12,2 abissal düzlüktür. En çok öne çıkan fizikografik özellik kuzeybatı Karadeniz'deki (toplam deniz alanının yaklaşık % 25'i) oldukça geniş sığ (200 m'den az) kıta sahanlığıdır. Kırım, Kafkas ve güney kıyısız alanları çok dar sahanlıklarla sınırlandırılmıştır ve sık sık su altı kanyonları ile bölünmüştür (BSC, 2008).

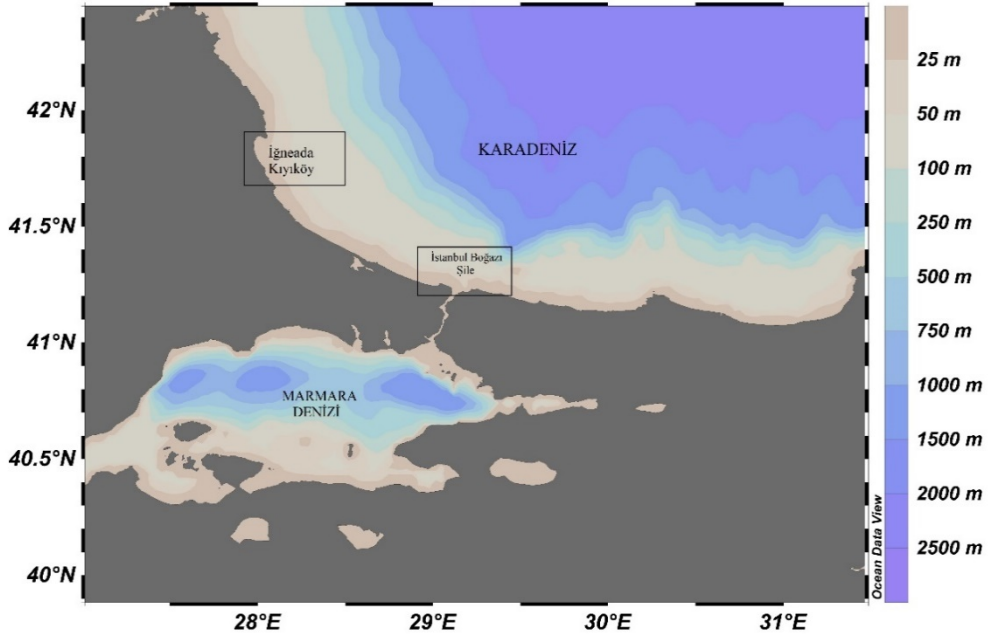
Kıyı yapısı, yaklaşık 20 km genişlikte ve kıyıya paralel bir kuşak boyunca oldukça belirgin farklılıklar ortaya koyar. Kuzeybatı Karadeniz'de Dinyeper, Dinyester ve Tuna gibi büyük nehirlerin denize döküldüğü geniş bir kıta sahanlığı vardır. Yaklaşık 100 m'ye kadar inen bu sahanlık, batı-güneybatı kıyıları boyunca güneye uzanır ve Kırım yarımadası ile batı kıyıları arasında yer alır (Şekil 3.4). Bu düz kıta eğiminin genişliği güneye doğru giderek azalır ve derinliğin aniden 1500 m'ye indiği Sakarya Kanyonu'na kadar süreklilik göstererek son bulur. Güneyde ise Sakarya, Yeşilirmak ve Kızılırmak nehirlerinin boşaldığı kıyısız sahalarda küçük ölçekli ve yerel kıta sahanlıkları oluşmuştur (Sorokin, 1983; Ünlüata ve diğ., 1990; Oğuz ve diğ., 1993).



Şekil 3.4 : Karadeniz'in batımetrisi (Zaitsev, 2008).

3.2. ÖRNEKLEME PLANI

Bu tez çalışmasında, İstanbul Boğazı-Şile ve İğneada-Kıyıköy bölgelerinde, 2012-2013 ve 2013-2014 balıkçılık sezonu boyunca aylık periyotlar halinde ticari av tekneleri ile trol balıkçılığına iştirak edilmiştir. Rumeli Feneri ve İğneada balıkçı barınakları, Batı Karadeniz’de trol balıkçılığının yoğun olduğu balıkçı yerleşimleridir (Şekil 3.5). Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın ticari balıkçılık için yayınladığı su ürünleri tebliğine göre trol av sezonu Eylül ayının 15’i ile Nisan ayının 15’i arasında gerçekleşmektedir. Ancak bölgedeki trol balıkçıları Eylül aylarında palamut göçünü izleyerek trol balıkçılığı yerine uzatma ağlarıyla palamut balığı avcılığı yapmaktadır. Bu nedenle Eylül aylarında balıkçılık örneklemeleri alınamamıştır. Trol çekimleri süresince çekim koordinatları, operasyon süreleri (saat), toplam av miktarları (kg), av kompozisyonu ve av aracının teknik özellikleri tekne üzerinde kaydedilmiştir. Bu çalışmada, gerçekleştirilen trol çekimleri 20-50 m ve 50-100 m derinlik konturlarına göre değerlendirilmiştir. Aylara ve derinliklere göre örnekleme sayıları Tablo 3.1’de gösterilmiştir. Toplam 66 geçerli trol çekiminin 17 adedi sonbahar, 30 adedi kış ve 19 adedi ilkbahar mevsiminde gerçekleştirilmiştir. 42 adet trol çekimi 20-50 m derinlik konturunda, 24 adet trol çekimi ise 50-100 m derinlik konturunda yapılmıştır.



Şekil 3.5 : Örneklem sahaları.

Tablo 3.1: 2012-2013 balıkçılık sezonu örnekleme sayıları.

| Yıl | Ay | İstanbul Boğazı-Şile | | İğneda-Kıyıköy | |
|--|--------|----------------------|--------|------------------|--------|
| | | Derinlik Konturu | | Derinlik Konturu | |
| | | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 |
| 2012 | Ekim | 1 | 2 | | |
| 2012 | Kasım | 1 | 2 | 2 | |
| 2012 | Aralık | 2 | | 2 | |
| 2013 | Ocak | 2 | | 1 | 2 |
| 2013 | Şubat | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 2013 | Mart | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 2013 | Nisan | 2 | | 2 | |
| | Toplam | 10 | 8 | 9 | 6 |
| 2013-2014 balıkçılık sezonu örnekleme sayıları | | | | | |
| Yıl | Ay | İstanbul Boğazı-Şile | | İğneda-Kıyıköy | |
| | | Derinlik Konturu | | Derinlik Konturu | |
| | | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 |
| 2013 | Ekim | 1 | 2 | 2 | |
| 2013 | Kasım | 2 | | 2 | |
| 2013 | Aralık | 2 | | 2 | |
| 2014 | Ocak | 2 | | 1 | 2 |
| 2014 | Şubat | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 2014 | Mart | 1 | 2 | 2 | |
| 2014 | Nisan | 2 | | 2 | |
| | Toplam | 11 | 6 | 12 | 4 |

Hedef türlerin av miktarları her çekim için kasa miktarı olarak kaydedilmiştir. Her kasada yaklaşık olarak 8 kg ağırlığında hedef tür (barbunya ve mezgit) bulunmaktadır. Çekim sırasında tekne hızı ve başlangıç-bitiş koordinatları teknede bulunan ekosounder ve GPS satalayt yardımıyla tespit edilmiştir. Bölgede ki balıkçı tekneleri hava şartları ve çıkan ürün miktarına göre günde 4-6 arası çekim yapmaktadır. Çekimler sonunda elde edilen toplam avı oluşturan türler birbirinden ayrılarak mümkün olan en alt taksonomik seviyede tayin edilmiştir. Tür teşhisleri için Fischer ve diğ. (1987), Whitehead ve diğ. (1989), Mater ve diğ. (2002), Froese ve Pauly (2009)'den yararlanılmıştır. Türlerin sistematik sınıflandırılmasında Nelson (2006)'ya uyulmuştur. Bilimsel adlandırmalar Eschmeyer (2016)'a göre düzenlenmiştir. Ağdan çıkan ürünün çok fazla olduğu durumlarda, av kompozisyonun belirlenmesi için alt örnekleme yapılmıştır (Avşar, 2005; Erkoyuncu, 1995). Alt örnekleme yapılan çekimlerde, ilk önce ağdan çıkan büyük boyutlu türler (vatoz, köpek balığı vb.) ve bireysel olarak temsil edilen türler ayrılmış daha sonra toplam avın

tamamını temsil edecek şekilde bir ölçek (kasa ya da kova) alt örnek alınarak tasnif edilmiştir.

Çalışmada, avcılık operasyonlarına iştirak edilen iki ticari trol teknesinin toplam boyları 19 ile 21 m ve motor güçleri 700-822 HP arasındadır. Araştırmada kullanılan Akdeniz tipi alçak ağız açan klasik dip trol ağlarının toplam boyları 32-35 m, ağız genişliği 12-15 m, yüksekliği ise 0,8-1,2 m arasında değişmektedir. Trol ağlarının kollarında 55 mm tam göz boyunda ağlar kullanılırken, torba tam gözü açıklığı 40 mm, muhafaza tam göz açıklığı 80 mm olarak ölçülmüştür. Teknelerde kullanılan geleneksel trol kapıları dikdörtgen şeklindedir ve ağırlıkları yaklaşık 130-150 kg arasındadır.

3.3. ISKARTA ORANI

Bu çalışma boyunca ıskarta ile ticari balıkçılık operasyonları sırasında avlanan ve denize geri atılan ticari ve ticari olmayan organizmalar tanımlanmıştır. İskarta oranının tespiti için, Kelleher (2005) tarafından önerilen aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$I_r = \frac{C_d * 100}{C_d + C_l} \quad (3.1)$$

I_r : İskarta oranı,

C_d : İskarta av (kg),

C_l : Karaya çıkarılan av (kg)'ı ifade eder.

3.4. BİRİM ÇABADAKİ AV MİKTARI (CPUE)

Birim çabadaki av miktarının tespiti için, Phiri ve Shrikihara (1999) tarafından önerilen aşağıdaki formül kullanılmıştır:

$$CPUE = \frac{C_1/n}{t/n} \quad (3.2)$$

C_1 : Av miktarı (kg),

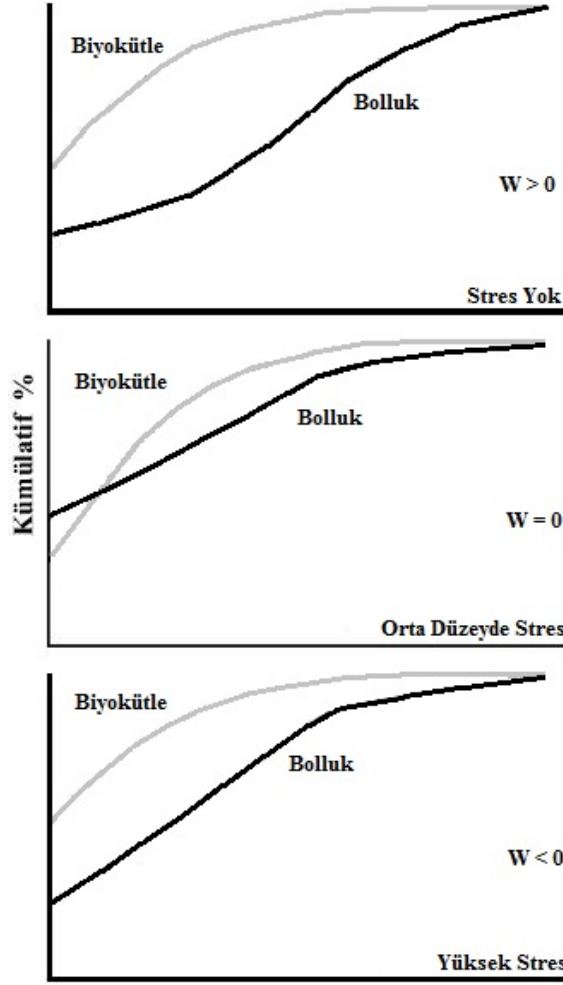
t : Çekim süresi (saat),

n : Çekim sayısını ifade eder.

3.5. TROL ÇEKİMLERİ ARASINDAKİ BENZERLİK

Trol çekimlerinin derinliksel ve bölgesel benzerlik ve farklarının belirlenmesi için ilk adım olarak her trol çekiminde elde edilen toplam av çekim süresine bölünerek (kg/saat) birim zamana standardize edilmiştir. Sonraki adımda dönüştürme önışlemi yapılmış olan CPUE verileri Bray-Curtis Benzerlik Matrisi ile kümelenmiş ve ilgili dendogramlar oluşturulmuştur (Field ve diğ., 1982). Ek olarak, Çok Boyutlu Ölçeklendirme (MDS) analizi kullanılarak derinliksel ve bölgesel farklılıklar için diğeri diyagramlar hazırlanmıştır. MDS analizi yapılırken önceki çalışmalar ile uyumlu olması için “Grup Ortalaması” opsiyonu kullanılmıştır. Oluşturulan bölgesel ve derinliksel gruplar arasındaki farkın önemliliği benzerlik analizi olan ANOSIM ile belirlenmiştir. ANOSIM testinde grup içi ve gruplar arası ortalamalara ait belirteç olan R göstergesi, 0 ile 1 arasında değerler almaktadır. “0” değeri gruplar arasında fark olmadığını, “1” değeri ise önemli ve kuvvetli bir fark olduğunu göstermektedir. Ayrıca, $R > 0,75$ ise gruplar keskin farklı; $R > 0,5$ ise gruplar arasında benzerlik olsa bile ayırım yapılabileceği ve $R > 0,25$ ise grupların ayrılmasının muhtemel oldukları şeklinde açıklanabilmektedir. Aralarında fark olduğu belirlenen gruplar arasında farklılığa sebep olan türlerin tespiti için “Benzerlik Ortalamaları (SIMPER)” testi uygulanmıştır (Quinn ve Keough, 2002).

Ortamdaki balıkçılık stresinin iki derinlik konturunda ayrı ayrı belirlenmesi için Bolluk-Biyokütle Eğrisi (ABC) grafikleri oluşturulmuş ve ortam stresinin göstergesi olan W değeri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar Şekil 3.6’da gösterdiği gibi Yemane ve diğ. (2005)’e göre yorumlanmıştır.



Şekil 3.6 : Bolluk-Biyokütle Eğrisi yorum şeması (Yemane ve diğ., 2005).

3.6. EKOLOJİK İNDEKSLER

3.6.1. Tür Zenginliği İndeksi

Tür zenginliği, Margalef İndeksine göre, $d = S - 1 / \log N$ eşitliği kullanılarak belirlenmiştir.

S: Toplam tür sayısını,

N: Toplam birey sayısını ifade eder.

3.6.2. Düzenlilik İndeksi

Düzenlilik indeksi, Pielo'nun $J' = H' / \log S$ eşitliği kullanılarak belirlenmiştir.

H': Tür çeşitliliğini,

S: Tür sayısını ifade eder.

Düzenlilik indeksi, 0 ile 1 arasında değişen değerler alır. “0” değeri düşük düzenliliği “1” değeri ise yüksek düzenliliği ifade eder.

3.6.3. Tür çeşitliliği İndeksi

Shannon–Wiener’a göre $H' = -\sum p_i \log_2 (p_i)$ eşitliği ile belirlenmiştir

H': Tür çeşitliliğini,

p_i : Bir türün birey sayısının toplam birey sayısına oranını ifade eder.

Tür çeşitliliği indeksi, düşük çeşitliliği gösteren 1,5 ile yüksek çeşitliliği gösteren 3,5 arasında değişen değerler alır. Nadiren 0 ile 4,6 gibi marjinal sonuçlar verir.

3.6.4. Baskınlık – Çeşitlilik İndeksi

Simpson İndeksi’ne göre $1 - \lambda = 1 - \sum (n/N)^2$ eşitliği ile belirlenmiştir.

n: Bir türe ait birey sayısını,

N: Tüm türlere ait toplam birey sayısını ifade eder.

Bu indeks 0 ile 1 arasında değişir. “0” tüm türlerin eşit olarak bulunduğunu “1” ise komünitenin bir türden oluştuğunu ifade eder.

3.6.5. Sıklık İndeksi

Bir türün görünme yüzdesini gösteren sıklık, $F = (N_a/N_s) * 100$ eşitliği ile belirlenmiştir.

N_a : İlgili türün bulunduğu istasyon sayısı,

N_s : Toplam istasyon sayısını ifade eder.

Soyer (1970)’e göre sıklık değeri $F \geq 50$ ise “Devamlı”, $25 \geq F < 50$ ise “Yaygın” ve $F < 25$ ise “Seyrek” olarak sınıflandırılmaktadır.

3.6.6. Baskınlık İndeksi

Bu analiz, ortamda sayıca baskın olan tür ya da türlerin tespiti için kullanılmıştır.

$D = (D_A/D_N) * 100$ formülü kullanılarak belirlenmiştir.

D_A : İlgili türe ait birey sayısını,

D_N : Tüm türlere ait toplam birey sayısını ifade eder.

3.7. BİYOMETRİK ÖLÇÜMLER

Erzini (1990), tipik bir boy dağılımında, durumun belirlenebilmesi için örnek büyüklüğünün 1000 bireyden fazla olması gerektiğini belirtmiştir. Anderson ve Neumann (1996) ise yaş temelli bir stok değerlendirmesi amaçlandığında en az 100 olgun bireyin olduğu bir örnek büyüklüğünü önermiştir. Bu öneriler ışığında, avcılık sonrası barbunya ve mezigit balıklarından rastgele örnekleme yöntemine göre her ay yaklaşık 3 kg örnek alınmıştır. Ticari değeri oldukça yüksek olan ve tez projesi kapsamında satın alma yoluyla elde edilemeyen kalkan balıklarının tekne üzerinde yalnızca total boyları ölçülmüştür. Alınan barbunya ve mezigit balığı örneklerinde tam boy (0,1 cm), toplam ağırlık, cinsiyet tayini ve gonad ağırlığı gibi biyolojik veriler İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Avlama Teknolojisi Laboratuvarında kaydedilmiştir. Total boy, balık sağ tarafı üzerine ölçüm tahtasına uzatılarak, burun ölçüm tahtasına degecek konumda ve ağız kapalı iken 1 mm hassasiyette ölçülmüştür. Ağırlık 0,01 g hassasiyetli elektronik terazi yardımıyla ölçülmüştür. Eşey tespiti için bireylerin karın bölgesi anüs açıklığından başlayarak açılmış, karın boşluğunun her iki yanında bulunan gonadlar pens yardımı ile parçalanmadan çıkarılmıştır. Eşeyler, gonadların morfolojik farklılığından (renk ve yapı) yararlanılarak makroskobik olarak belirlenmiştir (Şekil 3.7 ve 3.8). Alınan veriler standart excell dosyalarında daha sonra hesaplamalarda kullanılmak üzere kaydedilerek saklanmıştır. Boy ölçümlerinden sonra balıklar boy gruplarına ayrılmış ve her boy grubu için 10 adet bireyden sagittal otolitler alınmıştır. Alınan otolitler % 70'lik etil alkol ile temizlendikten sonra daha sonra yaşlar okunmak üzere kuru olarak eppendorf tüplerinde etiketlenerek saklanmıştır.



Şekil 3.7 : Barbunya balığında dişi bireye ait gonad görüntüsü.



Şekil 3.8 : Barbunya balığında erkek bireye ait gonad görüntüsü.

3.7.1. Boy Dağılımı

Boy dağılımı, popülasyon dinamiği çalışmalarında birincil verilerin başında yer almaktadır. Boy-frekans dağılımı kullanılarak, ilgili zaman dilimi içerisinde popülasyonun ortalama boyu ve boy grupları için zamanla meydana gelen değişimler hesaplanabilir (Sparre ve Venema, 1992). Boy ve ağırlık ölçümlerinde, her iki eşey ve tüm bireyler için minimum, maksimum, ortalama değerler ile standart sapma gibi tanımlayıcı temel istatistikler hesaplanmıştır. Kolmogorov-Smirnov testi ile boy dağılımlarının eşeyler arasında farklı olup olmadığını test edilmiştir.

3.7.2. Boy-Ağırlık İlişkisi

Balık boyu ile ağırlık arasında fonksiyonel bir ilişki vardır. Başka bir ifade ile ağırlık artışı balık boyunun bir kuvveti olarak gösterilmektedir (Ricker, 1975). Bu ilişki, büyüme periyodu boyunca ağırlıktaki değişimlerle açık olarak uyum içindedir ve büyüme ritmini değerlendirmek için dolaylı bir gösterge olarak düşünülebilir. Boy ve ağırlık arasındaki oran, aynı türde farklı periyotlarda ve coğrafik alanlarda ağırlık artışıdaki durumun karşılaştırılmasında kullanılmaktadır (Nikolski, 1963).

Total boy ve ağırlık arasındaki ilişki;

$$W = aTL^b \quad (3.3)$$

eşitliği ile tespit edilmiştir. Burada;

TL = Toplam boy (cm),

W = ağırlık (g),

a = regresyon denkleminin kesişim noktası,

b= regresyon denkleminin eğimi olarak tanımlanmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisi denklemleri, her iki eşey ve tüm bireyler için ayrı ayrı tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin eşeyler arasında farklı olup olmadığı, regresyon eğrilerinin kesişimi ve eğim değerlerinin karşılaştırılması prensibine göre ANCOVA ile test edilmiştir. Üssel b değerinin 3 değerinden istatistiksel olarak farklı olup olmadığının belirlenmesi için t-testi kullanılmıştır (Zar, 1999).

3.7.3. Eşey Oranı

Eşey oranı, üreme potansiyelinin değerlendirilmesi ve balık popülasyonlarının stok büyüklüğünün tahmin edilmesi için temel bilgileri sağlar (Stratoudakis ve diğ., 2006). Eşey oranının doğada 1:1 şeklinde olması çok yaygındır: çiftler genelde gerek üremenin seçici avantajı nedeniyle gerek diğer şekillerde dişi ve erkek yavrulara eşit olarak şans tanıma eğilimindedir (Fisher, 1930). Dişi:erkek oranları arasındaki istatistiksel farklılık χ^2 (Ki-kare) testi ile belirlenmiştir (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2005).

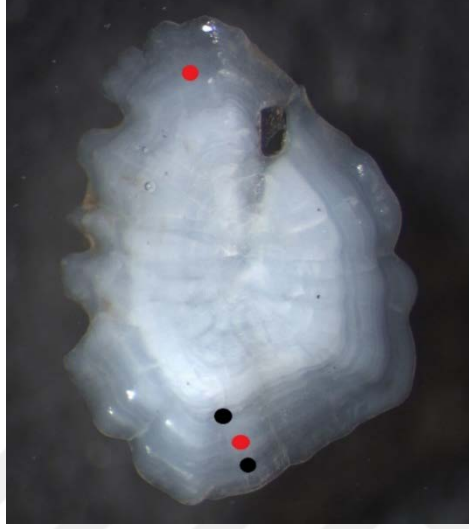
3.7.4. Yaş Tayini

Sömürülen balık popülasyonlarının dinamiği çalışmaları tam olarak yaşla ilişkili üreme, büyüme ve mortalite gibi başlıca biyolojik süreçlerin bilgisine dayanır (MedSudMed, 2005). Balık yaşının tespiti için birçok yapı uygundur; otolitler, pullar, diken ışınlar ve operküler kemikler en sık kullanılanlardır (Bagenal, 1974; Summerfelt ve Hall, 1987; Secor ve diğ., 1995; Panfili ve diğ., 2002). Birçok doğrudan ve dolaylı yöntem, balık ve diğer deniz kaynaklarının yaş ve büyümesinin tahmininde kullanılabilir. Bunlar arasında, otolitler ve omurlar gibi sert ve kalsifiye yapılar balık ve deniz omurgalılarının yaşam öyküsü çalışmalarında muhtemelen en çok kullanılan araçlardır (EastMed, 2010). Otolitler balık yumurtadan çıktığı anda oluşmaya başlar ve herhangi bir rejenerasyon olmadığı için yaş tayininde fazla hataya neden olmazlar. Otolitlerden rutin yaş belirleme işlemi, büyüme bölgelerinin görsel olarak tanımlanmasına dayanır (Campana ve Thorrold, 2001); büyüme periyodunda (yaz) oluşan bir opak bölge ve yavaş büyüme periyodunda (kış) oluşan bir yarı saydam bölge. Bir yıl halkası bu iki bölgeden oluşur, bununla birlikte yaş hesaplanırken 1 Ocak tüm balıkların doğum tarihi olarak belirlendiği için yalnızca yarı saydam bölgeler sayılır (Pannella, 1974; Smedstad ve Holm, 1996).

Her iki türünde yaş tayininde, başın her iki yanındaki üç çift büyük otolitten yalnızca en büyük olan sagittal otolitler kullanılmıştır.

Genellikle barbunya balığında otolitten yaş okunması kolaydır. Otolit merkezi özellikle 120 mm'den büyük bireylerde kolayca görünür ve iyi bilinmektedir. Otolit merkezinden sonraki ilk halka bir demersal değişim olarak düşünülür ve yaş tahmini için hesaba katılmaz. Yıllık birikimler yarı saydam bölgeler dikkate alınarak sayılır. Çoklu halkalar barbunya balığında nadiren görülür. Küçük bireylerde, sagitta merkez ve primordiyum kolayca tanımlanabilen uzamış bir şekle sahiptir; daha yaşlı bireylerde sagitta yuvarlak bir şekil alır ve merkez ile primordiyumun konumu daha karmaşıktır. Bu yüzden 18 cm'den büyük bireylerde otolit kesiti alınarak yaş tayini önerilmektedir (MedSudMed, 2005). Bu sebeplerden dolayı, barbunya balığına ait otolitler yaş okuma öncesi herhangi bir ön işleme tabii tutulmadan gliserin içerisine yerleştirilerek okunmuştur. Yaş tayinleri sırasında, yalancı halkalara dikkat edilerek yaşların olduğundan fazla sayılması engellenmiştir (Şekil 3.9). Barbunya balığı otolitlerinin değerlendirilmesi sürecinde siyah-beyaz renk zıtlığı

yaratılarak yaş halkalarının kolay belirlenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu süreçler boyunca okuyucular, sadece örnekleme tarihini dikkate alarak her hangi bir önyargı olmaması için balığın boy ve ağırlık ölçüsünü bilmeden tahminler yapmışlardır.



Şekil 3.9 : Barbunya balığı otolitinde yalancı halka oluşumu.

İncelenen otolit örneklerinin 28 âdetinde kalsiyum karbonat kristallerinin anormal birikimi nedeniyle meydana gelen vateritik otolitler gözlenmiştir ve bu otolitlerden yaş tayini yapılmamıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10 : Vateritik barbunya balığı otoliti.

Mezgit balığı otolitleri vücut büyüklüğüne oranla oldukça büyük bir yapıya sahiptir (Bradova ve Prodanov, 2003). Mezgit balığı otolitleri, ilkbahar yaz sezonu boyunca geniş bir opak zon oluşumu ve kış sezonu boyunca dar bir yarı saydam zon oluşumu ile birçok balık türüyle benzer bir annulus yapısı göstermektedir (Bowers, 1954). Balık büyüdükçe, 1. ve hatta 2. kış halkasının görünmesini engelleyerek kalsiyum karbonat nukleus etrafında birikir. Bu olay mezgit balığının farklı stoklarında Kuzey Denizi'nde (Gambell ve Messtorff, 1964), İrlanda Denizi'nde (Bowers, 1954) ve Karadeniz'de (Polat ve Gümüş, 1996) gözlenmiştir. Polat ve Gümüş (1996) otolitin merkez bölgesinin kalınlığı nedeniyle 1. ve 2. kış halkasının kaybolma riskinin yüksek olduğunu vurgulamıştır. Yalancı kış halkası problemleri, Kuzey Denizi mezgiti için de rapor edilmektedir (CEFAS, 2005).

Çok yaygın olmasına rağmen geleneksel yaş tahmin metodlarının oldukça zorlayıcı olduğu, Baltık morinası (Hüssy, 2010; Rehberg-Haas ve diğ., 2012), berlam (Morales-Nin ve diğ., 1998; de Pontual ve diğ., 2006) ve mezgit (Polat ve Gümüş, 1996; CEFAS, 2005) gibi birçok Gadoid türü için kanıtlanmıştır. Doğru ve güvenilir yaş tahmini için doğrulama gereklidir (Beamish ve McFarlane, 1983). Bir balık türünün yaşını doğrulamanın en uygun yolu balığı ve otoliti markalamaktır. Ancak bu teknik oldukça zaman alıcıdır (Beamish ve McFarlane, 1983; Polat ve Gümüş, 1996; Campana, 2001). 1. Kış halkasını belirlemek ve yıl halkalarını tespit etmek için kırma ve zımparalama (Polat ve Gümüş, 1996), mikro yapı analizi (Hüssy, 2010; Hüssy ve diğ., 2010) ve diğer teknikler (Campana, 2001) uygulanmaktadır. Ancak, otolitten kesit alınması mezgit yaş tayininde en uygun metod olarak düşünülmez, çünkü yaşlı balıklarda yaş halkası oldukça incedir ve tespit edilmesi zor olabilir (Gambell ve Messtorff, 1964). Bu nedenle zımparalama tercih edilen metottur (Ross ve Hüssy, 2013).

Bu sebepten dolayı, mezgit balıklarının sagittal otolitlerinden yapılan yaş tahminleri için otolitler öncelikle su zımparasıyla zımparalanmıştır (Şekil 3.11). Zımparalama işlemi için iki tip zımpara kullanılmıştır. Otolit önce kalın zımparayla işlem gördükten sonra ince zımparayla pürüzleri giderilmiştir. Zımparalama işleminden sonra mezgit otolitleri gliserin içerisine alınmış ve mikroskop altında yaş tahminleri yapılmıştır.



Şekil 3.11 : Mezgit balığı otolitinde zımparalama işlemi sonucu ortaya çıkan ilk kış halkası.

3.7.5. von Bertalanffy büyüme denklemi ve büyüme sabitleri

Büyüme, balık sağlığı, üretim ve habitat kalitesinin en önemli ve güvenilir göstergesidir. Temel olarak büyüme, yaşın bir fonksiyonu olarak vücut büyüklüğünün belirlenmesini ifade eder. Balıklarda herhangi bir yaş grubu için ulaşılan boy, o balığın “salt büyümesini” belirler. Balık büyümesini belirlemek için; (1) doğrudan gözlem, (2) boyun ve büyümenin otolit, pul ve ışın gibi sert kısımlardan geri hesaplanması ve (3) zamanla boy frekansta meydana gelen değişimler olmak üzere üç yöntem vardır (Devries ve Frie, 1996). Balıkçılık biyolojisi çalışmalarında, büyüme modelleri içerisinde en yaygın olarak kullanılan yöntem, von Bertalanffy (1938) tarafından balık metabolizması dikkate alınarak formüle edilen matematiksel modeldir. Balıkların boy ve ağırlıktaki değişimleri yaşın bir fonksiyonu olarak gösteren von Bertalanffy büyüme eğrisi; balığın doğada gösterdiği büyüme ile uyumludur. Balıkların boyundaki artış oranı, ilk yaşlarda hızlı, ilerleyen yaşlarda yavaş olduğundan, bu olgu matematiksel olarak, eğimi zaman içinde azalan bir eğri ile gösterilmektedir. Balıkların boyca büyümelerini ifade eden bu eğri “üssel eğri” olarak tanımlanır. Balıkların ağırlığındaki artış oranı ise yaşamın ilk yıllarında yavaş, daha sonra hızlı ve belli bir yaştan sonra ise yavaşlamaktadır. Ağırlıkta zaman içerisinde görülen bu değişim ise “S” biçimli asimetric (sigmoid) bir eğri ile gösterilir (Gulland, 1975). Yaş - boy ilişkisi belirlenirken,

yaş gruplarının ölçülen ortalama boyları esas alınarak Beverton ve Holt (1957) tarafından formüle edilen eşitlikten yararlanılmıştır:

von Bertalanffy Formülü:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \quad (3.4)$$

L_t = Balığın t yaşındaki ortalama boyu (cm),

L_{∞} = Balığın matematiksel olarak erişebileceği maksimum boy (cm),

k = Balığın zamana bağlı olarak büyüme artışıdaki değişim oranı,

t = Zaman (yıl),

t_0 = Balığın ($L_t = 0$ 'daki) teorik yaşı (yıl),

e = Tabii logaritma tabanını ifade eder.

$$W(t) = W_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})^b \quad (3.5)$$

W_{∞} = Balığın matematiksel olarak erişebileceği maksimum ağırlık,

b = Boy-ağırlık ilişkisi denklemindeki regresyon katsayısını ifade eder.

ELEFAN (Electronic Length Frequency Analysis), tropikal ve ılıman iklimlerde yaşayan türler için en çok kullanılan yöntemdir. Bu türlerin otolit ve pullarından yapılan yaş tahminlerinde oluşan yıllık halkaların, çevresel değişimlerin az olması nedeniyle zaman zaman zorluklar yaşanmaktadır (Devries ve Frie, 1996; Sparre ve Venema, 1998). Bu nedenle, aylık boy frekans dağılımı yaşı bir fonksiyonu olarak vücut büyümesinin temel modeli olan von Bertalanffy büyüme fonksiyonu (VBGF) parametrelerinin tahmini için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, von Bertalanffy büyüme eğrisinin tahmini için, FISAT II programı içerisine entegre edilmiş olan ELEFAN I modülü (Gayanilo ve diğ., 1995) kullanılmıştır.

3.7.6. Büyüme sabitlerinin karşılaştırılması (Munro'nun fi üssü testi)

Hesaplanan büyüme sabitlerinin uygunluklarının test edilmesi gerekmektedir. Bu işlem, daha önce yapılmış çalışmalardan ortaya çıkan sonuçlar ile hesaplanan sonuçlar karşılaştırılarak yapılmaktadır. Ancak büyüme sabitlerinin hepsi bir arada değerlendirilemediğinden, hata olasılığı da yüksektir. Bu sorunu çözmek amacıyla Pauly ve Munro (1984) toplam büyüme performansını yansıtan (Φ')=Fi Üssü değerini formüle ederek; bunun test edilmesiyle hesaplanan büyüme sabitlerinin geçerliliğinin kontrol edilebileceğini

göstermişlerdir (Avşar, 2005). Bu formül Munro'nun Fi Üssü Testi olarak bilinir ve genel t testine uyarlanmıştır. Munro'nun Fi Üssü Testi uygulanırken, daha önce yapılmış çalışmalardan elde edilen K ve L_{∞} değerleri kullanılır. Çalışmaların her biri için (\emptyset') değeri aşağıdaki eşitlik ile hesaplanır:

$$(\emptyset') = \text{Log}K + 2 * \text{Log}L_{\infty} \quad (3.6)$$

3.7.7. Optimum Boy

Optimum boy, maksimum yumurta üretiminin olduğu ve bir yıl sınıfının toplam biyokütlesinin maksimum değere ulaştığı boy grubudur (Beverton, 1992). Optimum boy, ilk üreme boyundan biraz büyüktür, büyüme ve ölüm parametrelerinden elde edilen bir formülle kolayca bulunabilir (Froese ve Binohlan, 2000). Bu amaçla Beverton (1992) tarafından geliştirilen formül:

$$L_{\text{opt}} = L_{\infty} * [3/(3 + M/K)] \text{ kullanılmıştır.} \quad (3.7)$$

3.7.8. Ölüm Oranlarının Tahmini

Ölüm oranının tahmini balık popülasyonlarının değerlendirilmesinde olmazsa olmaz bir bölümdür. Tipik olarak balık popülasyonlarının larval ve genç hayat evrelerinde çok yüksek (sıklıkla % 99'un üzerinde), ergin dönem boyunca ise düşük mortalite görünür. Birçok balıkçılık araştırması ergin dönem mortalitesiyle ilgilidir ve karar vericiler de ergin dönem ölüm oranlarının üzerinde dururlar. Mortalite tahmini, balıkçılığın balık bolluk ve yoğunluğunu nasıl etkilediğinin anlaşılmasıyla ilgilidir (Allen ve Hightower, 2010).

Bir türe ait bireyler, yumurtadan çıktıkları andan itibaren doğal nedenlerden kaynaklanan ölümlerin (M) etkisi altında kalır. Bu ölümlerin etkisi başlangıçta en yüksek iken yaş ilerledikçe düşme eğilimindedir. Diğer taraftan balıkçılıktan kaynaklanan ölümlerin (F) başlangıçta ki etkisi, doğal ölümlerin (M) tersine az olmasına rağmen zaman ilerledikçe giderek artmaktadır. Dolayısıyla, bir stoktaki toplam ölüm oranı (Z) bu iki bileşenin farklı etkileri sonucu kısmen sabit kalmaktadır (Sparre ve diğ., 1989).

3.7.8.1. Toplam Ölümün Hesaplanması

Balık popülasyonlarında toplam ölümün (Z) hesaplanması için birçok yöntem vardır ve bunlar birçok kez farklı araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir (Ricker, 1975; Gulland, 1983; Pauly, 1984; Pauly ve Morgan, 1987).

Toplam ölümün hesaplanmasında kullanılan güçlü yöntemlerden biri av eğrisinin kullanılmasıdır. Av eğrisi analizi, popülasyonun yaş yapısına karşı bireylerin sayısındaki düşüşün sadece mortalite sonucu olduğu varsayımı üzerine oturtulmuştur (Simpfendorfer ve diğ., 2005).

Bu doğrultuyla, eğer her bir yaş sınıfına ait birey sayısı biliniyorsa toplam ölüm hesaplanabilir. Bu yöntem popülasyonun yaş verisini gereksinim duyar ve beş adım içerir: (1) her sınıftaki birey sayısı hesaplanır, (2) Bu sayılar \log_e ile dönüştürülür, (3) Dönüştürülen bu sayılar grafikte yaşların karşısına yerleştirilir, (4) Av eğrisinin sağ tarafında bir doğrusal regresyon oluşturulur, (5) Toplam ölüm değeri regresyonun negatif eğimi olarak hesaplanır (Simpfendorfer ve diğ., 2005).

Bu metodun uygulanmasında en önemli adımlardan biri, av eğrisinin azalmaya başladığı noktanın seçilmesidir. En iyi durumda av eğrisi, negatif bir eğimle doğrusal yönde olabilir. Fakat gerçekte birçok av eğrisi, en geç yaş sınıfları için yükselen bir bölüme sahiptir. Bazı yaş sınıflarının av aracı tarafında elde edilememesi tamamlanmamış stoka katılımdan kaynaklanır. Ricker (1975), $\ln(N)$ değerinin pik noktasının yalnızca sağ tarafının kullanılmasını önermiştir (Simpfendorfer ve diğ., 2005).

Toplam ölüm oranının hesaplanmasında kullanılan diğer bir yöntem, Pauly (1983) tarafından formüle edilen “Boy Dağılımı Kompozisyonundan Toplam Ölümün Tahmin Edilmesi” yöntemidir (Sparre ve Venema, 1992). Bu yöntem, yöntemler arasında muhtemelen en anlaşılır olanıdır (Pauly ve diğ., 1995). Bu yöntemde, balıkların boy ölçümleri yaş değerlerine çevrilerek toplam ölümün tahmini yapılmaktadır. Bunun için aşağıdaki işlemler sırayla yapılır;

-von Bertalanffy büyüme parametreleri tespit edilir,

-Her boy grubu için von Bertalanffy büyüme denkleminin yaşa göre

$t_{L1} = t_0 - (1/k) \ln ((1-L)/ L_\infty)$ çözümlenerek yaş hesaplanır,

-İlgili boy grubundan bir sonraki boy grubuna ulaşmak için geçen zaman (Δt) $\Delta t = (t_{L_{1+1}} - t_{L_1})$ eşitliği ile hesaplanır,

-Birbirini takip eden yaş gruplarının ortalaması ($t((L_1+L_2)/2)$) eşitliği ile bulunur,

-Hesaplanan her boy grubuna ilişkin balık sayılarının Δt 'ye bölünerek Ln değeri hesaplanır,

-Birbirini takip eden boy gruplarından hesaplanan iki yaşın ortalamasının bulunması,

-X eksenine $x(t(L_1+L_2)/2)$ değerleri, y ekseninde ise $(\ln(t(L_1,L_2)/(\Delta t)))$ değerleri olacak şekilde, oluşturulan grafikte eğrinin azalan noktasından itibaren doğrusal regresyon analizi yapılması ve doğrunun eğiminin toplam ölüm olarak kabul edilmesiyle hesaplanır.

3.7.8.2. Doğal Ölümün Hesaplanması

Sömürülen denizel kaynaklarda balıkçılık dışındaki muhtemel tüm sebepler doğal ölüm ile ilgilidir (Cubillos, 2003). Doğal ölümün büyüklüğü, stokun üretkenliği, elde edilebilen ürün, en uygun sömürülme oranları, yönetim kalitesi ve referans noktalarıyla doğrudan ilişkilidir (Brodziak ve diğ., 2011). Doğal ölümün tahmin edilmesi amacıyla, Pauly (1983) tarafından sürü oluşturan türler için formüle edilen aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır;

$$M = 0,8 * \exp(-0,0152 - 0,279 * \ln L_{\infty} + 0,6543 * \ln k + 0,4630 * \ln T) \quad (3.8)$$

M: Doğal ölüm katsayısı,

L_{∞} : Asimtotik uzunluk (cm),

K: Büyüme katsayısı,

T: Ortalama su sıcaklığı (°C).

Ortalama su sıcaklığı için, Balkaş (1990) tarafından bildirilen 16 °C kullanılmıştır.

3.7.8.3. Balıkçılık Ölüm Katsayısının (F) Tahmini

Balıkçılıktan kaynaklanan ölüm katsayısının tahmini için önerilen çeşitli yöntemler vardır. Ancak bunlardan hiçbiri tatmin edici sonuçlar vermemektedir. Bu sebeple araştırmalarda birbirinden bağımsız yöntemler kullanarak balıkçılıktan kaynaklanan ölüm oranının tespit edilmesi tavsiye edilmektedir (Chen ve Watanabe, 1989; Gulland, 1971).

Avcılık Ölüm Oranının belirlenmesinde aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır:

$$F = Z - M \quad (3.9)$$

Burada;

Z; toplam ölüm katsayısı,

M; doğal ölüm katsayısı,

F; balıkçılık ölüm katsayısını ifade eder.

3.7.8.4. İşletme Oranının Tahmini

İşletme oranı ile barbunya ve mezgıt stokları üzerindeki avcılığın seviyesi tahmin edilmiştir.

Bu amaçla, Pauly (1983) tarafından geliştirilen aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır;

$$E=F/Z \quad (3.10)$$

Burada;

E: İşletme oranı,

F: Balıkçılık ölüm katsayısı ($yıl^{-1}$),

Z: Toplam ölüm katsayısını ($yıl^{-1}$) ifade eder.

Bu tahmine göre stoktan yararlanma oranı;

Eğer $E < 0,5$ ise stoktan yetersiz, $E = 0,5$ ise optimum düzeyde yararlanıldığı, $E > 0,5$ ise stokun aşırı sömürüldüğü şeklinde yorumlanmaktadır. Stokun sömürülme oranı, stok üzerine uygulanan balıkçılık faaliyetlerinin yoğunluğuna göre artma veya azalma şeklinde değişmektedir (Avşar, 2005).

3.7.9. Yeni Katılım Başına Verim ve Biyokütlenin Hesaplanması

Bir balık stokuna yeni katılım başına verim analizi, balık stoklarına bir birimlik katılım için beklenen ürünü ifade etmektedir. Sparre ve Venema (1992), stoklardan rasyonel bir şekilde faydalanmak için optimum seviyede balıkçılık ölüm katsayısının bu yöntemle hesaplanabileceğini belirtmiştir.

Bu çalışmada, Beverton ve Holt (1957) tarafından formüle edilen stoka katılım başına düşen ürün eşitliğinin Ricker (1975) tarafından geliştirilmiş eşitliği kullanılmıştır;

$$Y/R = F * \text{üs} [- M *(t_c - t_r)] * w_{\infty} * \left[\frac{1}{Z} - \frac{3S}{Z+k} + \frac{3S^2}{Z+2k} - \frac{S^3}{Z+3k} \right] \quad (3.11)$$

Burada;

Y/R: Stoka katılım başına düşen ürün (g),

$S = \exp[-k(T_c - t_o)]$,

K= büyüme katsayısı (yl^{-1}),

t_o = balığın boyunun sıfır kabul edildiği andaki teorik yaşı (yıl),

t_c = ilk avlanma yaşı,

t_r = stoka katılım yaşı,

w_{∞} = balığın teorik olarak ulaşabileceği asimtotik ağırlık (g),

F= avcılık ölüm katsayısı,

M= doğal ölüm katsayısı,

Z= F+M, anlık toplam ölüm katsayısı,

$t_c = -1/K \log_{10} (1 - L_c / L_{\infty}) + t_o$,

$t_r = -1/K \log_{10} (1 - L_r / L_{\infty}) + t_o$,

$L_c = L' - K (L_{\infty} - L') / Z$,

$L_r = L' - K (L_{\infty} - L') / Z$ eşitliğinin ifade eder.

Bu modelin hesaplamalarında stoka katılım zaman içinde, balıkçılık ve doğal ölüm katsayıları ise sömürülme fazına girdikten sonra sabit kabul edilmektedir. Stoka katılım başına elde edilen ürün, farklı F ve t_c kombinasyonları için hesaplanarak balıkçılık yönetimi kararlarının modellenmesinde kullanılabilir. Ortaya çıkan sonuçların ifadesinde, ilk avlanma yaşına karşılık gelen balıkçılık ölüm oranları işaretlenerek eşdeğer ürün diyagramı "Dynamic Pool" metodu ile hesaplanmıştır (Beverton ve Holt, 1957).

Yenilenme başına biyokütle miktarının belirlenmesinde aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$\frac{\bar{B}}{R} = \exp [- M^*(t_c - t_r)] * w_{\infty} \left[\frac{1}{Z} - \frac{S}{Z+k} + \frac{S^2}{Z+2k} - \frac{S^3}{Z+3k} \right] \quad (3.12)$$

3.7.10. İstatistiksel değerlendirme

Elde edilen verilerin istatistiksel açıdan değerlendirilmesinde, minimum, maksimum ve ortalama değerler için Excell; trol çekimlerinin benzerliklerinin tespiti PRIMER 6; ANOVA,

ANCOVA ve t-test için SPSS 21.0 programları kullanılmıştır. ANOVA, ANCOVA ve t-test gibi parametrik testler uygulanmadan önce, verilerin normal ve homojen dağılıp dağılmadıklarını kontrol etmek için Kolmogorow Smirnow normallik testi ($p < 0,05$) ve Levene homojenite testi ($p > 0,05$) uygulanmıştır. İlgili testin ön şartlarını yerine getirmediği tespit edilen verilere $\log x+1$ dönüştürülmesi yapılmıştır. Trol av verilerinin değerlendirilmesinde, veriler iki balıkçılık sezonunda ve iki tekne kullanılarak elde edildiğinden bu iki etkenin veriler üzerinde olası etkileri tek ve çift yönlü ANOVA testi ile irdelenmiş ve herhangi bir etki tespit edilmediği ($p > 0,05$) için trol av verileri birleştirilerek kullanılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. TROL AV VERİLERİ

Batı Karadeniz’de ticari trol tekneleri ile yürütülen 66 trol çekiminde 5 taksona ait; 22 kemikli balık (osteichthyes), 3 kıkırdaklı balık (chondrichthyes), 3 kabuklu (crustacea), 2 derisidikenli (echinodermata) ve 2 yumuşakça (mollusca) türü tespit edilmiştir (Tablo 4.1). Avlanan türler; hedef ve hedef dışı av olarak iki gruba, hedef dışı avı oluşturan türler ise, ticari olarak değerlendirilenler ve değerlendirilmeyenler/ıskarta türler olarak iki alt gruba ayrılmıştır. Genel olarak, dip trol ağları demersal türleri hedeflenmesine rağmen demersal türlerin yanında pelajik türlerde av olmaktadır. Hedef ve demersal türler olan mezgit ve barbunya balıkları ile birlikte 5 farklı taksonomik gruptan 30 demersal ve pelajik türün avlandığı belirlenmiştir. 20-50 m derinlik konturunda hedef türler *Mullus barbatus* ve *Merlangius merlangus euxinus* iken 50-100 m derinlik konturunda yalnızca *M. m. euxinus* hedef tür konumundadır. 20-50 m derinlik konturunda barbunya ve mezgit dışında kemikli balıklardan *Psetta maxima*, *Pomatomus saltatrix*, *Trachurus mediterraneus*, *Alosa immaculata* ve kıkırdaklı balıklardan *Raja clavata* ve *Squalus acanthias* (yalnızca büyük bireyleri) ticari öneme sahip oldukları için karaya çıkarılmaktadır. 50-100 m derinlik konturunda mezgit balığı dışında kemikli balıklardan *P. maxima*, *T. mediterraneus*, *A. immaculata* ve kıkırdaklı balıklardan *R. clavata* ve *S. acanthias* (yalnızca büyük bireyleri) ticari öneme sahip oldukları için karaya çıkarılmaktadır. Bu türlerin derinlik konturlarına göre ayrıntılı listesi Tablo 4. 2’de verilmektedir.

Tablo 4.1: Batı Karadeniz’de ticari tol balıkçılığında derinliklere göre elde edilen tür sayıları.

| Takson | 20-50 m | | | | 50-100 m | | | |
|----------------|---------|---|-----|----|----------|---|-----|----|
| | Av | R | R/D | D | Av | R | R/D | D |
| Osteichthyes | 22 | 2 | 4 | 16 | 16 | 2 | 2 | 12 |
| Chondrichthyes | 3 | | 2 | 1 | 3 | | 2 | 1 |
| Crustacea | 3 | | | 3 | 1 | | | 1 |
| Echinodermata | 2 | | | 2 | 2 | | | 2 |
| Mollusca | 2 | | | 2 | 2 | | | 2 |
| Toplam | 32 | 2 | 6 | 24 | 24 | 2 | 4 | 18 |

R: Tamamen alıkonunan, R/D: Kısmen ıskarta, D: Tamamı ıskarta.

Tablo 4.2 incelendiğinde bazı türlerin birden çok kategori altında yer aldığı görülmektedir. Bunun nedeni, bazı ticari türlerin küçük boylu bireylerinin pazar değeri olmadığı için ıskarta edilmesidir.

Tablo 4.2: Batı Karadeniz’de ticari tol balıkçılığında derinliklere göre elde edilen türler.

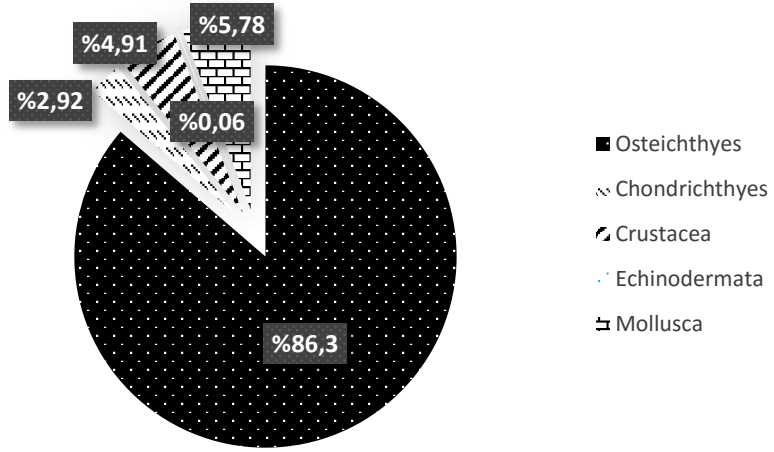
| 20-50 m | | | 50-100 m | | |
|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Hedef Dışı Av | | | Hedef Dışı Av | | |
| Hedef Av | Hedef Dışı Ticari | Iskarta | Hedef Av | Hedef Dışı Ticari | Iskarta |
| <i>M. barbatus</i> | <i>A. immaculata</i> | <i>A. immaculata</i> | <i>M. merlangus euxinus</i> | <i>A. immaculata</i> | <i>A. immaculata</i> |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | <i>P. maxima</i> | <i>A. kessleri</i> | | <i>P. maxima</i> | <i>A. rubens</i> |
| | <i>P. saltatrix</i> | <i>A. rubens</i> | | <i>R. clavata</i> | <i>C. lucerna</i> |
| | <i>R. clavata</i> | <i>C. crangon</i> | | <i>S. acanthias</i> | <i>D. pastinaca</i> |
| | <i>S. acanthias</i> | <i>C. lucerna</i> | | <i>T. mediterraneus</i> | <i>G. mediterraneus</i> |
| | <i>T. mediterraneus</i> | <i>D. pastinaca</i> | | | <i>G. niger</i> |
| | | <i>E. encrasicolus</i> | | | <i>H. guttulatus</i> |
| | | <i>E. verrucosa</i> | | | <i>L. depurator</i> |
| | | <i>G. mediterraneus</i> | | | <i>M. batrachocephalus</i> |
| | | <i>G. niger</i> | | | <i>M. galloprovincialis</i> |
| | | <i>H. guttulatus</i> | | | <i>M. glacialis</i> |
| | | <i>L. depurator</i> | | | <i>M. merlangus euxinus</i> |
| | | <i>M. barbatus</i> | | | <i>N. melanostomus</i> |
| | | <i>M. batrachocephalus</i> | | | <i>P. flesus</i> |
| | | <i>M. galloprovincialis</i> | | | <i>P. nasuta</i> |
| | | <i>M. glacialis</i> | | | <i>R. clavata</i> |
| | | <i>M. merlangus euxinus</i> | | | <i>R. venosa</i> |
| | | <i>N. melanostomus</i> | | | <i>S. acanthias</i> |
| | | <i>P. flesus</i> | | | <i>S. porcus</i> |
| | | <i>P. nasuta</i> | | | <i>S. sprattus</i> |
| | | <i>P. tentacularis</i> | | | <i>T. draco</i> |
| | | <i>R. clavata</i> | | | <i>U. scaber</i> |
| | | <i>R. venosa</i> | | | |
| | | <i>S. acanthias</i> | | | |
| | | <i>S. acus</i> | | | |
| | | <i>S. porcus</i> | | | |
| | | <i>S. smaris</i> | | | |
| | | <i>T. draco</i> | | | |
| | | <i>T. mediterraneus</i> | | | |
| | | <i>U. scaber</i> | | | |

Toplam av içerisinde (6297,01 kg), kemikli balıkların oranı ağırlıkça % 86,3 (5435,1 kg) olarak tespit edilmiştir. Geriye kalan % 13,7’lik kısmı ise chondrichthyes (% 2,92), crustacea (% 4,91), mollusca (% 5,78), echinoderm (% 0,06) gruplarına ait türlerin oluşturduğu saptanmıştır (Tablo 4.3 ve Şekil 4.1). Sayıca ise toplam av, % 90,9 osteichthyes, % 5,6

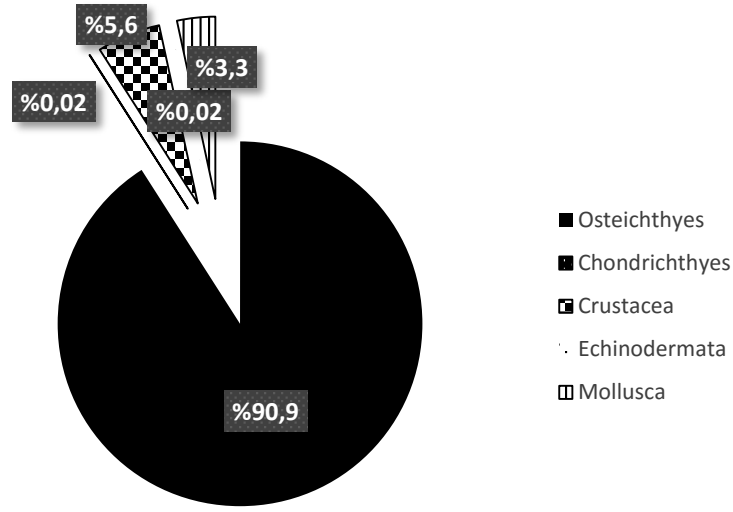
crustacea, % 3,3 mollusca, % 0,02 chondrichthyes ve % 0,02 echinoderm gruplarından oluşmaktadır (Şekil 4.2).

Tablo 4.3 : Taksonomik grupların ağırlıksal ve sayısal dağılımı.

| | Ağırlık (kg) | N (adet) |
|----------------|--------------|----------|
| Osteichthyes | 5435,1 | 616759 |
| Chondrichthyes | 184 | 181 |
| Crustacea | 309,54 | 38159 |
| Echinodermata | 4,26 | 158 |
| Mollusca | 364,11 | 22929 |
| TOPLAM | 6297,01 | 678186 |



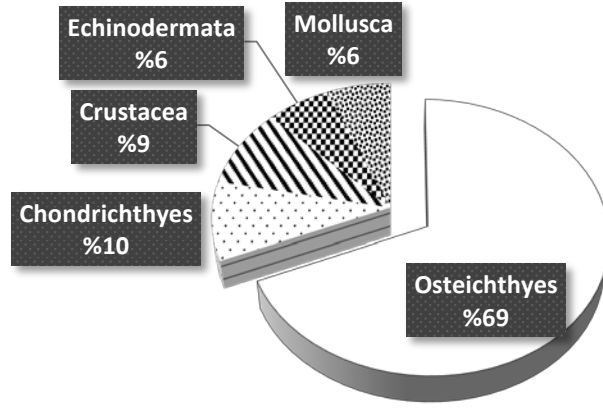
Şekil 4.1 : Taksonomik grupların ağırlıkça % dağılımı.



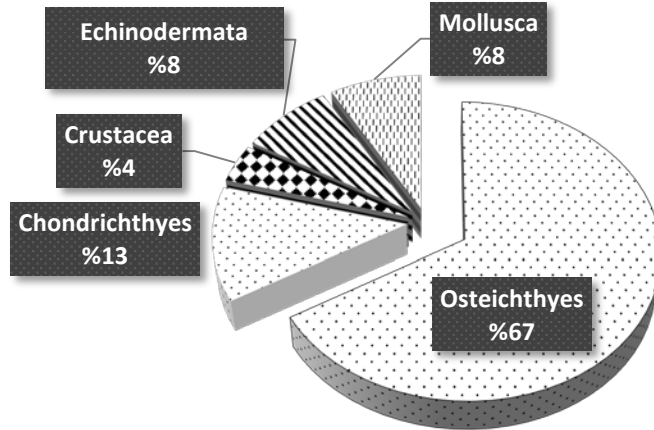
Şekil 4.2 : Taksonomik grupların sayıca % dağılımı.

Taksonomik gruplar, iki derinlik konturuna göre tür sayısı bakımından incelendiğinde kemikli balıklar diğer grupların toplamından daha fazla bir yüzdeyle temsil edilmektedir. Diğer bir deyişle, bölgedeki trol avcılığında kemikli balıklar baskın gruptur. Kıkırdaklı balıklar kemikli balıkların ardından ikinci sırada yer alır. Diğer grupların sıralaması iki derinlik konturunda farklılık göstermektedir. Avlanan türler incelendiğinde, tür çeşitliliğinin derinliğe bağlı olarak değiştiği tespit edilmiştir. Çalışma sahasında 20-50 m derinlik konturunda 32 tür, 50-100 m derinlikte ise 24 tür olmak üzere toplam 32 tür tespit edilmiştir.

20-50 m derinlik konturunda tür sayısı bakımından % 69'luk bir yüzdeye sahip kemikli balıklar grubunu sırasıyla % 10 ile kıkırdaklı balıklar, % 9 ile kabuklular, % 6 ile yumuşakçalar ve % 6 ile derisi dikenliler takip etmektedir (Şekil 4.3). 50-100 m derinlik konturunda ise % 67'lik bir yüzdeye sahip kemikli balıklar grubunu sırasıyla % 13 ile kıkırdaklı balıklar, % 8 ile yumuşakçalar, % 8 ile derisi dikenliler ve % 4 ile kabuklular takip etmektedir (Şekil 4.4).



Şekil 4.3 : 20-50 m derinlik konturunda taksonomik gruplara göre tür sayısının % dağılımı.



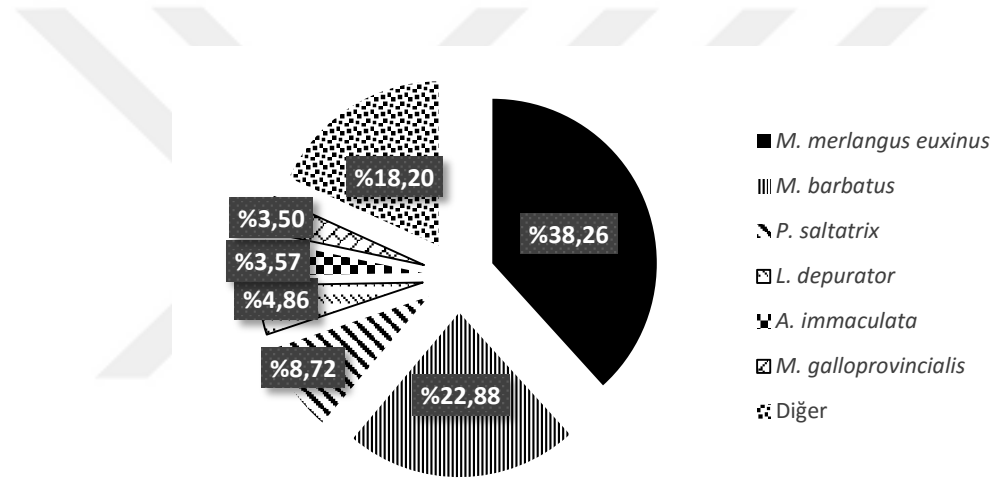
Şekil 4.4 : 50-100 m derinlik konturunda taksonomik gruplara göre tür sayısının % dağılımı.

Avlanan 6297,01 kg'lık toplam avın içerisinde mezgit balığı kemikli balıklar içerisinde % 44,33 ve tüm gruplar içerisinde % 38,26'lık oranlarla toplam ava en çok katkı yapan tür konumundadır (Tablo 4.4 ve Şekil 4.5). Hedef türlerden bir diğeri olan barbunya balığı ise mezgit balığının ardından kemikli balıklar içerisinde % 26,51 ve tüm gruplar içerisinde % 22,88'lik oranlarla en çok avlanan ikinci türdür. Diğer bir ifade ile bu iki balık türü, bölgedeki trol avcılığının en önemli ticari türleridir.

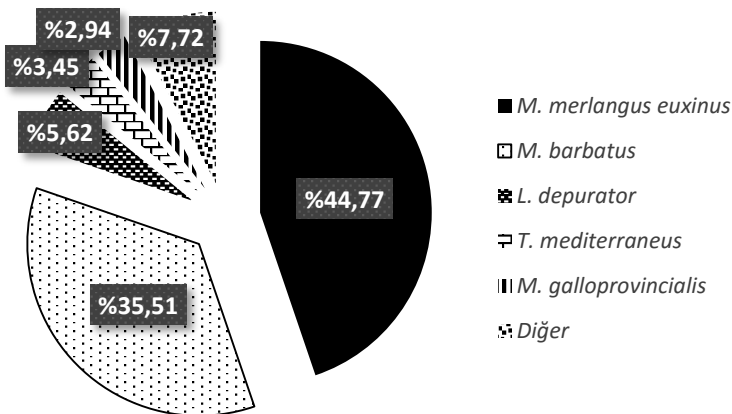
Tablo 4.4 : Toplam av içerisinde bulunan türlerin frekans, baskınlık ve oransal değerleri.

| Türler | N | D (%) | F (%) | Toplam av (kg) | Grup içi % | % |
|-----------------------------|---------------|-------|-------|-------------------|------------|-------|
| Osteichthyes | | | | | | |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | 303609 | 44,77 | 74,24 | 2409,50 | 44,33 | 38,26 |
| <i>M. barbatus</i> | 240790 | 35,51 | 63,64 | 1441,00 | 26,51 | 22,88 |
| <i>P. saltatrix</i> | 17574 | 2,59 | 33,30 | 549,00 | 10,10 | 8,72 |
| <i>A. immaculata</i> | 4151 | 0,61 | 50,00 | 225,09 | 4,14 | 3,57 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 23402 | 3,45 | 36,36 | 161,05 | 2,96 | 2,56 |
| <i>T. draco</i> | 8927 | 1,32 | 71,21 | 141,43 | 2,60 | 2,25 |
| <i>P. maxima</i> | 89 | 0,01 | 66,60 | 138,10 | 2,54 | 2,19 |
| <i>N. melanostomus</i> | 5294 | 0,78 | 86,36 | 100,97 | 1,86 | 1,60 |
| <i>U. scaber</i> | 2061 | 0,30 | 56,06 | 71,60 | 1,32 | 1,14 |
| <i>M. batrachocephalus</i> | 1822 | 0,27 | 45,45 | 70,83 | 1,30 | 1,12 |
| <i>S. porcus</i> | 2086 | 0,31 | 53,03 | 47,20 | 0,87 | 0,75 |
| <i>S. sprattus</i> | 4081 | 0,60 | 13,64 | 20,02 | 0,37 | 0,32 |
| <i>P. nasuta</i> | 470 | 0,07 | 31,82 | 18,32 | 0,34 | 0,29 |
| <i>G. niger</i> | 1104 | 0,16 | 63,64 | 16,36 | 0,30 | 0,26 |
| <i>G. mediterraneus</i> | 203 | 0,03 | 43,94 | 6,06 | 0,11 | 0,10 |
| <i>S. smaris</i> | 45 | 0,01 | 22,73 | 6,01 | 0,11 | 0,10 |
| <i>P. flesus</i> | 82 | 0,01 | 28,79 | 4,50 | 0,08 | 0,07 |
| <i>S. acus</i> | 152 | 0,02 | 30,30 | 2,84 | 0,05 | 0,05 |
| <i>A. kessleri</i> | 290 | 0,04 | 27,27 | 2,01 | 0,04 | 0,03 |
| <i>H. guttulatus</i> | 440 | 0,06 | 40,91 | 1,43 | 0,03 | 0,02 |
| <i>C. lucerna</i> | 16 | 0,00 | 18,18 | 1,06 | 0,02 | 0,02 |
| <i>P. tentacularis</i> | 68 | 0,01 | 25,76 | 0,66 | 0,01 | 0,01 |
| <i>E. encrasicolus</i> | 3 | 0,00 | 4,55 | 0,03 | 0,00 | 0,00 |
| Chondrichthyes | | | | | | |
| <i>R. clavata</i> | 156 | 0,02 | 65,15 | 123,25 | 66,98 | 1,96 |
| <i>S. acanthias</i> | 18 | 0,00 | 21,21 | 45,70 | 24,84 | 0,73 |
| <i>D. pastinaca</i> | 7 | 0,00 | 12,12 | 15,05 | 8,18 | 0,24 |
| Mollusca | | | | | | |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 19928 | 2,94 | 71,21 | 220,23 | 60,48 | 3,50 |
| <i>R. venosa</i> | 3001 | 0,44 | 53,03 | 143,88 | 39,52 | 2,28 |
| Crustacea | | | | | | |
| <i>L. depurator</i> | 38084 | 5,62 | 65,15 | 305,90 | 98,82 | 4,86 |
| <i>E. verrucosa</i> | 20 | 0,00 | 18,18 | 3,40 | 1,10 | 0,05 |
| <i>C. crangon</i> | 55 | 0,01 | 24,24 | 0,239 | 0,08 | 0,00 |
| Echinodermata | | | | | | |
| <i>A. rubens</i> | 64 | 0,01 | 24,24 | 2,26 | 53,05 | 0,04 |
| <i>M. glacialis</i> | 94 | 0,01 | 24,24 | 2,00 | 46,95 | 0,03 |
| Total | 678186 | | | 6297,01 kg | | |

Ekonomik olarak önem arz eden *P. saltatrix*, *A. immaculata*, *T. mediterraneus* ve *P. maxima* balıkları ise ağırlıkça tüm gruplar içerisinde sırasıyla % 8,72, % 3,57, % 2,56 ve % 2,19 oranlara sahiptir. Sayıca ise tüm bireylerin % 44,71'si mezgit, % 35,53'i barbunya, % 5,62'si *L. depurator*, % 3,43'ü istavrit ve % 2,92'i kara midyeden oluşmaktadır (Şekil 4.6). Kemikli balıklardan mezgit balığının iki derinlik konturunda da oldukça yoğun bulunması bakımından homojen bir dağılım göstermektedir. Kıkırdaklı balıklar içerisinde *R. clavata* % 66,98 ile en çok av veren kıkırdaklı balık türü olmuştur. Mollusca grubu içinde kara midye (% 60,48) ve crustacea grubu içinde ise *L. depurator* (% 98,82) kendi grupları içerisinde en çok avlanan türlerdir. Echinodermata grubunda ise iki tür neredeyse eşit oranda görülmektedir.

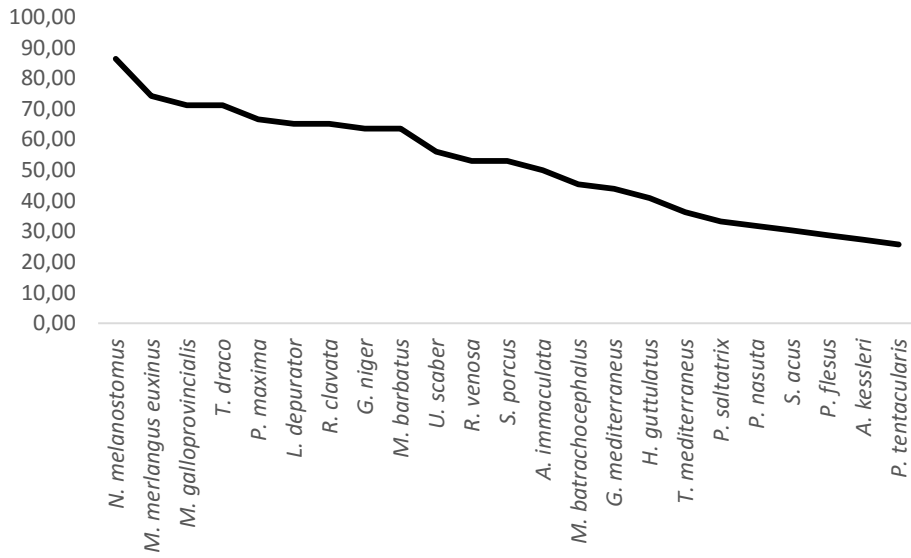


Şekil 4.5 : Toplam av içerisinde türlerin ağırlıksal dağılımı.

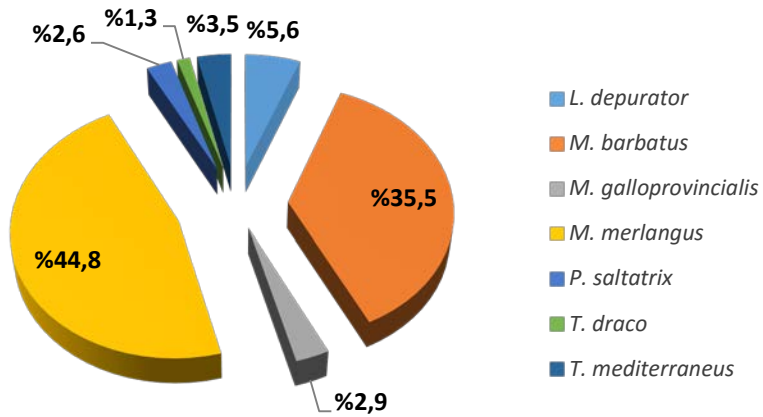


Şekil 4.6 : Toplam av içerisinde türlerin sayısal dağılımı.

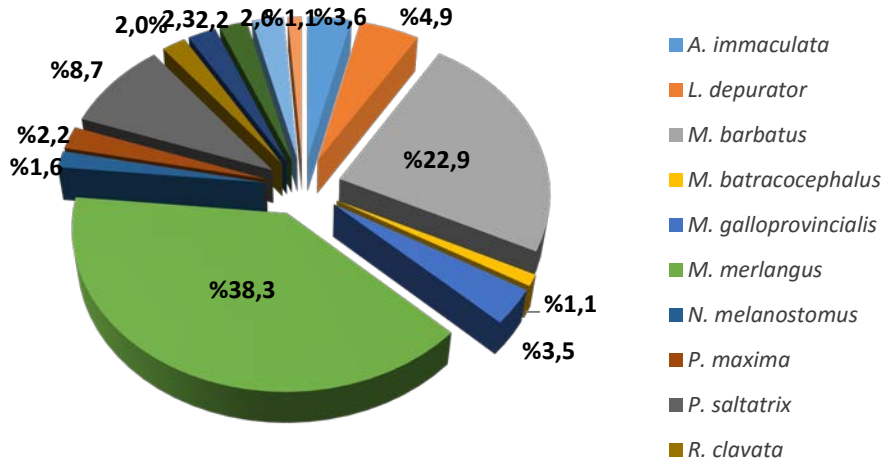
Tüm çekimler birlikte değerlendirildiğinde, *Neogobius melanostomus* türü en sık görülme frekansına (% 86,36), *Engraulis encrasicolus* en az görülme frekansına (% 4,55) sahip iken *M. merlangus euxinus* en baskın tür konumundadır (Şekil 4.7 ve Şekil 4.8). Yedi tür (*M. merlangus euxinus*, *M. barbatus*, *Liocarcinus depurator*, *Pomatomus saltatrix*, *Mytilus galloprovincialis*, *Trachurus mediterraneus* ve *Trachinus draco*) % 1 ve üzeri baskınlığa sahip iken 14 tür toplam av içerisinde % 1 ve üzeri orana sahiptir (Şekil 4.9).



Şekil 4.7 : Toplam av içerisinde sıklık değeri % 25 ve üzerinde olan türler.



Şekil 4.8 : Toplam av içerisinde baskınlık değeri % 1 ve üzerinde olan türler.



Şekil 4.9 : Toplam av içindeki oransal değeri %1 ve üzerinde olan türler.

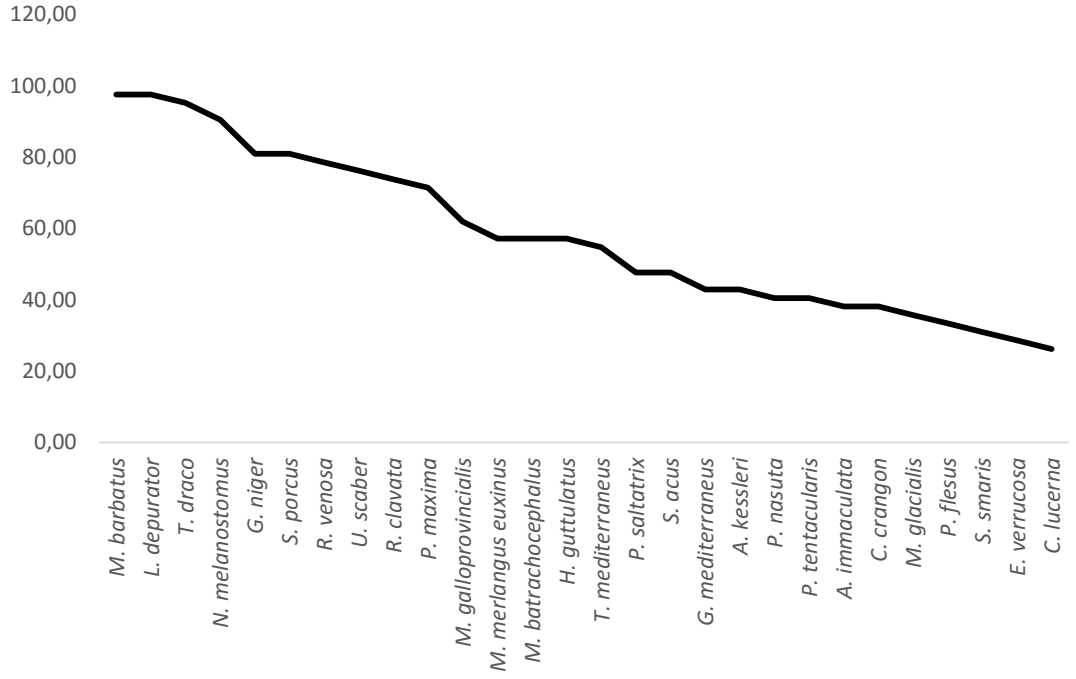
20-50 m derinlik konturunda yalnızca kemikli balıklardan *Sprattus sprattus* avlanmazken, 50-100 m derinlik konturunda kemikli balıklardan *A. kessleri*, *E. encrasicolus*, *M. barbatus*, *P. saltatrix*, *Parablennius tentacularis*, *Syngnathus acus* ve *Spicara smaridis*, crustacea'dan *Crangon crangon* ve *Eriphia verrucosa* türleri avlanmamıştır. 20-50 m derinlik konturunda 15 tür devamlı, 12 tür yaygın ve 4 tür seyrek iken 50-100 m derinlik konturunda altı tür devamlı, yedi tür yaygın ve 11 tür seyrek olarak gözlenmiştir. Beş tür (*R. clavata*, *M. merlangus euxinus*, *P. maxima*, *N. melanostomus* ve *M. galloprovincialis*) iki derinlik konturunda da devamlı olarak sınıflandırılmıştır.

20-50 m derinlik konturunda, hedef türlerden olan barbunya balığı kemikli balıklar grubu içerisinde % 44,84 ve tüm gruplar içerisinde % 38,02'lik oranlarla en çok av veren türdür (Tablo 4.5). Barbunyanın ardından mezgit ve lüfer balığı sırasıyla % 17,63 ve % 17,08'lik oranlarla temsil edilmiştir. Mollusca grubu içerisinde *Rapana venosa* % 71,22 gibi yüksek bir yüzdeyle temsil edilmiştir. Crustacea grubu içerisinde *L. depurator* en çok (% 98,79) av veren türdür. Ekonomik değeri oldukça yüksek olan kalkan balığı iki yıllık avcılık periyodu boyunca bu derinlik konturunda yalnızca 61 adet avlanmıştır. 20-50 m derinlik konturunda sıklığı en yüksek olan türler *M. barbatus*, *L. depurator*, *T. draco*, *N. melanostomus* ve *Gobius niger*'dir (Şekil 4.10). Ancak baskınlıkta bu sıralama *M. barbatus*, *M. merlangus*, *L. depurator*, *T. mediterraneus* ve *P. saltatrix* şeklinde değişmektedir (Şekil 4.11 ve 4.12).

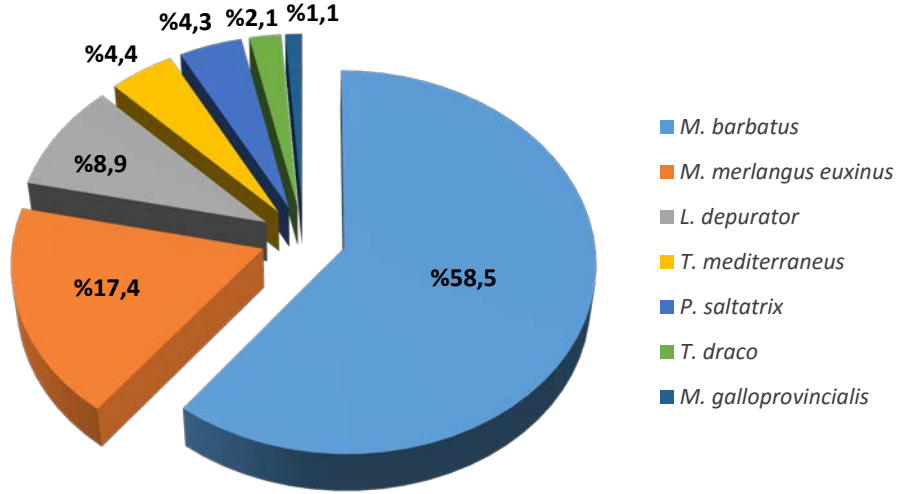
Tablo 4.5 : 20-50 m derinlik konturunda türlerin frekans (F), baskınlık (D) ve oransal değerleri.

| Türler | N | D % | F % | | Toplam Av (kg) | Grup içi % | % |
|-----------------------------|--------|-------|-------|---|-------------------|---------------|-------|
| Osteichthyes | | | | | | | |
| <i>M. barbatus</i> | 240790 | 58,52 | 97,62 | D | 1441,00 | 44,84 | 38,02 |
| <i>M. m. euxinus</i> | 71472 | 17,37 | 57,14 | D | 566,50 | 17,63 | 14,95 |
| <i>P. maxima</i> | 61 | 0,01 | 71,43 | D | 102,25 | 3,18 | 2,70 |
| <i>P. saltatrix</i> | 17574 | 4,27 | 47,62 | Y | 549,00 | 17,08 | 14,49 |
| <i>A. immaculata</i> | 85 | 0,02 | 38,10 | Y | 10,11 | 0,31 | 0,27 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 18202 | 4,42 | 54,76 | D | 131,05 | 4,08 | 3,46 |
| <i>U. scaber</i> | 1979 | 0,48 | 76,19 | D | 65,40 | 2,04 | 1,73 |
| <i>T. draco</i> | 8845 | 2,15 | 95,24 | D | 127,45 | 3,97 | 3,36 |
| <i>P. nasuta</i> | 449 | 0,11 | 40,48 | Y | 18,17 | 0,57 | 0,48 |
| <i>P. flesus</i> | 65 | 0,02 | 33,33 | Y | 2,90 | 0,09 | 0,08 |
| <i>G. mediterraneus</i> | 124 | 0,03 | 42,86 | Y | 3,692 | 0,11 | 0,10 |
| <i>G. niger</i> | 662 | 0,16 | 80,95 | D | 8,797 | 0,27 | 0,23 |
| <i>N. melanostomus</i> | 2775 | 0,67 | 90,48 | D | 71,05 | 2,21 | 1,87 |
| <i>M. batrachocephalus</i> | 1032 | 0,25 | 57,14 | D | 55,68 | 1,73 | 1,47 |
| <i>H. guttulatus</i> | 427 | 0,10 | 57,14 | D | 1,321 | 0,04 | 0,03 |
| <i>S. porcus</i> | 2081 | 0,51 | 80,95 | D | 46,55 | 1,45 | 1,23 |
| <i>A. kessleri</i> | 290 | 0,07 | 42,86 | Y | 2,01 | 0,06 | 0,05 |
| <i>S. acus</i> | 152 | 0,04 | 47,62 | Y | 2,84 | 0,09 | 0,07 |
| <i>E. encrasicolus</i> | 3 | 0,00 | 7,14 | S | 0,03 | 0,00 | 0,00 |
| <i>C. lucerna</i> | 15 | 0,00 | 26,19 | Y | 1,00 | 0,03 | 0,03 |
| <i>P. tentacularis</i> | 68 | 0,02 | 40,48 | Y | 0,66 | 0,02 | 0,02 |
| <i>S. smarid</i> | 45 | 0,01 | 30,95 | Y | 6,01 | 0,19 | 0,16 |
| Chondrichthyes | | | | | | | |
| <i>R. clavata</i> | 120 | 0,03 | 73,81 | D | 81,55 | 82,21 | 2,15 |
| <i>S. acanthias</i> | 6 | 0,00 | 9,52 | S | 7,35 | 7,41 | 0,19 |
| <i>D. pastinaca</i> | 6 | 0,00 | 14,29 | S | 10,30 | 10,38 | 0,27 |
| Mollusca | | | | | | | |
| <i>R. venosa</i> | 2766 | 0,67 | 78,57 | D | 140,38 | 71,22 | 3,70 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 4602 | 1,12 | 61,90 | D | 56,73 | 28,78 | 1,50 |
| Crustacea | | | | | | | |
| <i>L. depurator</i> | 36588 | 8,89 | 97,62 | D | 295,90 | 98,79 | 7,81 |
| <i>C. crangon</i> | 55 | 0,01 | 38,10 | Y | 0,23 | 0,08 | 0,01 |
| <i>E. verrucosa</i> | 20 | 0,00 | 28,57 | Y | 3,40 | 1,14 | 0,09 |
| Echinodermata | | | | | | | |
| <i>A. rubens</i> | 34 | 0,01 | 21,43 | S | 1,36 | 41,68 | 0,04 |
| <i>M. glacialis</i> | 85 | 0,02 | 35,71 | Y | 1,91 | 58,32 | 0,05 |
| TOPLAM | 411478 | | | | 3812,6 | | |

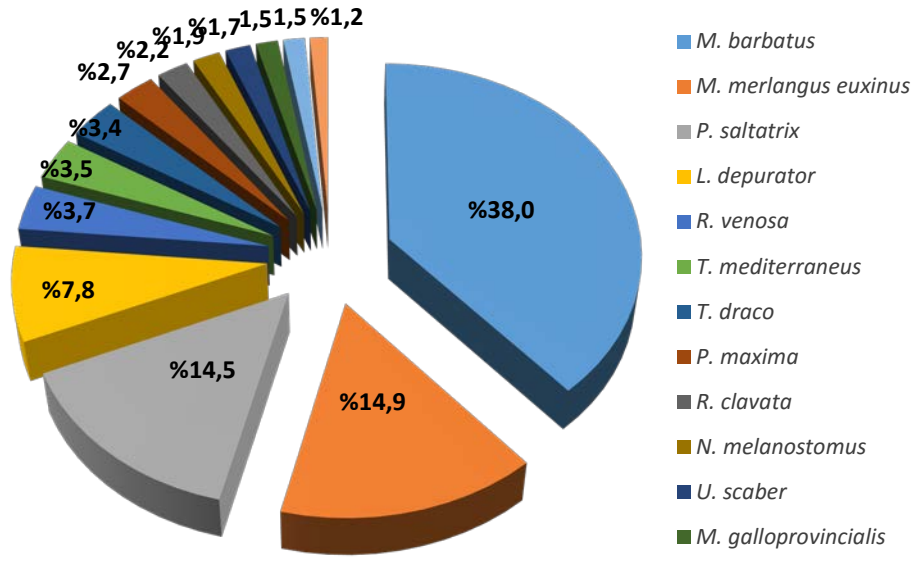
D: Devamlı, Y:Yaygın, S:Seyrek



Şekil 4.10 : 20-50 m derinlik konturunda sıklık değeri % 25 ve üzerinde olan türler.



Şekil 4.11 : 20-50 m derinlik konturunda baskınlık değeri % 1 ve üzerinde olan türler.



Şekil 4.12 : 20-50 m derinlik konturunda oransal değerleri %1 ve üzerinde olan türler.

Derinlik değişimiyle birlikte grupların temsil yüzdeleri değişmektedir. Özellikle crustacea grubu artan derinlikle büyük bir düşüş göstermiştir. 50-100 m konturunda toplam avın çoğunluğu (% 74,19) mezigit balığı oluşturmaktadır (Tablo 4.6). Mezigit, kemikli balıklar grubu içerisinde % 82,96'lık oldukça yüksek bir yüzde ile bu derinlik konturunda tek baskın tür konumundadır. Mezigitin ardından en çok (% 8,65) avlanan tür kemikli balıklardan tırsi balığıdır. Diğer türler bu türe oranla oldukça az miktarda ve azalan oranlarda görülmektedir. Kalkan balığı iki yıllık avcılık periyodu boyunca bu derinlik konturunda yalnızca 28 adet avlanmıştır.

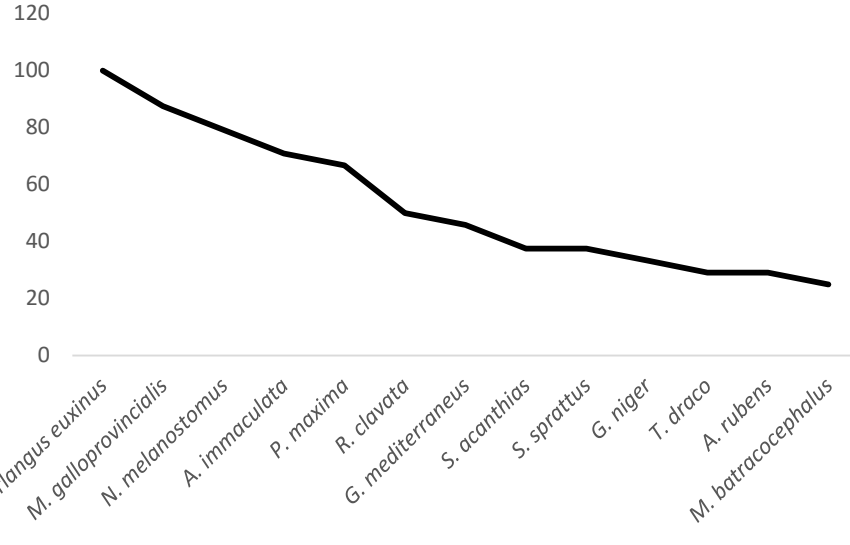
Mezigit balığı 50-100 m derinlik konturunda, 20-50 m derinlik konturundan daha çok av vermiştir. Kemikli balıklardan *A. immaculata* türü de bu derinlik konturunda, 20-50 m derinlik konturundan oldukça fazla av vermiştir ve bu derinlik konturu için önemli bir yan av olmuştur.

Tablo 4.6 : 50-100 m derinlik konturunda türlerin frekans (F), baskınlık (D) ve oransal değerleri.

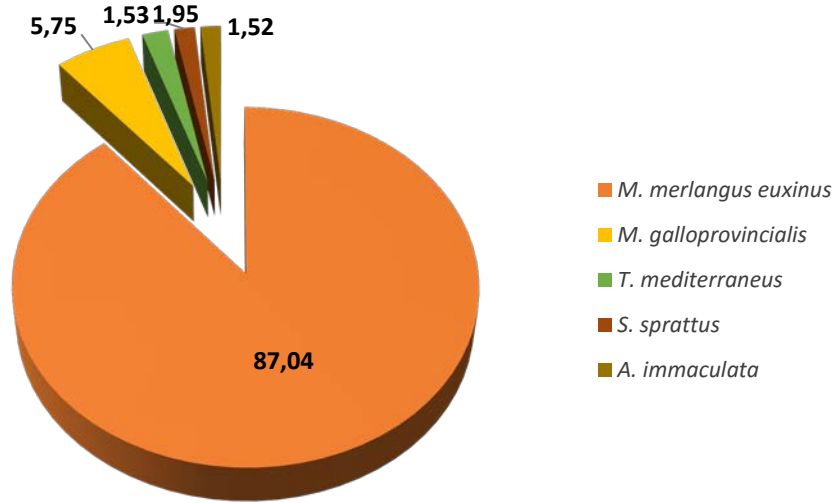
| Türler | N | D | F % | | Toplam W (kg) | Grup içi % | % |
|-----------------------------|--------|-------|-------|---|---------------|------------|-------|
| Osteichthyes | | | | | | | |
| <i>M. m. euxinus</i> | 232137 | 87,04 | 100 | D | 1843,00 | 82,96 | 74,19 |
| <i>P. maxima</i> | 28 | 0,01 | 66,67 | D | 35,85 | 1,61 | 1,44 |
| <i>A. immaculata</i> | 4066 | 1,52 | 70,83 | D | 214,98 | 9,68 | 8,65 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 5200 | 1,95 | 4,17 | S | 30,00 | 1,35 | 1,21 |
| <i>U. scaber</i> | 82 | 0,03 | 12,5 | S | 6,20 | 0,28 | 0,25 |
| <i>T. draco</i> | 82 | 0,03 | 29,17 | Y | 13,98 | 0,63 | 0,56 |
| <i>P. nasuta</i> | 21 | 0,01 | 16,67 | S | 0,15 | 0,01 | 0,01 |
| <i>P. flesus</i> | 17 | 0,01 | 20,83 | S | 1,60 | 0,07 | 0,06 |
| <i>G. mediterraneus</i> | 79 | 0,03 | 45,83 | Y | 2,37 | 0,11 | 0,10 |
| <i>G. niger</i> | 442 | 0,17 | 33,33 | Y | 7,57 | 0,34 | 0,30 |
| <i>N. melanostomus</i> | 2519 | 0,94 | 79,17 | D | 29,92 | 1,35 | 1,20 |
| <i>M. batrachocephalus</i> | 790 | 0,30 | 25 | Y | 15,15 | 0,68 | 0,61 |
| <i>H. guttulatus</i> | 13 | 0,00 | 12,5 | S | 0,11 | 0,00 | 0,01 |
| <i>S. porcus</i> | 5 | 0,00 | 4,17 | S | 0,65 | 0,03 | 0,03 |
| <i>C. lucerna</i> | 1 | 0,00 | 4,17 | S | 0,06 | 0,00 | 0,01 |
| <i>S. sprattus</i> | 4081 | 1,53 | 37,5 | Y | 20,02 | 0,90 | 0,81 |
| Chondrichthyes | | | | | | | |
| <i>R. clavata</i> | 36 | 0,01 | 50 | D | 41,70 | 49,17 | 1,68 |
| <i>S. acanthias</i> | 12 | 0,00 | 37,5 | Y | 38,35 | 45,22 | 1,54 |
| <i>D. pastinaca</i> | 1 | 0,00 | 4,17 | S | 4,75 | 5,60 | 0,19 |
| Mollusca | | | | | | | |
| <i>R. venosa</i> | 235 | 0,09 | 8,33 | S | 3,50 | 2,10 | 0,14 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 15326 | 5,75 | 87,5 | D | 163,5 | 97,90 | 6,58 |
| Crustacea | | | | | | | |
| <i>L. depurator</i> | 1496 | 0,56 | 8,33 | S | 10,00 | 100,00 | 0,4 |
| Echinodermata | | | | | | | |
| <i>A. rubens</i> | 30 | 0,01 | 29,17 | Y | 0,89 | 87,75 | 0,04 |
| <i>M. glacialis</i> | 9 | 0,00 | 8,33 | S | 0,12 | 12,25 | 0,01 |
| TOPLAM | 266708 | | | | 2484,43 | | |

D: Devamlı, Y:Yaygın, S:Seyrek

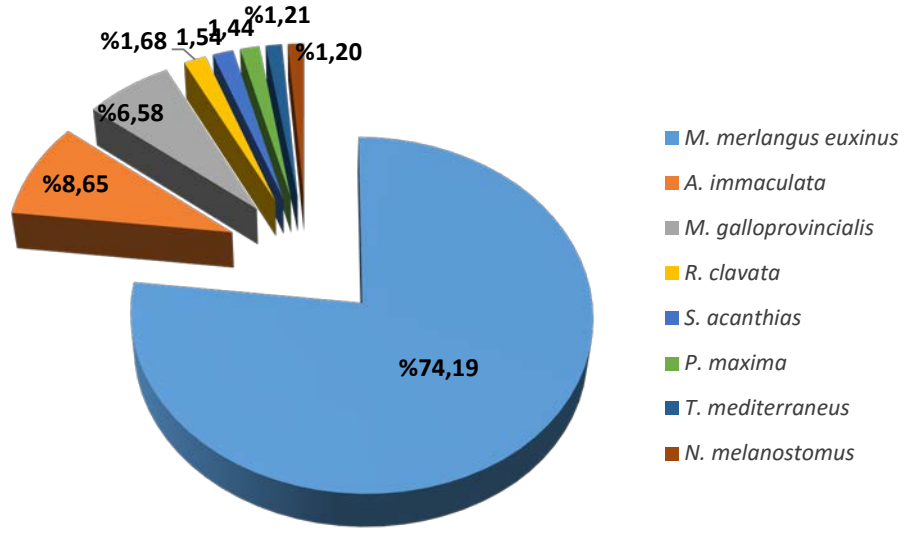
50-100 m derinlik konturunda mezgit balığı %100 görülme sıklığı ile her çekimde elde edilmiştir (Şekil 4.13). Bunu *M. galloprovincialis*, *N. melanostomus*, *A. immaculata* ve *P. maxima* takip etmektedir. Bu derinlik konturunda, % 1 ve üzeri baskınlığa sahip tür sayısı beş (*M. merlangus euxinus*, *M. galloprovincialis*, *T. mediterraneus*, *S. sprattus* ve *A. immaculata*) adettir (Şekil 4.14). Toplam av içindeki yüzde değerleri % 1 ve üzerinde olan türler (*M. merlangus euxinus*, *A. immaculata*, *M. galloprovincialis*, *R. clavata*, *S. acanthias*, *P. maxima*, *T. mediterraneus* ve *N. Melanostomus*) ise sekiz adettir (Şekil 4.15).



Şekil 4.13 : 50-100 m derinlik konturunda sıklık değeri % 25 ve üzerinde olan türler.



Şekil 4.14 : 50-100 m derinlik konturunda baskınlık değeri % 1 ve üzerinde olan türler.

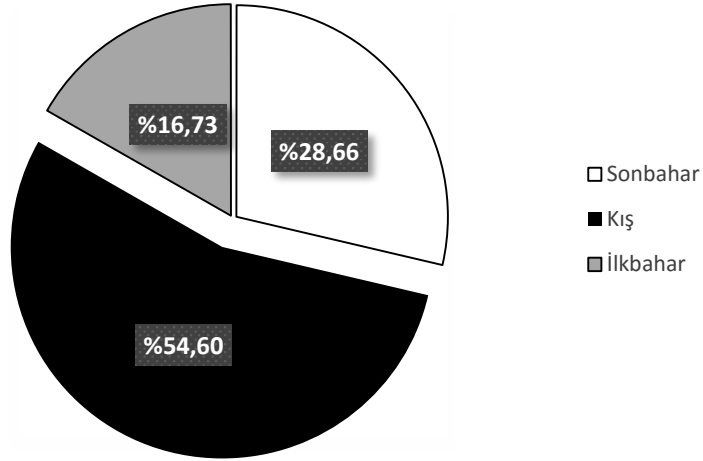


Şekil 4.15 : 50-100 m derinlik konturunda oransal değerleri %1 ve üzerinde olan türler.

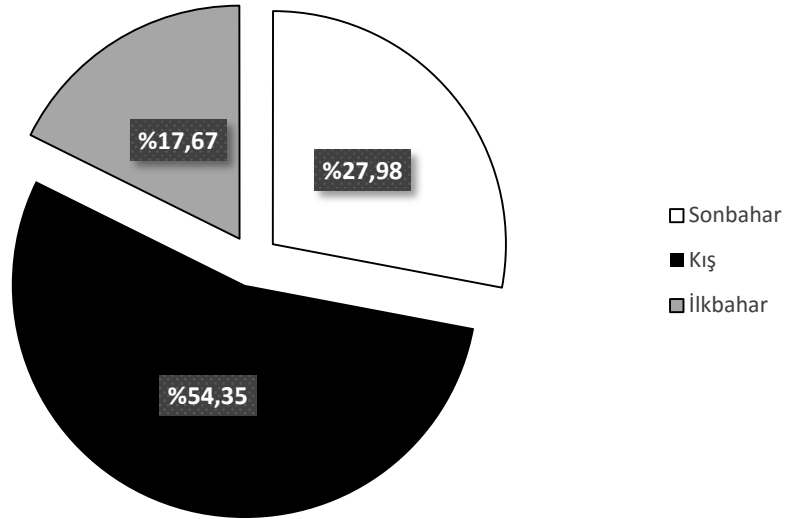
Tüm trol çekim sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, toplam av minimum 27,75 kg, maksimum 201,17 kg arasında değişirken, ortalama toplam av $95,11 \pm 45,98$ kg'dır (Tablo 4.7). Avlanan birey sayılarını incelediğimizde ise minimum 3122 birey, maksimum 25772 birey ve ortalama birey sayısı 10275 olarak ortaya çıkmaktadır. Tek yönlü varyans analizi ANOVA test sonuçlarına göre, toplam av miktarında (kg) derinlikler bakımından ortaya çıkan fark istatistiksel olarak anlamlı değil iken ($p > 0,05$), mevsimler ile toplam av miktarı arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p < 0,05$). Toplam av değerlerinin çoğunluğu (%54) ağırlıksal ve sayısal olarak kış mevsiminde elde edilmiş, kış mevsimini sırasıyla sonbahar ve ilkbahar mevsimleri takip etmiştir (Şekil 4.16 ve 4.17).

Tablo 4.7 : Toplam avın derinliklere göre minimum, maksimum ve ortalama değerleri (kg).

| Derinlik Konturu | Ortalama | SD | SE | Minimum | Maksimum |
|------------------|----------|-------|------|---------|----------|
| 20-50 m | 90,24 | 53,49 | 8,25 | 27,75 | 201,17 |
| 50-100 m | 103,63 | 27,46 | 5,60 | 52,35 | 143,60 |
| Total | 95,11 | 45,98 | 5,65 | 27,75 | 201,17 |



Şekil 4.16 : Toplam avın mevsimlere göre ağırlıksal olarak % dağılımı.



Şekil 4.17 : Toplam avın mevsimlere göre sayısal olarak % dağılımı.

Mevsimsel olarak incelediğimizde toplam av, hedef av ve mezgit avının ortalama miktarları kış ayında maksimum düzeydedir (Şekil 4.18, 4.19, 4.20) . En düşük miktarlar ise ilkbahar mevsiminde elde edilmiştir. Barbunya avının ortalama değerleri ise sonbaharda en yüksek iken ilkbaharda en düşük değere sahiptir (Şekil 4.21). Avlanan barbunya ve mezgit miktarlarının her mevsimde sıfıra düştüğü çekimler mevcut olmasına rağmen, hedef av olarak birlikte değerlendirildiğinde ise en düşük av değeri 8 kg olarak belirlenmiştir (Tablo 4.8). İstatistiksel açıdan barbunya ve mezgit balıklarının av miktarlarındaki mevsimsel farklar anlamlı değil iken, toplam av ve hedef av için mevsimsel farklılıklar anlamlıdır

(Tablo 4.9). Toplam avda sonbahar mevsimi ilkbahardan ve kış mevsimi ilkbahardan farklıdır. Hedef avda ise sadece kış ve ilkbahar mevsimi istatistiksel olarak farklılık göstermiştir.

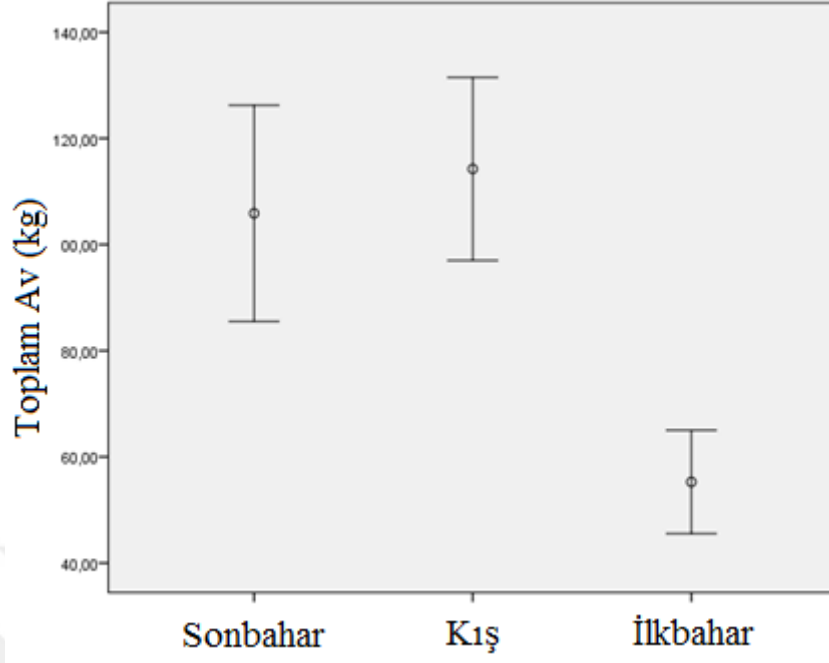
Tablo 4.8 : Toplam av, hedef av, barbunya ve mezgitin mevsimlere göre tanımlayıcı değerleri.

| Toplam av | | | | | |
|--------------------|---------|----------|--------|-------|------|
| | Minimum | Maksimum | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 47,58 | 190,94 | 105,87 | 39,61 | 9,61 |
| Kış | 30,22 | 201,17 | 114,24 | 46,13 | 8,43 |
| İlkbahar | 27,75 | 91,00 | 55,20 | 20,25 | 4,63 |
| Hedef av | | | | | |
| Sonbahar | 24 | 117,50 | 60,06 | 27,65 | 6,71 |
| Kış | 16 | 141,00 | 70,73 | 36,53 | 6,67 |
| İlkbahar | 8 | 76,00 | 37,24 | 20,61 | 4,73 |
| Barbunya Toplam av | | | | | |
| Sonbahar | 0 | 85,50 | 27,40 | 25,06 | 6,07 |
| Kış | 0 | 96,00 | 26,30 | 29,83 | 5,44 |
| İlkbahar | 0 | 28,00 | 9,60 | 9,57 | 2,19 |
| Mezgit Toplam av | | | | | |
| Sonbahar | 0 | 90,00 | 32,60 | 33,34 | 8,08 |
| Kış | 0 | 112,00 | 44,30 | 39,86 | 7,28 |
| İlkbahar | 0 | 76,00 | 27,50 | 25,55 | 5,86 |

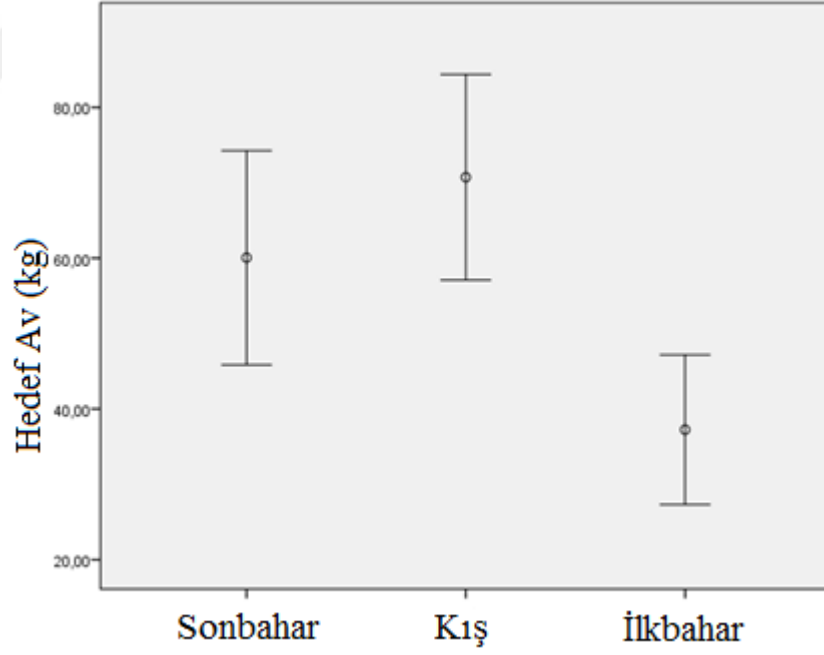
Tablo 4.9 : Toplam av, hedef av, barbunya ve mezgit av değerlerinin mevsimsel farklar bakımından ANOVA sonuçları.

| | Toplam Av | | | Hedef Av | | |
|----------|-----------|--------|----------|----------|--------|----------|
| | Sonbahar | Kış | İlkbahar | Sonbahar | Kış | İlkbahar |
| Sonbahar | — | 1,000 | 0,001* | — | 0,760 | 0,085 |
| Kış | 1,000 | — | 0,000* | 0,760 | — | 0,001* |
| İlkbahar | 0,001* | 0,000* | — | 0,085 | 0,001* | — |
| | Barbunya | | | Mezgit | | |
| | Sonbahar | Kış | İlkbahar | Sonbahar | Kış | İlkbahar |
| Sonbahar | — | 1,000 | 0,100 | — | 0,809 | 1,000 |
| Kış | 1,000 | — | 0,069 | 0,809 | — | 0,309 |
| İlkbahar | 0,100 | 0,069 | — | 1,000 | 0,309 | — |

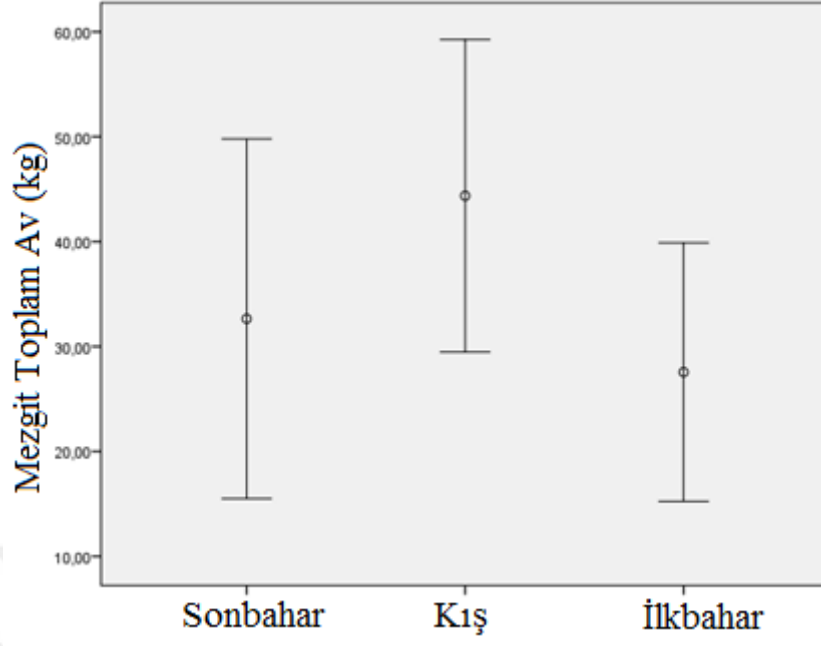
*P<0,05



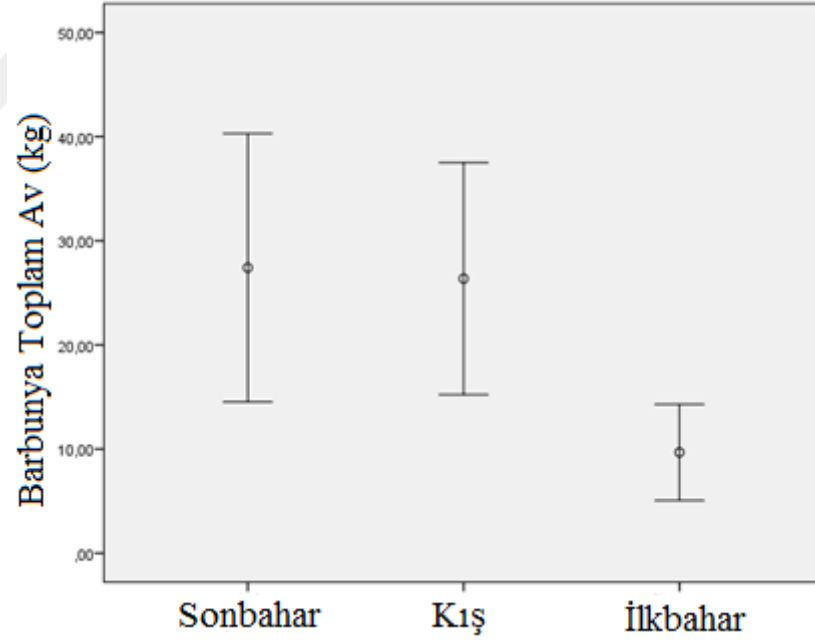
Şekil 4.18 : Total avın mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.19 : Hedef avın mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.20 : Mezgit toplam avının mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.21 : Barbunya toplam avının mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.

4.1.1. Birim çabadaki av miktarı (CPUE)

Çalışma boyunca elde edilen birim çabadaki av miktarı, minimum 15,18 kg/saat, maksimum 100,40 kg/saat ve ortalama $46,38 \pm 18,71$ kg/saat olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.22). Sayıca incelendiğinde, birim çabada minimum birey sayısı 1561 adet/saat, maksimum 11512 adet/saat ve ortalama 5062 ± 2187 kg/saat'dir. Mevsimsel olarak incelendiğinde en yüksek CPUE değeri sonbahar mevsiminde, en düşük CPUE ise ilkbahar mevsiminde görülmüştür (Tablo 4.10).

Barbunya balığının CPUE değerleri 0 ile 38,40 kg/saat arasında değişmekte, ortalama değer $10,71 \pm 1,38$ kg/saat'dir (Şekil 4.23). Mezgıt balığı CPUE değerleri 0 ile 48 kg/saat arasında değişmekte, ortalama değer $17,7 \pm 2,10$ kg/saat'dir (Şekil 4.24). İki tür hedef av olarak birlikte değerlendirildiğinde CPUE değerleri minimum 5,33 kg/saat maksimum 73 kg/saat ve ortalama $28,5 \pm 14,8$ kg/saat olduğu tespit edilmiştir. Mezgıt balığının birim çabadaki av değerlerinde görülen mevsimsel farklılık istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Toplam av ve hedef avın CPUE değerlerinde sonbahar mevsimi ilkbahardan ve kış mevsimi ilkbahardan farklıdır. Barbunya balığının CPUE değerlerinde ise yalnızca sonbahar mevsimi ilkbahar mevsiminden farklıdır (Tablo 4.11).

Tablo 4.10 : Toplam av, hedef av, barbunya ve mezgitin mevsimlere göre CPUE değerleri.

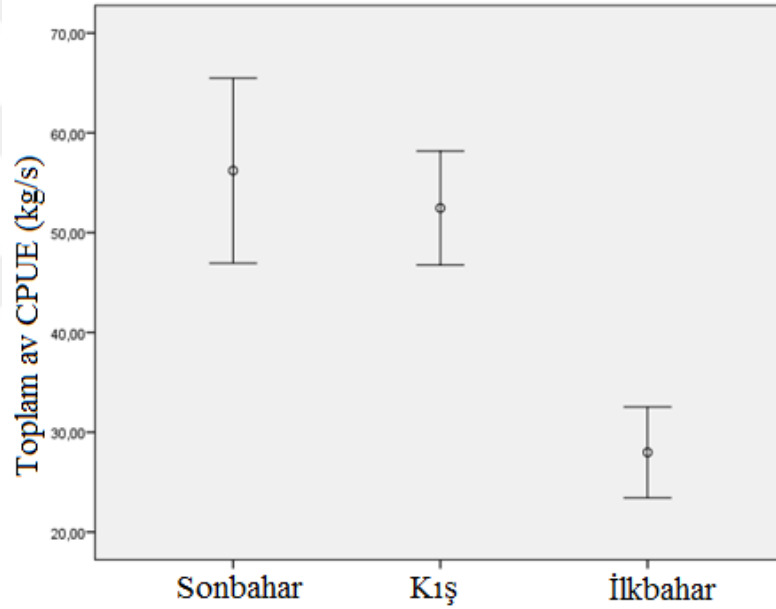
| | Toplam av (kg/s) | | | | |
|----------|------------------|--------|-------|-------|------|
| | Min | Max | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 29,19 | 100,40 | 56,2 | 18,03 | 4,37 |
| Kış | 26,43 | 80,47 | 52,4 | 15,21 | 2,78 |
| İlkbahar | 15,18 | 48,62 | 27,9 | 9,45 | 2,17 |
| | Hedef av (kg/s) | | | | |
| | Min | Max | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 12,00 | 73,00 | 33,06 | 16,32 | 3,95 |
| Kış | 10,67 | 56,40 | 32,21 | 13,87 | 2,52 |
| İlkbahar | 5,33 | 45,33 | 18,57 | 10,09 | 2,31 |
| | Barbunya (kg/s) | | | | |
| | Min | Max | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 0 | 37,17 | 13,80 | 12,31 | 2,91 |
| Kış | 0 | 38,4 | 12,50 | 12,46 | 2,28 |
| İlkbahar | 0 | 14,00 | 5,00 | 4,87 | 1,15 |
| | Mezgıt (kg/s) | | | | |
| | Min | Max | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 0 | 48,00 | 19,60 | 19,91 | 4,88 |
| Kış | 0 | 48,00 | 19,11 | 17,76 | 3,24 |
| İlkbahar | 0 | 45,30 | 13,50 | 12,79 | 2,96 |

Tablo 4.11 : Toplam av, hedef av, barbunya ve mezgıt CPUE değerlerinin mevsimsel farklar bakımından ANOVA sonuçları.

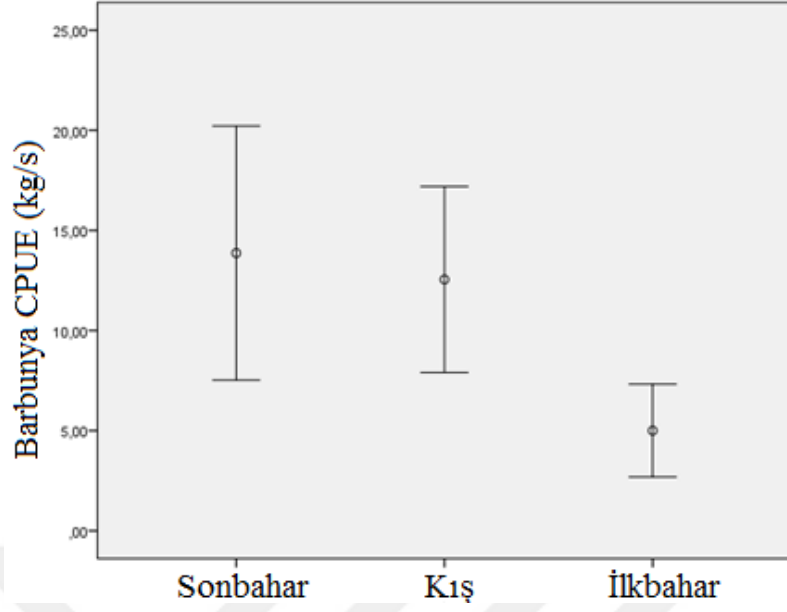
| | Toplam Av (kg/s) | | | Hedef Av (kg/s) | | |
|----------|------------------|--------|----------|-----------------|--------|----------|
| | Sonbahar | Kış | İlkbahar | Sonbahar | Kış | İlkbahar |
| Sonbahar | — | 1,000 | 0,000* | — | 1,000 | 0,007* |
| Kış | 1,000 | — | 0,000* | 1,000 | — | 0,003* |
| İlkbahar | 0,000* | 0,000* | — | 0,007* | 0,003* | — |

| | Barbunya (kg/s) | | | Mezgit (kg/s) | | |
|----------|-----------------|-------|----------|---------------|-------|----------|
| | Sonbahar | Kış | İlkbahar | Sonbahar | Kış | İlkbahar |
| Sonbahar | — | 1,000 | 0,050* | — | 1,000 | 0,987 |
| Kış | 1,000 | — | 0,060 | 1,000 | — | 0,687 |
| İlkbahar | 0,050* | 0,060 | — | 0,987 | 0,687 | — |

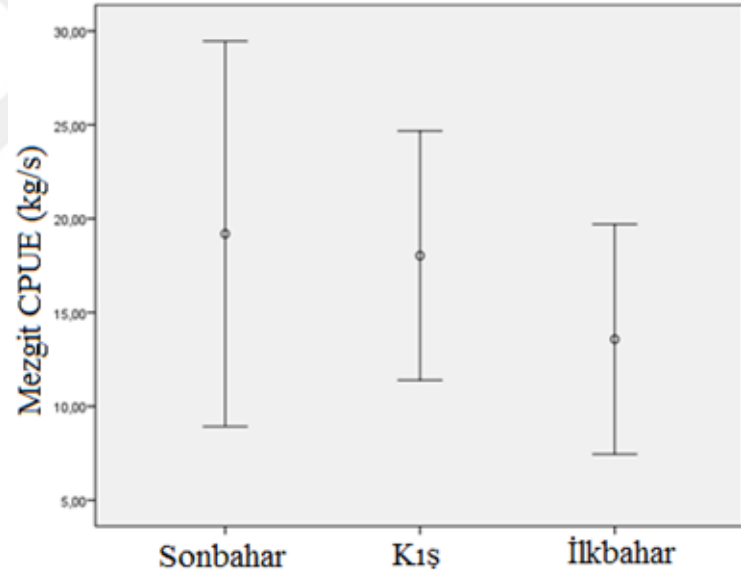
*P<0,05



Şekil 4.22 : Total av CPUE (kg/s) değerlerinin mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.23 : Barbunya CPUE (kg/s) değerlerinin mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.24 : Mezgit CPUE (kg/s) değerlerinin mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.

Türlerin İstanbul Boğazı ve İğneada bölgeleri için mevsimsel olarak ortalama CPUE değerleri iki balıkçılık sezonu için ayrı ayrı hesaplanmış ve alfabetik sırayla Tablo 4.12 ve 4.13’de gösterilmiştir. İlgili tablolarda görüldüğü üzere türlerin ortalama CPUE değerleri (g/s) iki balıkçılık sezonu boyunca bölgesel ve mevsimsel farklılıklar görülmektedir.

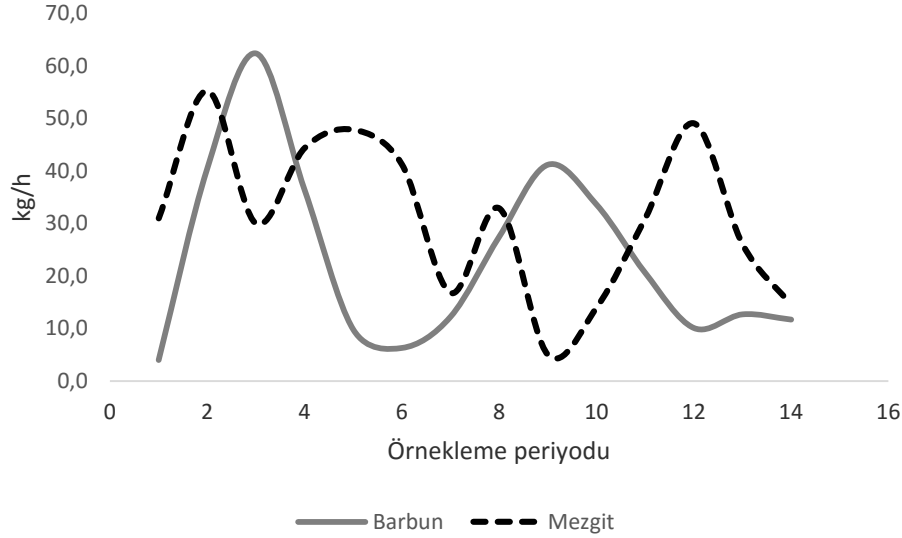
Tablo 4.12: Türlerin 2012-13 ve 2013-14 yılı balıkçılık sezonlarında İstanbul Boğazı ve İğneada bölgeleri için ağırlıkça ortalama mevsimsel CPUE değerleri (g/s).

| | İstanbul Boğazı 2012-2013 | | | İstanbul Boğazı 2013-2014 | | | İğneada 2012-2013 | | | İğneada 2013-2014 | | |
|-----------------------------|---------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|-------------------|---------|---------|-------------------|---------|--------|
| | S | K | İ | S | K | İ | S | K | İ | S | K | İ |
| Osteichthyes | | | | | | | | | | | | |
| <i>A. immaculata</i> | 823,8 | 1137,5 | 21,1 | 120,0 | 1812,2 | 5,0 | 65,8 | 5230,9 | 0,0 | 31,7 | 5230,8 | 6,3 |
| <i>A. kessleri</i> | 5,0 | 72,9 | 6,8 | 11,2 | 16,4 | 1,5 | 13,7 | 9,2 | 5,2 | 9,5 | 0,0 | 6,5 |
| <i>C. lucerna</i> | 0,0 | 8,2 | 0,0 | 5,2 | 20,5 | 10,0 | 9,2 | 9,8 | 20,0 | 10,8 | 0,0 | 0,0 |
| <i>E. encrasicolus</i> | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 1,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>G. mediterraneus</i> | 27,6 | 39,1 | 71,6 | 36,5 | 51,4 | 50,0 | 171,1 | 25,0 | 55,0 | 107,9 | 25,5 | 0,0 |
| <i>G. niger</i> | 62,9 | 104,9 | 95,8 | 17,2 | 102,1 | 56,0 | 42,1 | 156,9 | 46,0 | 27,9 | 158,8 | 37,5 |
| <i>H. guttulatus</i> | 6,5 | 10,4 | 6,3 | 3,1 | 14,4 | 10,0 | 17,9 | 1,5 | 9,5 | 1,9 | 34,5 | 4,4 |
| <i>M. barbatus</i> | 5047,6 | 20820,2 | 5789,5 | 11691,0 | 9178,1 | 3100,0 | 36052,6 | 11138,5 | 3000,0 | 20812,2 | 8984,6 | 8500,0 |
| <i>M. batracecephalus</i> | 857,1 | 1041,0 | 121,1 | 1148,2 | 140,4 | 57,5 | 657,9 | 153,8 | 61,5 | 1332,5 | 141,5 | 142,5 |
| <i>M. m. euxinus</i> | 28381,0 | 16403,8 | 15421,1 | 14926,9 | 15479,5 | 15550,0 | 23684,2 | 29076,9 | 16150,0 | 3045,7 | 22923,1 | 7500,0 |
| <i>N. melanostomus</i> | 1009,5 | 777,3 | 463,2 | 762,0 | 397,3 | 1165,0 | 986,8 | 1107,7 | 307,5 | 1142,1 | 800,0 | 259,4 |
| <i>P. flesus</i> | 0,0 | 37,9 | 184,2 | 15,7 | 71,9 | 20,0 | 0,0 | 9,2 | 20,0 | 19,0 | 9,2 | 12,5 |
| <i>P. maxima</i> | 585,7 | 1690,9 | 1078,9 | 443,6 | 1739,7 | 2000,0 | 197,4 | 273,8 | 1790,0 | 126,9 | 316,9 | 2000,0 |
| <i>P. nasuta</i> | 7,1 | 149,8 | 200,0 | 73,1 | 376,7 | 150,2 | 0,0 | 123,1 | 150,0 | 88,8 | 126,2 | 2,5 |
| <i>P. saltatrix</i> | 1714,3 | 3722,4 | 0,0 | 11273,5 | 6986,3 | 0,0 | 13684,2 | 2461,5 | 0,0 | 16497,5 | 2461,5 | 0,0 |
| <i>P. tentacularis</i> | 0,1 | 21,9 | 0,0 | 27,5 | 0,7 | 1,2 | 0,0 | 0,9 | 1,1 | 0,0 | 0,3 | 0,1 |
| <i>S. acus</i> | 0,2 | 60,6 | 0,0 | 57,4 | 24,0 | 2,5 | 0,5 | 8,9 | 4,5 | 70,1 | 5,8 | 13,8 |
| <i>S. porcus</i> | 633,3 | 224,0 | 189,5 | 261,0 | 198,6 | 135,0 | 789,5 | 541,5 | 175,0 | 571,1 | 455,4 | 375,0 |
| <i>S. smaris</i> | 1,4 | 19,6 | 1,6 | 581,5 | 4,8 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 0,0 | 0,9 | 0,0 |
| <i>S. sprattus</i> | 695,2 | 20,5 | 200,0 | 0,0 | 0,0 | 300,0 | 0,0 | 123,1 | 350,0 | 0,0 | 123,1 | 0,0 |
| <i>T. draco</i> | 874,3 | 1181,1 | 331,6 | 1628,4 | 1722,6 | 655,0 | 1052,6 | 1233,8 | 606,0 | 1091,4 | 1129,2 | 752,5 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 1238,1 | 3974,8 | 52,6 | 1565,8 | 1243,2 | 420,0 | 3947,4 | 307,7 | 420,0 | 2918,8 | 0,0 | 0,0 |
| <i>U. scaber</i> | 353,8 | 647,3 | 700,0 | 563,7 | 1301,4 | 450,0 | 296,1 | 461,5 | 190,0 | 285,5 | 461,5 | 225,0 |
| Chondrichthyes | | | | | | | | | | | | |
| <i>D. pastinaca</i> | 142,9 | 539,4 | 126,3 | 187,9 | 137,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>R. clavata</i> | 952,4 | 1703,5 | 631,6 | 1148,2 | 1130,1 | 1300,0 | 1118,4 | 803,1 | 70,0 | 1459,4 | 526,2 | 212,5 |
| <i>S. acanthias</i> | 847,6 | 220,8 | 0,0 | 469,7 | 376,7 | 0,0 | 0,0 | 418,5 | 0,0 | 0,0 | 1015,4 | 0,0 |
| Mollusca | | | | | | | | | | | | |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 2716,7 | 2460,6 | 894,7 | 1046,5 | 1130,1 | 1453,0 | 1394,7 | 2400,0 | 1352,5 | 799,5 | 2400,0 | 3,1 |
| <i>R. venosa</i> | 1104,8 | 1252,4 | 327,9 | 1043,8 | 1138,0 | 450,0 | 2236,8 | 960,0 | 810,0 | 1713,2 | 1169,2 | 1375,0 |
| Crustacea | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. crangon</i> | 0,0 | 5,7 | 1,6 | 2,1 | 2,1 | 1,0 | 0,0 | 0,2 | 1,5 | 2,5 | 0,0 | 4,4 |
| <i>E. verrucosa</i> | 0,0 | 37,9 | 52,6 | 0,0 | 41,1 | 45,0 | 13,2 | 43,1 | 0,0 | 6,3 | 27,7 | 0,0 |
| <i>L. depurator</i> | 1819,0 | 3047,3 | 2368,4 | 2870,6 | 3047,9 | 2500,0 | 3421,1 | 843,1 | 2250,0 | 3172,6 | 1353,8 | 2687,5 |
| Echinodermata | | | | | | | | | | | | |
| <i>A. rubens</i> | 1,0 | 0,0 | 52,6 | 3,7 | 37,7 | 3,0 | 0,0 | 26,2 | 3,0 | 0,0 | 25,8 | 32,5 |
| <i>M. glacialis</i> | 2,9 | 52,1 | 31,6 | 0,0 | 10,3 | 15,0 | 25,0 | 10,5 | 0,0 | 12,1 | 13,5 | 0,0 |

Tablo 4.13: Türlerin 2012-13 ve 2013-14 yılı balıkçılık sezonlarında İstanbul Boğazı ve İğneada bölgeleri için sayıca ortalama mevsimsel CPUE değerleri (birey/s).

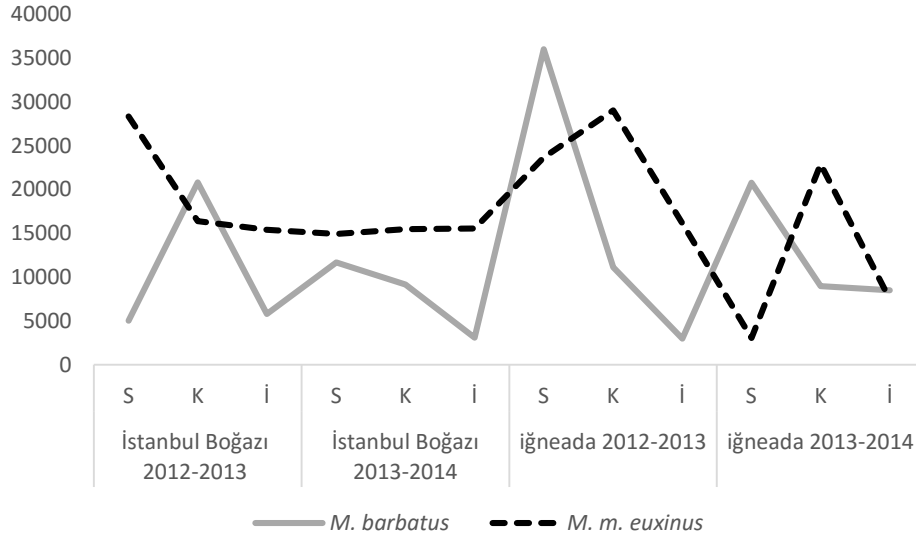
| | İstanbul Boğazı 2012-2013 | | | İstanbul Boğazı 2013-2014 | | | İğneada 2012-2013 | | | İğneada 2013-2014 | | |
|-----------------------------|---------------------------|--------|--------|---------------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|-------------------|--------|--------|
| | S | K | İ | S | K | İ | S | K | İ | S | K | İ |
| Osteichthyes | | | | | | | | | | | | |
| <i>A. immaculata</i> | 6,5 | 21,4 | 1,4 | 3,9 | 34,4 | 0,1 | 0,8 | 101,0 | 0,0 | 0,6 | 94,8 | 0,1 |
| <i>A. kessleri</i> | 0,4 | 12,9 | 1,1 | 0,8 | 1,6 | 0,3 | 1,1 | 1,1 | 0,4 | 0,9 | 0,0 | 0,5 |
| <i>C. lucerna</i> | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,2 | 0,1 | 0,4 | 0,0 | 0,0 |
| <i>E. encrasicolus</i> | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>G. mediterraneus</i> | 1,5 | 1,8 | 2,6 | 2,6 | 1,8 | 1,5 | 1,8 | 0,7 | 2,0 | 2,2 | 0,7 | 0,0 |
| <i>G. niger</i> | 9,7 | 10,1 | 14,2 | 4,2 | 8,2 | 6,0 | 11,1 | 9,1 | 5,0 | 7,9 | 9,0 | 5,0 |
| <i>H. guttulatus</i> | 2,8 | 3,7 | 2,1 | 1,0 | 5,5 | 2,6 | 10,3 | 3,6 | 3,0 | 0,6 | 4,4 | 1,6 |
| <i>M. barbatus</i> | 806,3 | 3398,5 | 1369,7 | 1706,8 | 1656,8 | 512,6 | 5984,7 | 1848,4 | 497,0 | 3450,3 | 1450,0 | 1409,8 |
| <i>M. batracocephalus</i> | 26,8 | 32,6 | 5,3 | 42,4 | 6,2 | 3,0 | 7,9 | 5,5 | 2,7 | 22,6 | 5,7 | 4,0 |
| <i>M. m. euxinus</i> | 3576,0 | 2192,9 | 1943,1 | 1880,8 | 1950,4 | 1970,8 | 2984,2 | 3663,7 | 2034,9 | 383,8 | 2888,3 | 682,5 |
| <i>N. melanostomus</i> | 73,5 | 88,6 | 23,6 | 73,9 | 21,2 | 17,5 | 32,9 | 29,5 | 14,9 | 40,4 | 29,7 | 18,3 |
| <i>P. flesus</i> | 0,0 | 0,8 | 1,9 | 0,4 | 1,3 | 1,0 | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 0,6 | 0,1 | 0,5 |
| <i>P. maxima</i> | 0,6 | 0,6 | 1,4 | 0,3 | 0,1 | 1,3 | 0,3 | 0,4 | 1,5 | 0,1 | 0,4 | 1,8 |
| <i>P. nasuta</i> | 1,0 | 2,5 | 2,6 | 2,6 | 6,9 | 4,2 | 0,0 | 4,3 | 4,8 | 3,2 | 5,0 | 0,4 |
| <i>P. saltatrix</i> | 28,4 | 99,9 | 0,0 | 247,2 | 111,8 | 0,0 | 218,9 | 39,4 | 0,0 | 1215,7 | 39,4 | 0,0 |
| <i>P. tentacularis</i> | 0,1 | 1,9 | 0,0 | 2,2 | 0,1 | 0,5 | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| <i>S. acus</i> | 0,1 | 2,8 | 0,0 | 2,4 | 1,0 | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,3 | 3,3 | 0,6 | 1,4 |
| <i>S. porcus</i> | 16,5 | 11,2 | 11,2 | 11,4 | 14,0 | 9,4 | 30,0 | 23,6 | 11,8 | 21,4 | 21,1 | 12,0 |
| <i>S. smaris</i> | 0,1 | 1,5 | 0,1 | 1,3 | 0,4 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 |
| <i>S. sprattus</i> | 157,2 | 1,6 | 32,4 | 59,6 | 0,0 | 25,8 | 0,0 | 30,2 | 28,8 | 0,0 | 30,2 | 0,0 |
| <i>T. draco</i> | 49,0 | 85,0 | 21,9 | 41,5 | 121,2 | 60,5 | 41,6 | 82,5 | 60,1 | 53,0 | 77,5 | 38,8 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 151,0 | 850,1 | 11,1 | 204,8 | 119,0 | 31,9 | 317,1 | 51,7 | 31,9 | 235,4 | 0,0 | 0,0 |
| <i>U. scaber</i> | 4,7 | 15,3 | 21,6 | 10,5 | 42,9 | 18,3 | 5,0 | 14,5 | 11,0 | 5,3 | 13,4 | 3,8 |
| Chondrichthyes | | | | | | | | | | | | |
| <i>D. pastinaca</i> | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| <i>R. clavata</i> | 1,1 | 2,0 | 1,1 | 1,6 | 1,3 | 1,2 | 1,6 | 0,9 | 0,3 | 2,3 | 0,6 | 0,6 |
| <i>S. acanthias</i> | 0,7 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,2 | 0,0 |
| Mollusca | | | | | | | | | | | | |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 315,4 | 163,3 | 149,8 | 155,2 | 105,5 | 129,8 | 84,5 | 193,5 | 127,8 | 49,0 | 193,2 | 1,3 |
| <i>R. venosa</i> | 28,2 | 19,7 | 13,1 | 23,0 | 16,7 | 4,0 | 52,1 | 16,2 | 20,6 | 35,9 | 30,6 | 39,6 |
| Crustacea | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. crangon</i> | 0,0 | 1,1 | 0,4 | 0,4 | 0,7 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,5 | 0,0 | 1,1 |
| <i>E. verrucosa</i> | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 |
| <i>L. depurator</i> | 207,0 | 281,1 | 273,6 | 267,7 | 382,1 | 339,3 | 541,8 | 192,8 | 327,4 | 503,6 | 201,5 | 201,4 |
| Echinodermata | | | | | | | | | | | | |
| <i>A. rubens</i> | 0,1 | 0,0 | 1,1 | 0,2 | 0,8 | 0,2 | 0,0 | 0,8 | 0,2 | 0,0 | 0,8 | 1,1 |
| <i>M. glacialis</i> | 0,2 | 1,3 | 0,8 | 0,0 | 0,7 | 0,8 | 2,1 | 0,8 | 0,0 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |

İki balıkçılık sezonu boyunca yapılan 14 aylık trol operasyonlarında, hedef türler olan barbunya ve mezgıt balıklarına ait CPUE değerlerinde ters bir ilişki olduğu görülmektedir. Barbunya balığının CPUE değeri arttığı aylarda mezgıt değerleri düşmekte ya da bunun tam tersi olmaktadır (Şekil 4.25). Genel olarak bakıldığında mezgıt balığı CPUE değerlerinin barbunyadan genellikle yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.25 : Örnekleme periyodu boyunca hedef türlerin CPUE değişimleri.

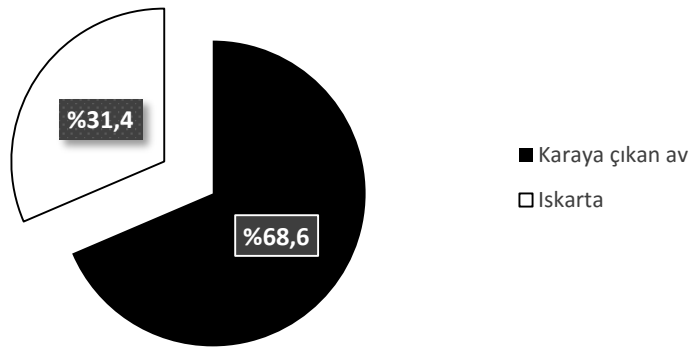
Ayrıca, iki türün de ortalama CPUE değerlerinin aynı mevsimlerde iki bölge için birbirinden farklı olduğu görülmektedir (Şekil 4.26). 2012-2013 yılı balıkçılık sezonunun başında, İstanbul Boğazı bölgesinde mezgıt türünün ortalama CPUE miktarı barbunyadan fazla iken İğneada bölgesinde barbunya CPUE miktarı mezgitten fazladır. 2012-2013 yılı balıkçılık sezonunda İstanbul Boğazı kış mevsimi hariç diğer mevsimlerde ortalama mezgıt balığı CPUE değeri barbunyadan yüksek iken 2013-2014 yılı balıkçılık sezonunun sonbahar mevsiminde iki bölgede barbunya balığı CPUE değeri daha yüksektir. Bu sonuçlardan, iki tür için av miktarlarının belli bir düzen içinde olmadığı aynı mevsimlerde farklı yıllarda farklılık gösterdiği ortaya çıkmaktadır.



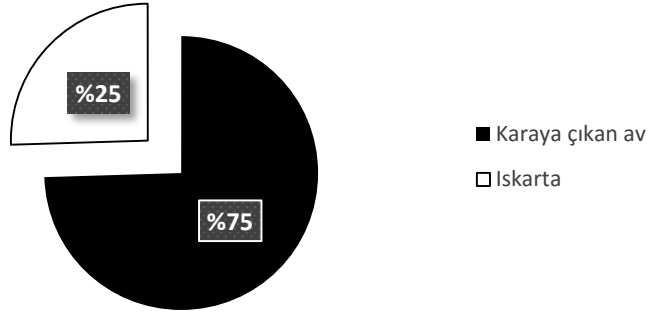
Şekil 4.26 : Hedef türlerin İstanbul Boğazı ve İğneada’da mevsimsel CPUE değişimleri.

4.1.2. İskarta

Yapılan tüm trol çekimleri birlikte incelendiğinde, 4317,6 kg ticari ava karşın 1979,41 kg ıskarta av yakalandığı tespit edilmiştir. 1 kg ticari ava karşılık 0,45 kg ıskarta av elde edilmiştir. Toplam avın (6297,01 kg) ağırlıkça % 31,4’lik ve sayıca % 25’lik kısmının ıskarta edildiği belirlenmiştir (Şekil 4.27 ve 4.28).

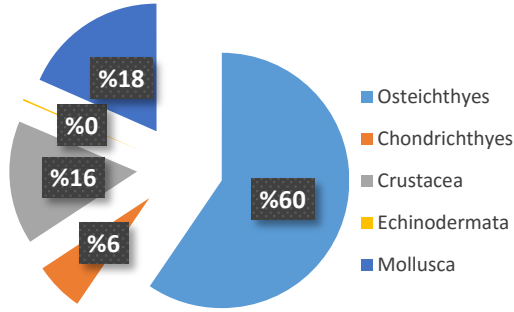


Şekil 4.27 : Toplam av bileşenlerinin ağırlıksal olarak oranı.

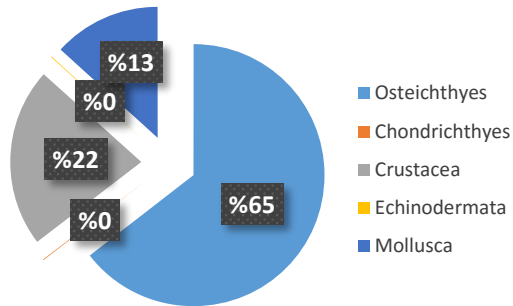


Şekil 4.28 : Toplam avın bileşenlerinin sayısal olarak oranı.

Veriler taksonomik gruplar bazında incelendiğinde, kemikli balıkların 1178,12 kg ile ıskarta avın en önemli grubunu (ağırlıkça % 60, sayıca % 65) oluşturduğu tespit edilmiştir. Kemikli balıkların ardından ağırlıkça % 18 ile mollusca, sayıca % 22 ile crustacea gelmektedir (Şekil 4.29 ve 4.30).

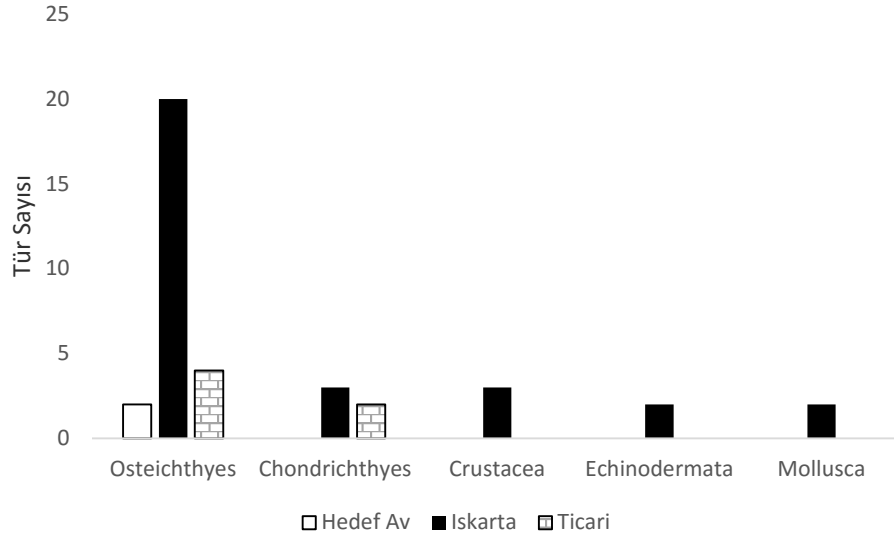


Şekil 4.29 : İskartayı oluşturan grupların ağırlıkça % dağılımı.

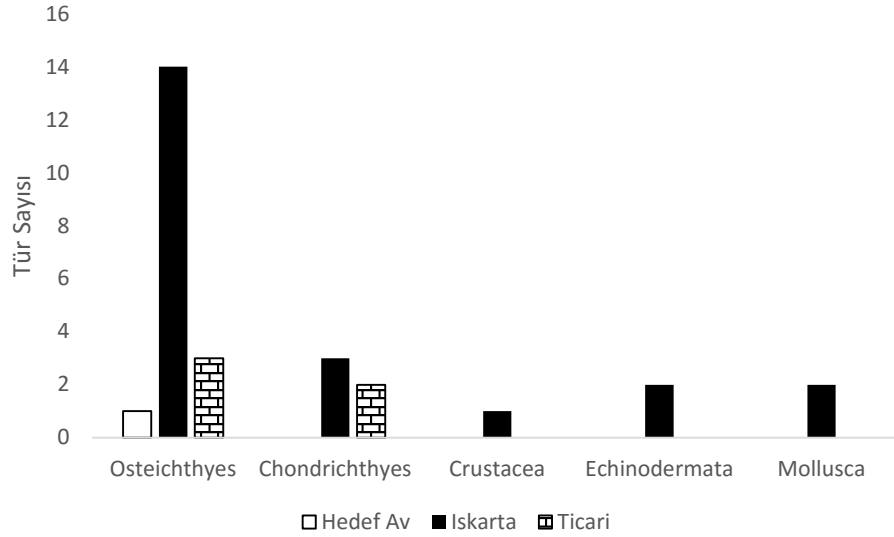


Şekil 4.30 : İskarta oluşturan grupların sayıca % dağılımı.

Iskarta edilen türler taksonomik gruplar bakımından incelendiğinde, karaya çıkan avın tamamının kemikli ve kıkırdaklı balıklar tarafından oluşturulduğu tespit edilmiştir. İki derinlik konturunda da crustacea, mollusca ve echinodermata grupları daima ıskarta edilmektedir (Şekil 4.31 ve 4.32)

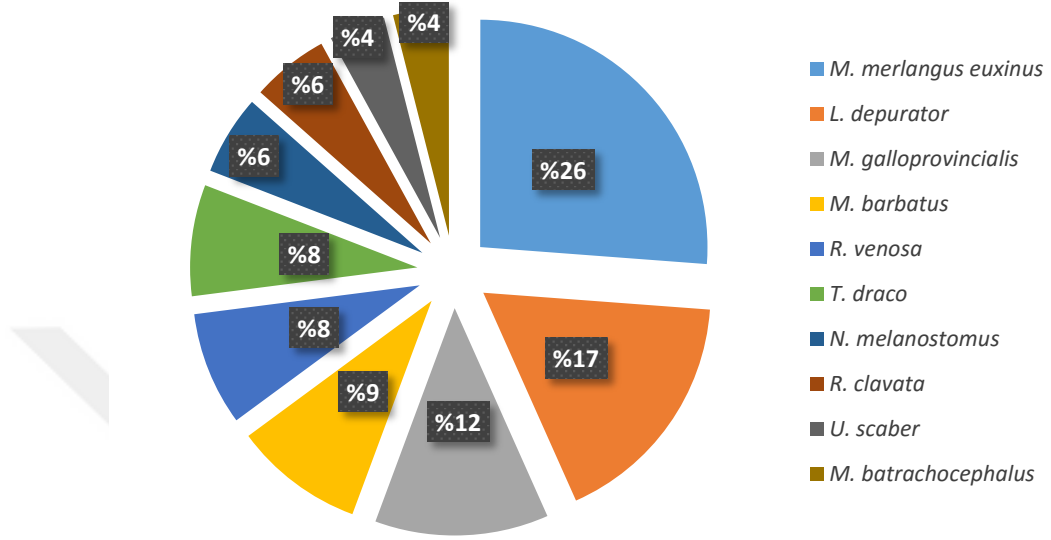


Şekil 4.31 : Taksonomik grupların 20-50 m konturunda tür sayıları.

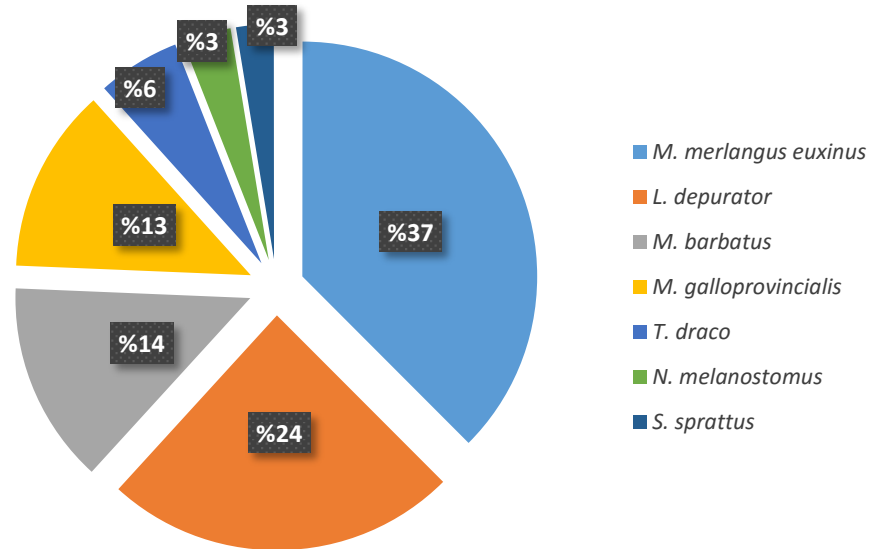


Şekil 4.32 : Taksonomik grupların 50-100 m konturunda tür sayıları.

Iskartayı oluşturan türler incelendiğinde, mezgit balığı ağırlıkça % 26, sayıca % 36 ile ilk sırada yer almaktadır. Mezgit balığının ardından ağırlıkça % 17 ve sayıca % 24'lik oranlarla *L. depurator* türü ikinci sırada görülmektedir (Şekil 4.33 ve 4.34).



Şekil 4.33 : Iskartayı oluşturan türlerin ağırlıklı olarak % dağılımı.



Şekil 4.34 : Iskartayı oluşturan türlerin sayısal olarak % dağılımı.

Türlerin toplam av içerisinde ıskarta oranları Tablo 4.14'de verilmiştir. 20-50 m derinlik konturunda yapılan trol çekimlerinde 2466,73 kg ticari ava karşın 1345,88 kg ıskarta av yakalandığı tespit edilmiştir. 1 kg ticari ava karşılık 0,54 kg ıskarta av elde edilmiştir. Toplam avın (3812,61 kg) ağırlıkça % 35,3'lük kısmının ıskarta edildiği bulunmuştur. 24 tür daima ıskarta edilirken, iki tür (*P. maxima* ve *P. saltatrix*) hiç ıskarta edilmemiştir.

20-50 m derinlik konturunda kemikli balıklar ağırlıkça toplam ıskartanın % 56,02'sini, crustacea % 22,23'ünü, mollusca % 14,62'sini, kıkırdaklı balıklar % 6,79'sini ve echinodermata % 0,25'ini oluşturmaktadır. Bu derinlik konturunda, toplam ıskartanın % 68,64'üne ticari değeri olmayan türler neden olmuştur. İskartaya en çok katkı yapan tür crustacea grubu içerisinde % 21,99'lük yüzdeye sahip olan *L. depurator* türüdür. Bu türün ardından kemikli balıklardan barbunya ve mezgıt balıkları sırasıyla % 12,26 ve % 10,66'lık oranı ile gelmektedir (Tablo 4.15).

50-100 m derinlik konturunda yapılan trol çekimlerinde 1850,87 kg ticari ava karşın 633,56 kg hedef dışı av yakalandığı tespit edilmiştir. 1 kg ticari ava karşılık 0,34 kg ıskarta av elde edilmiştir. Toplam avın (2484,43 kg) ağırlıkça % 25,5'lik kısmının ıskarta edildiği bulunmuştur. 18 tür daima ıskarta edilirken, iki tür (*P. maxima* ve *T. mediterraneus*) hiç ıskarta edilmemiştir.

50-100 m derinlik konturunda kemikli balıklar ağırlıkça toplam ıskartanın % 66,84'ünü, mollusca % 26,38'ini, kıkırdaklı balıklar % 5,10'unu, crustacea % 1,58'ini ve echinodermata % 0,10'unu oluşturmaktadır. Bu derinlik konturunda toplam ıskartanın % 44,31'ini ticari değeri olmayan türler oluşturmuştur. İskarta miktarına en büyük katkıyı, neredeyse ıskartanın yarısını oluşturan (% 51,18) mezgıt balığı yapmaktadır (Tablo 4.16). Kemikli balıklar grubu içerisinde ise mezgıt % 76,01 gibi yüksek bir oran ile ıskarta miktarına katkı yapmaktadır. Mezgitin ardından *M. galloprovincialis* türü ıskarta içerisinde ikinci önemli türdür (% 25,83).

Tablo 4.14 : Türlerin toplam av içerisinde ıskarta oranları.

| Türler | Toplam (kg) | % | İskarta (kg) | % | Grup içi % | İskarta Oranı % | Değer |
|-----------------------------|-------------|-------|--------------|-------|------------|-----------------|-------|
| Osteichthyes | | | | | | | |
| <i>M. m. euxinus</i> | 2409,5 | 38,26 | 467,5 | 23,62 | 39,68 | 19,4 | Rd |
| <i>M. barbatus</i> | 1441 | 22,88 | 165 | 8,34 | 14,01 | 11,45 | Rd |
| <i>P. saltatrix</i> | 549 | 8,72 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | R |
| <i>A. immaculata</i> | 225,09 | 3,57 | 2,84 | 0,14 | 0,24 | 1,26 | Rd |
| <i>T. mediterraneus</i> | 161,05 | 2,56 | 31,4 | 1,59 | 2,67 | 19,5 | Rd |
| <i>T. draco</i> | 141,43 | 2,25 | 141,43 | 7,15 | 12,00 | 100 | D |
| <i>P. maxima</i> | 138,1 | 2,19 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | R |
| <i>N. melanostomus</i> | 100,97 | 1,6 | 100,97 | 5,1 | 8,57 | 100 | D |
| <i>U. scaber</i> | 71,6 | 1,14 | 71,6 | 3,62 | 6,08 | 100 | D |
| <i>M. batrachocephalus</i> | 70,83 | 1,12 | 70,83 | 3,58 | 6,01 | 100 | D |
| <i>S. porcus</i> | 47,2 | 0,75 | 47,2 | 2,39 | 4,01 | 100 | D |
| <i>S. sprattus</i> | 20,03 | 0,32 | 20,03 | 1,01 | 1,70 | 100 | D |
| <i>P. nasuta</i> | 18,32 | 0,29 | 18,32 | 0,93 | 1,56 | 100 | D |
| <i>G. niger</i> | 16,37 | 0,26 | 16,37 | 0,83 | 1,39 | 100 | D |
| <i>G. mediterraneus</i> | 6,06 | 0,1 | 6,06 | 0,31 | 0,51 | 100 | D |
| <i>S. smaris</i> | 6,01 | 0,1 | 6,01 | 0,3 | 0,51 | 100 | D |
| <i>P. flesus</i> | 4,5 | 0,07 | 4,5 | 0,23 | 0,38 | 100 | D |
| <i>S. acus</i> | 2,84 | 0,05 | 2,84 | 0,14 | 0,24 | 100 | D |
| <i>A. kessleri</i> | 2,02 | 0,03 | 2,02 | 0,1 | 0,17 | 100 | D |
| <i>C. lucerna</i> | 1,06 | 0,02 | 1,06 | 0,05 | 0,09 | 100 | D |
| <i>H. guttulatus</i> | 1,43 | 0,02 | 1,43 | 0,07 | 0,12 | 100 | D |
| <i>P. tentacularis</i> | 0,67 | 0,01 | 0,67 | 0,03 | 0,06 | 100 | D |
| <i>E. encrasicolus</i> | 0,04 | 0 | 0,04 | 0 | 0,00 | 100 | D |
| Chondrichthyes | | | | | | | |
| <i>R. clavata</i> | 123,25 | 1,96 | 97,95 | 4,95 | 79,38 | 79,47 | rD |
| <i>D. pastinaca</i> | 15,05 | 0,24 | 15,05 | 0,76 | 12,20 | 100 | D |
| <i>S. acanthias</i> | 45,7 | 0,73 | 10,4 | 0,53 | 8,43 | 22,76 | rD |
| Mollusca | | | | | | | |
| <i>R. venosa</i> | 143,88 | 2,28 | 143,88 | 7,27 | 98,63 | 100 | D |
| <i>M. glacialis</i> | 2,00 | 0,03 | 2,00 | 0,10 | 1,37 | 100 | D |
| Crustacea | | | | | | | |
| <i>L. depurator</i> | 305,9 | 4,86 | 305,9 | 15,46 | 98,82 | 100 | D |
| <i>E. verrucosa</i> | 3,4 | 0,05 | 3,4 | 0,17 | 1,10 | 100 | D |
| <i>C. crangon</i> | 0,24 | 0 | 0,24 | 0,01 | 0,08 | 100 | D |
| Echinodermata | | | | | | | |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 220,23 | 3,5 | 220,23 | 11,13 | 98,98 | 100 | D |
| <i>A. rubens</i> | 2,26 | 0,04 | 2,26 | 0,11 | 1,02 | 100 | D |
| TOPLAM | 6297,01 | | 1979 | | | 31,42 | |

Rd: Avın büyük kısmı alıkonulan R: Tamamen alıkonulan, D: Tamamen ıskarta, rD: Yalnızca büyük bireyleri alıkonulan.

Tablo 4.15 : Türlerin 20-50 m konturundaki toplam av içerisinde ıskarta oranları.

| Türler | Toplam Av (kg) | % | Iskarta Miktarı (kg) | % | Grup içi % | Iskarta Oranı % |
|-----------------------------|----------------|-------|----------------------|-------|------------|-----------------|
| Osteichthyes | | | | | | |
| <i>M. barbatus</i> | 1441 | 38,02 | 165 | 12,26 | 21,86 | 11,45 |
| <i>M. m. euxinus</i> | 566,5 | 14,95 | 143,5 | 10,66 | 19,01 | 25,33 |
| <i>P. maxima</i> | 102,25 | 2,70 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>P. saltatrix</i> | 549 | 14,49 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| <i>A. immaculata</i> | 10,11 | 0,27 | 1,385 | 0,10 | 0,18 | 13,70 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 131,05 | 3,46 | 31,4 | 2,33 | 4,16 | 23,96 |
| <i>U. scaber</i> | 65,4 | 1,73 | 65,4 | 4,86 | 8,66 | 100,00 |
| <i>T. draco</i> | 127,45 | 3,36 | 127,45 | 9,47 | 16,88 | 100,00 |
| <i>P. nasuta</i> | 18,17 | 0,48 | 18,17 | 1,35 | 2,41 | 100,00 |
| <i>P. flesus</i> | 2,9 | 0,08 | 2,9 | 0,22 | 0,38 | 100,00 |
| <i>G. mediterraneus</i> | 3,692 | 0,10 | 3,692 | 0,27 | 0,49 | 100,00 |
| <i>G. niger</i> | 8,797 | 0,23 | 8,797 | 0,65 | 1,17 | 100,00 |
| <i>N. melanostomus</i> | 71,05 | 1,87 | 71,05 | 5,28 | 9,41 | 100,00 |
| <i>M. batrachocephalus</i> | 55,68 | 1,47 | 55,68 | 4,14 | 7,38 | 100,00 |
| <i>H. guttulatus</i> | 1,321 | 0,03 | 1,321 | 0,10 | 0,17 | 100,00 |
| <i>S. porcus</i> | 46,55 | 1,23 | 46,55 | 3,46 | 6,17 | 100,00 |
| <i>A. kessleri</i> | 2,015 | 0,05 | 2,015 | 0,15 | 0,27 | 100,00 |
| <i>S. acus</i> | 2,841 | 0,07 | 2,841 | 0,21 | 0,38 | 100,00 |
| <i>E. encrasicolus</i> | 0,035 | 0,00 | 0,035 | 0,00 | 0,00 | 100,00 |
| <i>C. lucerna</i> | 1 | 0,03 | 1 | 0,07 | 0,13 | 100,00 |
| <i>P. tentacularis</i> | 0,6655 | 0,02 | 0,6655 | 0,05 | 0,09 | 100,00 |
| <i>S. smaris</i> | 6,011 | 0,16 | 6,011 | 0,45 | 0,80 | 100,00 |
| Chondrichthyes | | | | | | |
| <i>R. clavata</i> | 81,55 | 2,15 | 74,75 | 5,55 | 82,05 | 91,66 |
| <i>S. acanthias</i> | 7,35 | 0,19 | 6,05 | 0,45 | 6,64 | 82,31 |
| <i>D. pastinaca</i> | 10,3 | 0,27 | 10,3 | 0,77 | 11,31 | 100,00 |
| Mollusca | | | | | | |
| <i>R. venosa</i> | 140,38 | 3,70 | 140,38 | 10,43 | 71,22 | 100,00 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 56,73 | 1,50 | 56,73 | 4,22 | 28,78 | 100,00 |
| Crustacea | | | | | | |
| <i>L. depurator</i> | 295,9 | 7,81 | 295,9 | 21,99 | 98,79 | 100,00 |
| <i>C. crangon</i> | 0,239 | 0,01 | 0,239 | 0,02 | 0,08 | 100,00 |
| <i>E. verrucosa</i> | 3,4 | 0,09 | 3,4 | 0,25 | 1,14 | 100,00 |
| Echinodermata | | | | | | |
| <i>A. rubens</i> | 1,365 | 0,04 | 1,365 | 0,10 | 41,68 | 100,00 |
| <i>M. glacialis</i> | 1,91 | 0,05 | 1,91 | 0,14 | 58,32 | 100,00 |
| TOPLAM | 3812,61 | | 1345,88 | | | 35,30 |

Tablo 4.16 : Türlerin 50-100 m konturundaki toplam av içerisinde ıskarta oranları.

| Türler | Toplam W (kg) | % | Iskarta W (kg) | % | Grup içi % | Iskarta Oranı % |
|-----------------------------|---------------|-------|----------------|-------|------------|-----------------|
| Osteichthyes | | | | | | |
| <i>M. m. euxinus</i> | 1843 | 74,19 | 324 | 51,18 | 76,01 | 17,58 |
| <i>P. maxima</i> | 35,85 | 1,44 | 0 | 0 | 0,00 | 0 |
| <i>A. immaculata</i> | 214,98 | 8,65 | 1,455 | 0,23 | 0,34 | 0,68 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 30 | 1,21 | 0 | 0 | 0,00 | 0 |
| <i>U. scaber</i> | 6,2 | 0,25 | 6,2 | 0,98 | 1,45 | 100 |
| <i>T. draco</i> | 13,98 | 0,56 | 13,98 | 2,21 | 3,28 | 100 |
| <i>P. nasuta</i> | 0,152 | 0,01 | 0,152 | 0,02 | 0,04 | 100 |
| <i>P. flesus</i> | 1,6 | 0,06 | 1,6 | 0,25 | 0,38 | 100 |
| <i>G. mediterraneus</i> | 2,37 | 0,1 | 2,37 | 0,37 | 0,56 | 100 |
| <i>G. niger</i> | 7,57 | 0,3 | 7,57 | 1,2 | 1,78 | 100 |
| <i>N. melanostomus</i> | 29,92 | 1,2 | 29,92 | 4,73 | 7,02 | 100 |
| <i>M. batrachocephalus</i> | 15,15 | 0,61 | 15,15 | 2,39 | 3,55 | 100 |
| <i>H. guttulatus</i> | 0,11 | 0 | 0,11 | 0,02 | 0,03 | 100 |
| <i>S. porcus</i> | 0,65 | 0,03 | 0,65 | 0,1 | 0,15 | 100 |
| <i>C. lucerna</i> | 0,06 | 0 | 0,06 | 0,01 | 0,01 | 100 |
| <i>S. sprattus</i> | 20,025 | 0,81 | 20,025 | 3,16 | 4,70 | 100 |
| Chondrichthyes | | | | | | |
| <i>R. clavata</i> | 41,7 | 1,68 | 23,2 | 3,67 | 71,83 | 55,64 |
| <i>S. acanthias</i> | 38,35 | 1,54 | 4,35 | 0,69 | 13,47 | 11,34 |
| <i>D. pastinaca</i> | 4,75 | 0,19 | 4,75 | 0,75 | 14,71 | 100 |
| Mollusca | | | | | | |
| <i>R. venosa</i> | 3,5 | 0,14 | 3,5 | 0,55 | 2,10 | 100 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 163,5 | 6,58 | 163,5 | 25,83 | 97,90 | 100 |
| Crustacea | | | | | | |
| <i>L. depurator</i> | 10 | 0,4 | 10 | 1,58 | 100,00 | 100 |
| Echinodermata | | | | | | |
| <i>A. rubens</i> | 0,895 | 0,04 | 0,895 | 0,14 | 87,75 | 100 |
| <i>M. glacialis</i> | 0,125 | 0,01 | 0,125 | 0,02 | 12,25 | 100 |
| TOPLAM | 2484,43 | | 633,56 | | | 25,50 |

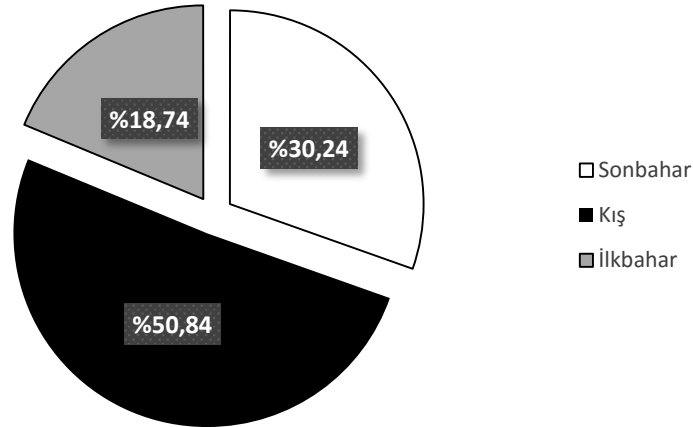
Derinliklere ve mevsimlere göre ıskarta miktarı incelendiğinde, ANOVA tek yönlü varyans analiz sonucunda ıskarta miktarı derinliklere göre farklı değil iken ($p>0,05$), mevsimlere ($p<0,05$) göre istatistiksel açıdan önemli derecede fark olduğu tespit edilmiştir.

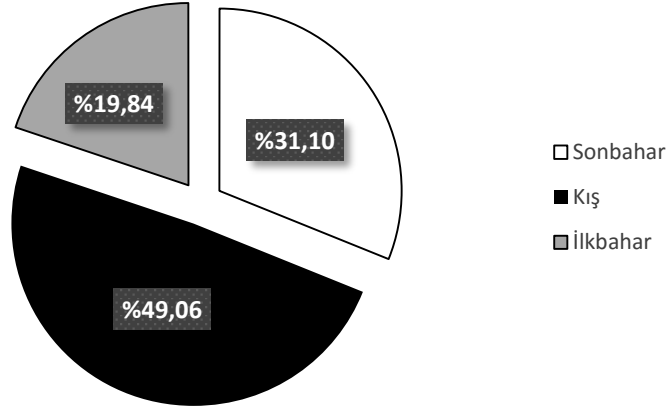
20-50 m derinlik konturunda ortalama ıskarta miktarı 50-100 m derinlik konturundan daha yüksektir. Bununla birlikte, en düşük ve en yüksek ıskarta av miktarı 20-50 m derinlik konturunda görülmüştür (Tablo 4.17).

Tablo 4.17 : Iskarta avın derinliklere göre tanımlayıcı değerleri (kg).

| Derinlik Konturu | Ortalama | SD | SE | Minimum | Maksimum |
|------------------|----------|-------|------|---------|----------|
| 20-50 m | 31,41 | 14,75 | 2,27 | 6,84 | 59,32 |
| 50-100 m | 26,12 | 7,97 | 1,62 | 14,50 | 46,76 |
| Total | 29,49 | 12,89 | 1,58 | 6,84 | 59,32 |

Toplam ıskarta miktarı maksimum değerine (59,32 kg) sonbaharda ulaşırken minimum değeri (6,84 kg) ilkbahar ayında görülmektedir (Tablo 4.18). Ortalama değerler içerisinde en yüksek miktar (35,4 kg) yine sonbahar ayında elde edilmiştir. Ancak, toplam ıskarta miktarının ağırlıksal olarak % 50,84'ü, sayısal olarak da % 49,06'sı kış mevsiminde görülmüştür (Şekil 4.35 ve 4.36). Kış mevsiminin ardından sırasıyla sonbahar ve ilkbahar mevsimleri gelmektedir. Toplam av ve hedef avın ıskarta miktarı, sonbahar mevsimi ilkbahardan ve kış mevsimi ilkbahardan anlamlı derecede farklıdır (Şekil 4.37 ve 4.38).

**Şekil 4.35** : Iskarta avın mevsimlere göre ağırlıksal % dağılımı.



Şekil 4.36 : ıskarta avın mevsimlere göre sayısal % dağılımı.

Mezgit balığının en yüksek ıskarta av değeri sonbahar ve kış mevsimindedir. Barbunya balığının en yüksek ıskarta av değeri kış mevsiminde olmasına rağmen, ortalama ıskarta av değeri en yüksek sonbahar mevsiminde görülmüştür (Şekil 4.39 ve 4.40). Mezgit balığının ıskarta av miktarlarındaki mevsimsel farklılık istatistiksel olarak anlamlı değil iken barbunya balığında sonbahar mevsimi ilkbahardan ve kış mevsimi ilkbahardan farklıdır (Tablo 4.19).

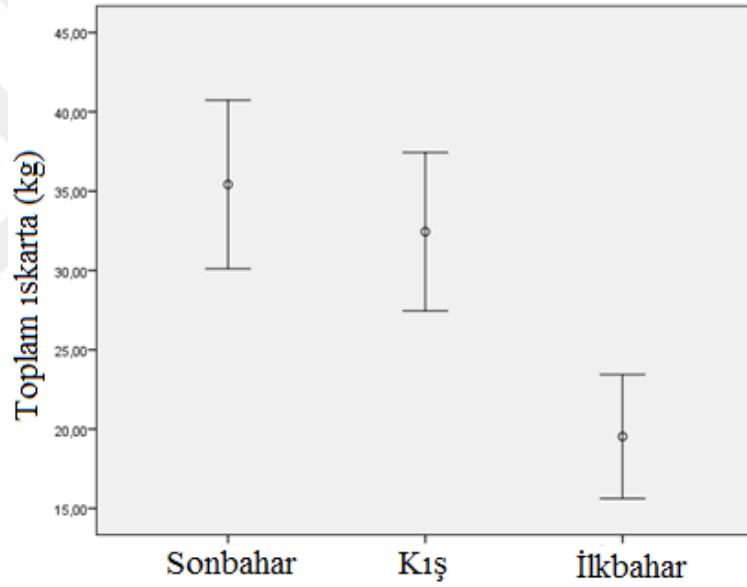
Tablo 4.18 : Toplam ıskarta, hedef av ıskarta, mezgit ve barbunya ıskarta miktarlarının mevsimlere göre tanımlayıcı değerleri.

| | Toplam av ıskarta | | | | |
|----------|-------------------|-------|------|------|-------|
| | Min | Max | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 21,83 | 59,32 | 35,4 | 10,3 | 2,57 |
| Kış | 12,55 | 57,34 | 32,4 | 13,3 | 2,42 |
| İlkbahar | 6,84 | 35,55 | 19,5 | 8,1 | 1,80 |
| | Hedef av ıskarta | | | | |
| | Min | Max | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 2 | 24,00 | 12,6 | 6,11 | 1,45 |
| Kış | 0 | 24,00 | 10,5 | 8,25 | 1,51 |
| İlkbahar | 0 | 12,00 | 5,2 | 3,47 | 0,73 |
| | Mezgit ıskarta | | | | |
| | Min | Max | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 0 | 24,00 | 8,29 | 8,29 | 1,99 |
| Kış | 0 | 24,00 | 8,07 | 7,96 | 1,45 |
| İlkbahar | 0 | 12,00 | 4,45 | 3,69 | 0,84 |
| | Barbunya ıskarta | | | | |
| | Min | Max | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 0 | 12,00 | 4,35 | 4,45 | 1,08 |
| Kış | 0 | 16,00 | 2,5 | 3,87 | 0,707 |
| İlkbahar | 0 | 4,00 | 0,84 | 1,25 | 0,288 |

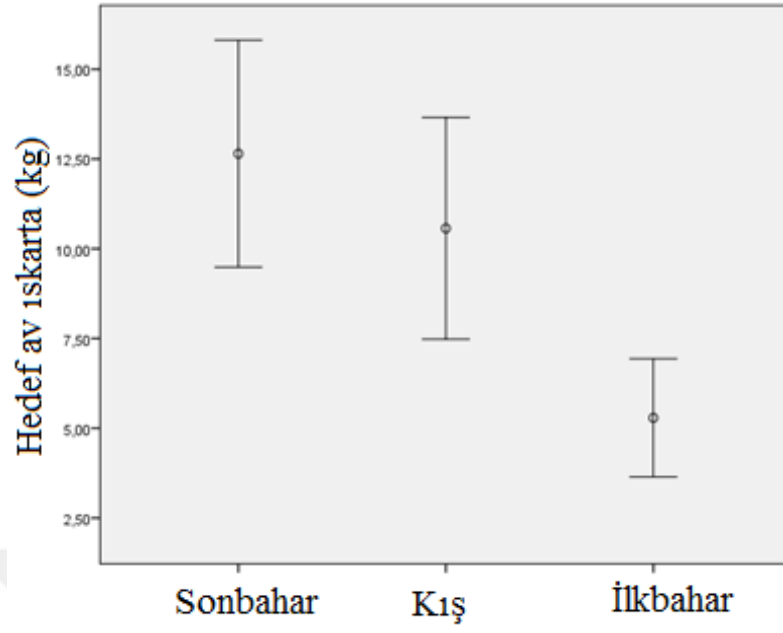
Tablo 4.19 : Toplam ıskarta, hedef av ıskarta, mezgıt ve barbunya ıskarta miktarlarının mevsimsel farklar bakımından ANOVA sonuçları.

| | Toplam Av ıskarta | | | Hedef Av ıskarta | | |
|----------|-------------------|--------|----------|------------------|--------|----------|
| | Sonbahar | Kış | İlkbahar | Sonbahar | Kış | İlkbahar |
| Sonbahar | — | 1,000 | 0,000* | — | 0,923 | 0,005* |
| Kış | 1,000 | — | 0,001* | 0,923 | — | 0,027* |
| İlkbahar | 0,000* | 0,001* | — | 0,005* | 0,027* | — |
| | Barbunya ıskarta | | | Mezgıt ıskarta | | |
| | Sonbahar | Kış | İlkbahar | Sonbahar | Kış | İlkbahar |
| Sonbahar | — | 0,264 | 0,012* | — | 1,000 | 0,328 |
| Kış | 0,264 | — | 0,340 | 1,000 | — | 0,260 |
| İlkbahar | 0,012* | 0,340 | — | 0,328 | 0,260 | — |

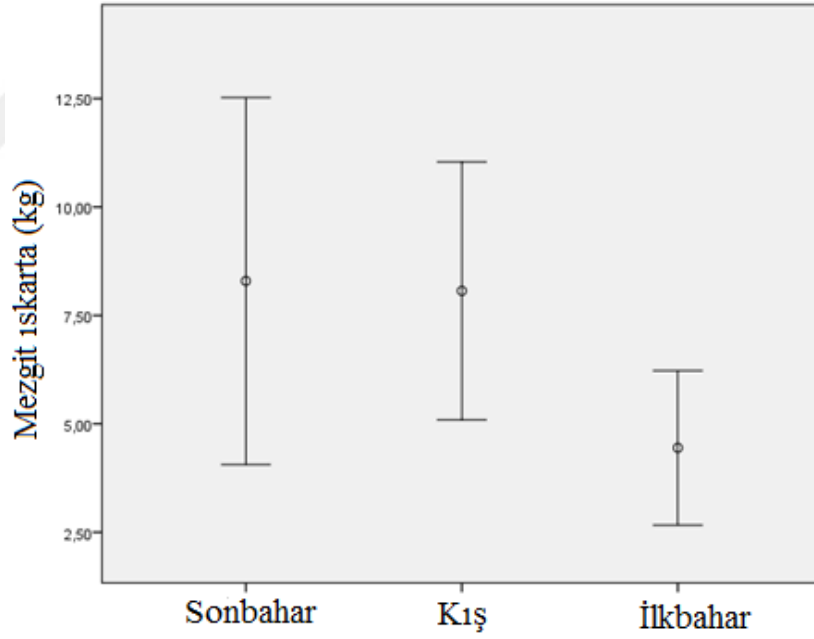
*P<0,05



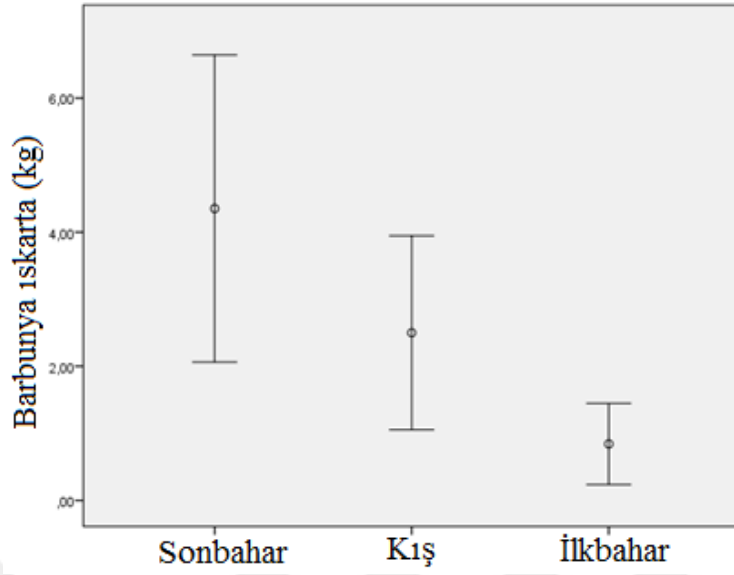
Şekil 4.37 : Toplam ıskarta avın (kg) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.38 : Hedef ıskarta avının (kg) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.39 : Mezgit ıskarta avının (kg) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.40 : Barbunya ıskarta avının (kg) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.

Toplam ıskarta verileri birlikte değerlendirildiğinde, çalışma boyunca elde edilen birim çabadaki ortalama ıskarta av miktarı $14,70 \pm 5,57$ kg/saat olarak hesaplanmıştır. İki derinlik konturunun ortalama DPUE (birim çabadaki ıskarta av) değerleri birbirine yakındır (Tablo 4.20).

Mezgit balığının birim çabadaki ıskarta miktarlarında görülen mevsimsel farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı değildir. Toplam ve hedef avda görülen DPUE değerlerinde sonbahar mevsiminden ilkbahara doğru kademeli şekilde azalma olmaktadır (Şekil 4.41 ve 4.42). Toplam DPUE değerlerinde istatistiksel olarak tüm mevsimler birbirinden farklılık göstermektedir. Hedef avda ise sonbahar mevsimi kış ve ilkbahardan farklıdır. Barbunyanın DPUE ise yalnızca sonbahar mevsimi ilkbahardan farklılık göstermiştir (Tablo 4.21 ve 4.22 ve Şekil 4.44).

Tablo 4.20 : DPUE'nin derinlikler bakımından tanımlayıcı değerleri.

| Derinlik Konturu | Ortalama | SD | SE | Minimum | Maksimum |
|------------------|----------|------|------|---------|----------|
| 20-50 m | 15,72 | 6,12 | 0,94 | 3,42 | 29,66 |
| 50-100 m | 12,91 | 3,97 | 0,81 | 7,80 | 23,38 |
| Total | 14,70 | 5,57 | 0,68 | 3,42 | 29,66 |

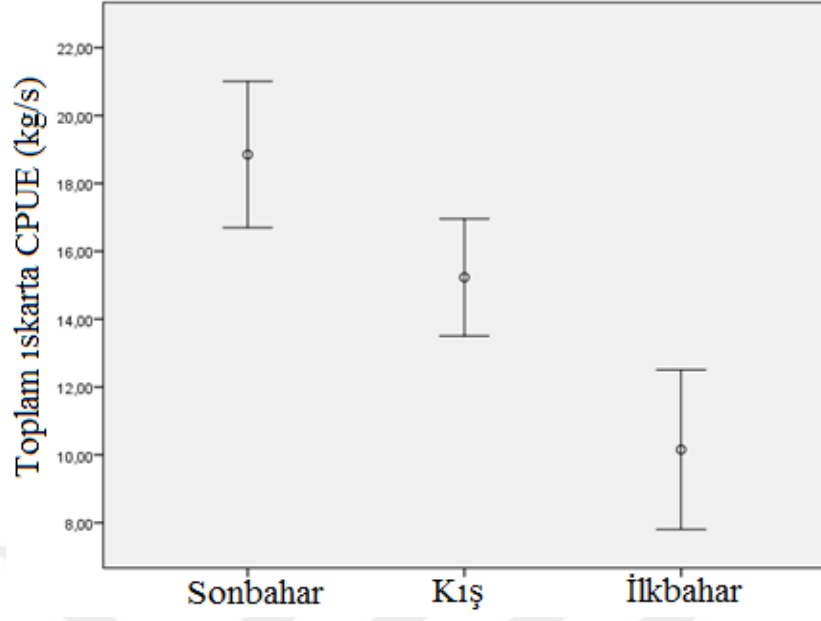
Tablo 4.21 : Toplam ıskarta, hedef av ıskarta, mezgıt ve barbunya DPUE değerlerinin mevsimlere göre tanımlayıcı değerleri.

| Toplam DPUE | | | | | |
|---------------|-------|-------|------|------|-------|
| | Min | Max | Ort | SD | SE |
| Sonbahar | 14,06 | 29,66 | 18,8 | 4,19 | 1,01 |
| Kış | 6,28 | 27,3 | 15,1 | 4,67 | 0,85 |
| İlkbahar | 3,42 | 23,7 | 10,1 | 4,88 | 1,1 |
| Hedef av DPUE | | | | | |
| Sonbahar | 1 | 13,33 | 7,00 | 3,78 | 0,918 |
| Kış | 0 | 10 | 4,6 | 3,48 | 0,636 |
| İlkbahar | 0 | 8 | 2,65 | 1,8 | 0,414 |
| Mezgıt DPUE | | | | | |
| Sonbahar | 0 | 13,3 | 4,83 | 4,94 | 1,19 |
| Kış | 0 | 9,6 | 3,54 | 3,43 | 0,62 |
| İlkbahar | 0 | 8 | 2,21 | 1,94 | 0,44 |
| Barbunya DPUE | | | | | |
| Sonbahar | 0 | 6 | 2,17 | 2,16 | 0,52 |
| Kış | 0 | 6,4 | 1,06 | 1,58 | 0,28 |
| İlkbahar | 0 | 2 | 0,43 | 0,65 | 0,14 |

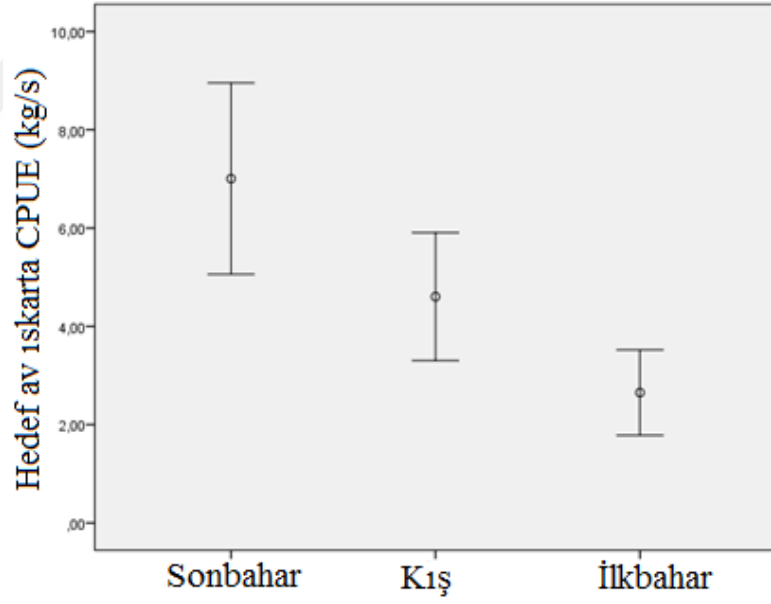
Tablo 4.22 : Toplam ıskarta, hedef av ıskarta, mezgıt ve barbunya DPUE değerlerinin mevsimsel farklar bakımından ANOVA sonuçları.

| | Toplam Av DPUE | | | Hedef Av DPUE | | |
|----------|----------------|--------|----------|---------------|--------|----------|
| | Sonbahar | Kış | İlkbahar | Sonbahar | Kış | İlkbahar |
| Sonbahar | — | 0,032* | 0,000* | — | 0,048* | 0,000* |
| Kış | 0,032* | — | 0,001* | 0,048* | — | 0,123 |
| İlkbahar | 0,000* | 0,001* | — | 0,000* | 0,123 | — |
| | Barbunya DPUE | | | Mezgıt DPUE | | |
| | Sonbahar | Kış | İlkbahar | Sonbahar | Kış | İlkbahar |
| Sonbahar | — | 0,068 | 0,005* | — | 0,714 | 0,094 |
| Kış | 0,068 | — | 0,540 | 0,714 | — | 0,624 |
| İlkbahar | 0,005* | 0,540 | — | 0,094 | 0,624 | — |

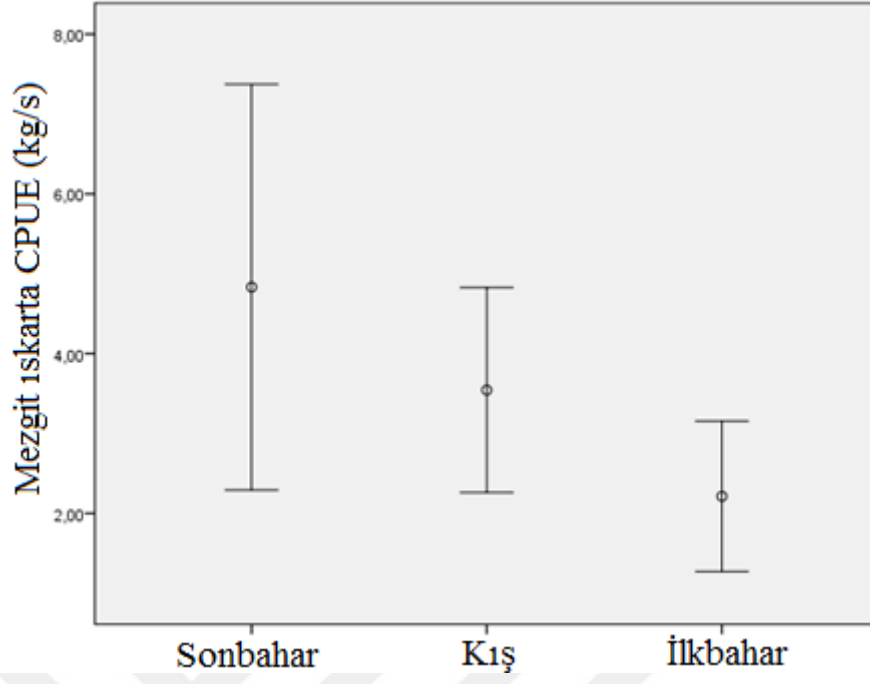
*P<0,05



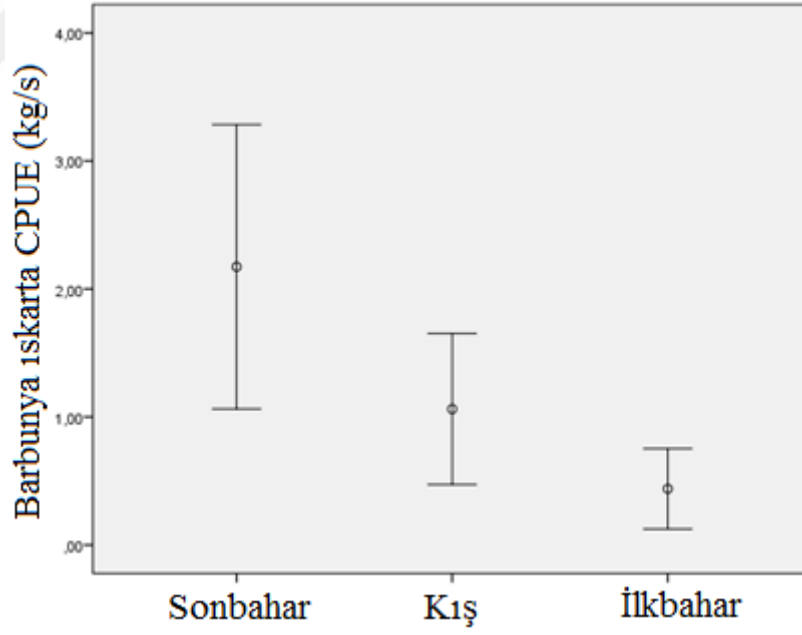
Şekil 4.41 : Toplam DPUE'nin (kg/s) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.42 : Hedef av DPUE'nin (kg/s) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.43 : Mezgıt balığı DPUE'nin (kg/s) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.



Şekil 4.44 : Barbunya balığı DPUE'nin (kg/s) mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.

4.1.3. Iskarta oranı

Iskarta oranı % 15,88 ile % 74,76 arasında değişmektedir (Tablo 4.23). Ortalama ıskarta oranı ise % $31,42 \pm 12,39$ olarak hesaplanmıştır. Derinlik konturları açısından değerlendirildiğinde, ıskarta oranı 20-50 m derinlik konturunda ortalama % 35,3 ve 50-100 m derinlik konturunda % 25,5 olarak ortaya çıkmıştır. 20-50 m derinlik konturu için en düşük ve en yüksek ıskarta oranı sırasıyla % 15,95 ve % 74,76'dır. 50-100 m derinlik konturu için en düşük ve en yüksek ıskarta oranı sırasıyla % 15,88 ve % 39,34'dür. ANOVA tek yönlü varyans analizi sonucuna göre ıskarta oranı derinliklere göre istatistiksel açıdan birbirinden farklılık göstermektedir ($p < 0,05$). Mevsimsel olarak değerlendirildiğinde ise, ıskarta oranı en düşük değerine kış mevsiminde en yüksek değerine ise ilkbahar mevsiminde ulaşmıştır (Tablo 4.24 ve Şekil 4.45). Iskarta oranı bakımından mevsimlere göre farklılık istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$, ANOVA).

Tablo 4.23 : Iskarta oranının derinliklere göre tanımlayıcı değerleri.

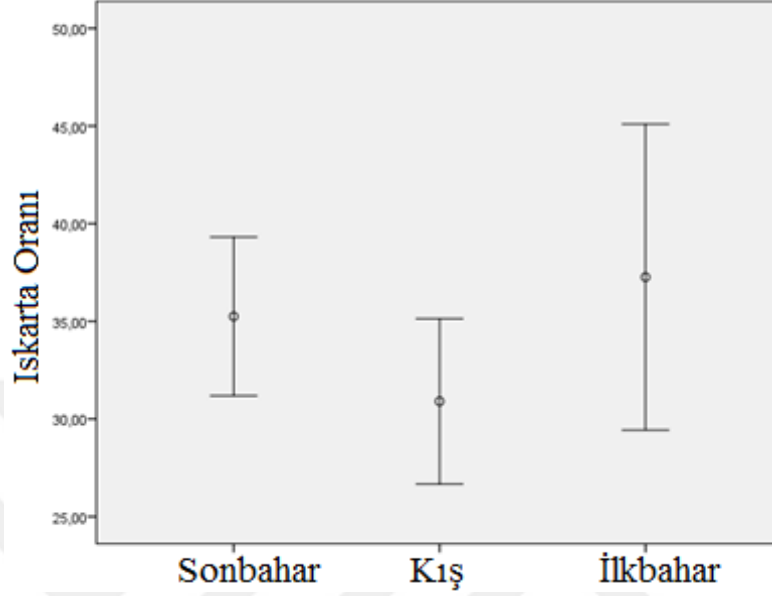
| Derinlik Konturu | Ortalama | SD | SE | Minimum | Maximum |
|------------------|----------|-------|------|---------|---------|
| 20-50 | 35,30 | 12,67 | 1,95 | 15,95 | 74,76 |
| 50-100 | 25,50 | 6,65 | 1,35 | 15,88 | 39,34 |
| Toplam | 31,42 | 12,39 | 1,52 | 15,88 | 74,76 |

Tablo 4.24 : Iskarta oranının mevsimlere göre tanımlayıcı değerleri.

| | Ortalama | SD | SE | Minimum | Maximum |
|----------|----------|-------|------|---------|---------|
| Sonbahar | 35,24 | 7,90 | 1,91 | 24,28 | 50,67 |
| Kış | 30,90 | 11,32 | 2,06 | 15,88 | 58,53 |
| İlkbahar | 37,26 | 16,25 | 3,72 | 19,34 | 74,76 |
| Toplam | 33,85 | 12,39 | 1,52 | 15,88 | 74,76 |

20-50 m derinlik kontrunda ortalama ıskarta oranı 2012-2013 ve 2013-2014 yılı balıkçılık sezonlarında sırasıyla % $37,31 \pm 7,67$ ve % $37,48 \pm 4,74$ olarak tespit edilmiştir. 50-100 m derinlik konturunda ise bu oranlar sırasıyla % $26,40 \pm 8,01$ ve % $27,70 \pm 4,62$ 'dir. Görüldüğü üzere 20-50 m derinlik konturunda ıskarta oranı 50-100 m derinlik konturundan genelde daha yüksektir. 20-50 m derinlik konturunda ıskarta oranı sonbahar mevsiminden ilkbahar

mevsimine doğru artarken, 50-100 m derinlik konturunda genelde dalgalı bir seyir göstermiştir (Tablo 4.25).



Şekil 4.45 : Iskarta oranının mevsimlere göre ortalama ve sınır değerleri.

Tablo 4.25 : Derinlik konturları ve mevsimlere göre ortalama toplam ve ıskarta av miktarı (kg/s).

| 2012-2013 | Sonbahar | | Kış | | İlkbahar | | Toplam | |
|-------------------|----------|--------|-------|--------|----------|--------|---------------|---------------|
| | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 |
| Derinlik (m) | | | | | | | | |
| Çekim Sayısı | 4 | 4 | 9 | 6 | 6 | 4 | 19 | 14 |
| Toplam Av (kg) | 68,66 | 51,98 | 57,74 | 57,58 | 23,37 | 36,61 | 49,92 ± 23,63 | 48,72 ± 10,85 |
| Iskarta Av (kg) | 22,34 | 18,45 | 19,19 | 11,74 | 10,79 | 8,53 | 17,44 ± 5,96 | 12,91 ± 5,06 |
| Iskarta Oranı (%) | 32,53 | 35,51 | 33,24 | 20,40 | 46,16 | 23,31 | 37,31 ± 7,67 | 26,4 ± 8,01 |

| 2013-2014 | Sonbahar | | Kış | | İlkbahar | | Toplam | |
|-------------------|----------|--------|-------|--------|----------|--------|---------------|--------------|
| | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 |
| Derinlik (m) | | | | | | | | |
| Çekim Sayısı | 7 | 2 | 9 | 6 | 7 | 2 | 23 | 10 |
| Toplam Av (kg) | 52,62 | 52,39 | 42,55 | 54,30 | 23,97 | 38,58 | 39,71 ± 14,53 | 48,43 ± 8,57 |
| Iskarta Av (kg) | 17,71 | 16,64 | 15,31 | 12,33 | 10,26 | 11,13 | 14,43 ± 3,80 | 13,37 ± 2,89 |
| Iskarta Oranı (%) | 33,66 | 31,76 | 35,99 | 22,71 | 42,80 | 28,86 | 37,48 ± 4,74 | 27,7 ± 4,62 |

4.1.4. Çekim süresinin av miktarına etkisi

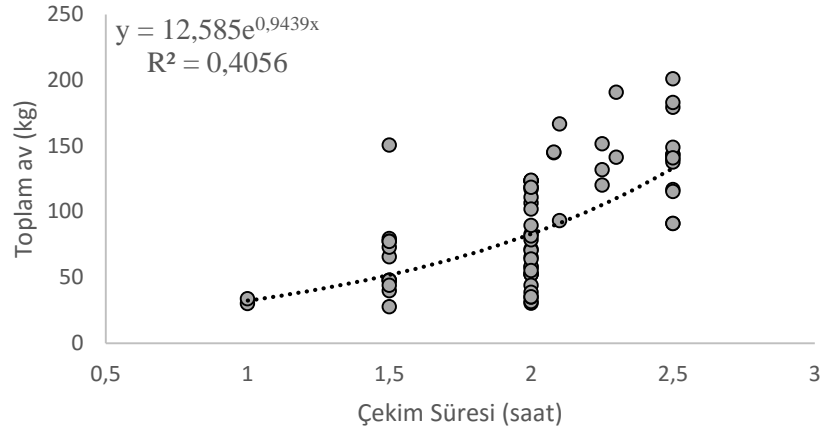
Çekim süresi ile toplam av ve ıskarta av miktarı arasında yapılan korelasyon analizine göre çekim süresi ile bu iki av miktarı arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır ($p < 0,05$). Ancak bu anlamlı ilişkilerin kuvveti orta derecedir (Toplam av-çekim süresi $r = 0,689$; Iskarta-çekim süresi $r = 0,489$; Tablo 4.26). Toplam av ile hedef av ve ıskarta av

miktarı arasında yapılan korelasyon analizine göre toplam av ile bu iki değer arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır ($p<0,05$). Bu anlamlı ilişkilerin kuvveti ise güçlüdür (Toplam av - ıskarta av $r=0,762$; Toplam av - hedef av $r=0,874$; Tablo 4.26).

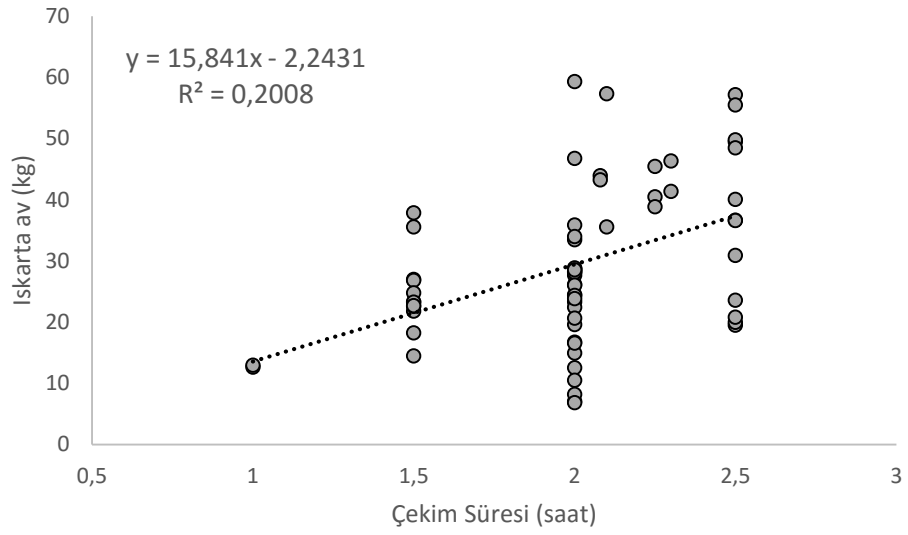
Tablo 4.26 : Trol çekimlerine ait korelasyon ilişkileri.

| İlişki | p | r | Kuvvet |
|-----------------------|----------|-------|--------|
| Total av-çekim süresi | $P<0,05$ | 0,689 | Orta |
| Iskarta-çekim süresi | $P<0,05$ | 0,489 | Orta |
| Total av-ıskarta | $P<0,05$ | 0,762 | Güçlü |
| Total av-hedef av | $P<0,05$ | 0,874 | Güçlü |

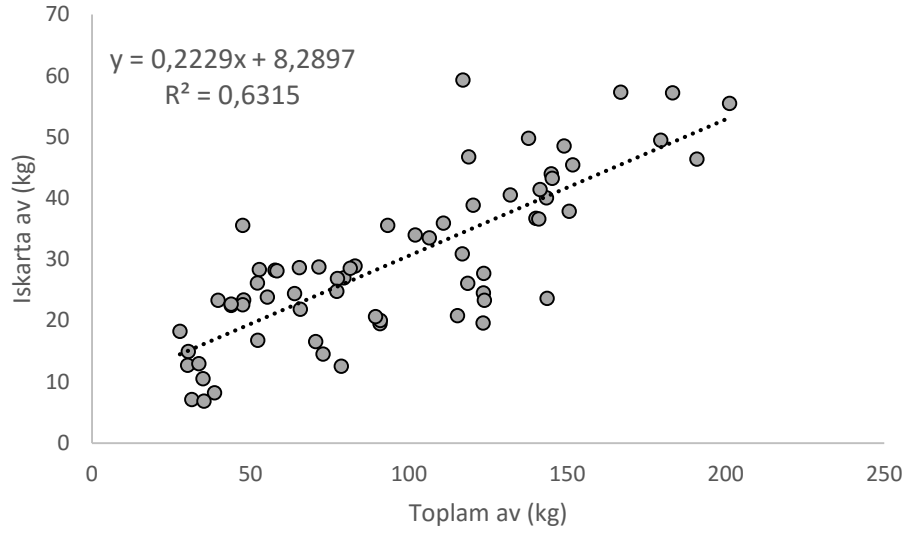
Çekim süresi ile toplam av ve ıskarta av miktarı arasında yapılan regresyon analizine göre çekim süresi ve bu iki değer arasında pozitif bir ilişki vardır (Şekil 4.46 ve 4.47). Çekim süresi arttıkça toplam av ve ıskarta av miktarı artmaktadır. Toplam av ile hedef av ve ıskarta av miktarı arasında yapılan regresyon analizine göre toplam av ile bu iki çıktı arasında pozitif bir ilişki vardır (Şekil 4.48 ve 4.49). Toplam av arttıkça hedef av ve ıskarta av artmaktadır (Şekil 4.50 ve 4.51). Çekim süresi ile toplam av ve ıskarta av miktarı arasındaki regresyon modellerinde, tanımlayıcılık katsayıları (R^2)'nin düşüklüğü regresyon modelinin açıklayıcılık gücünün düşük olduğunu göstermektedir.



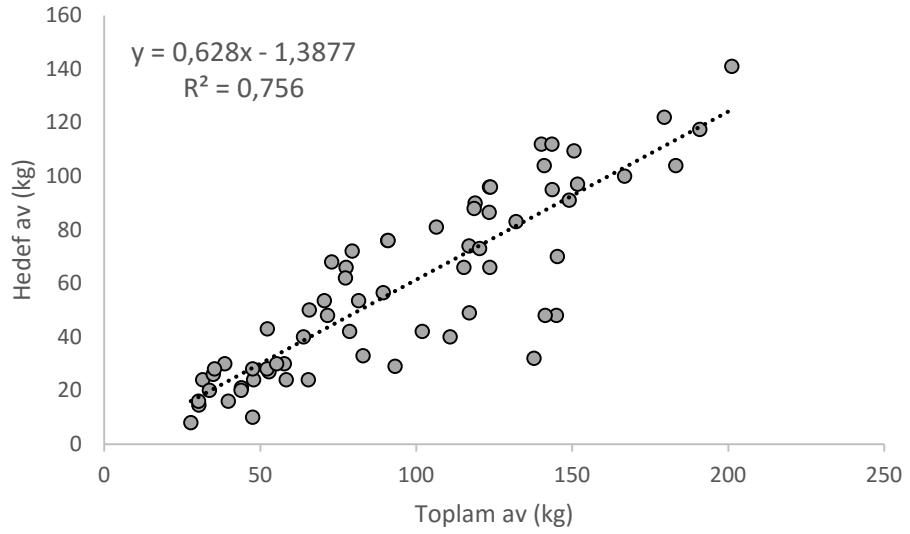
Şekil 4.46 : Çekim süresi ve toplam av miktarı arasındaki regresyon ilişkisi.



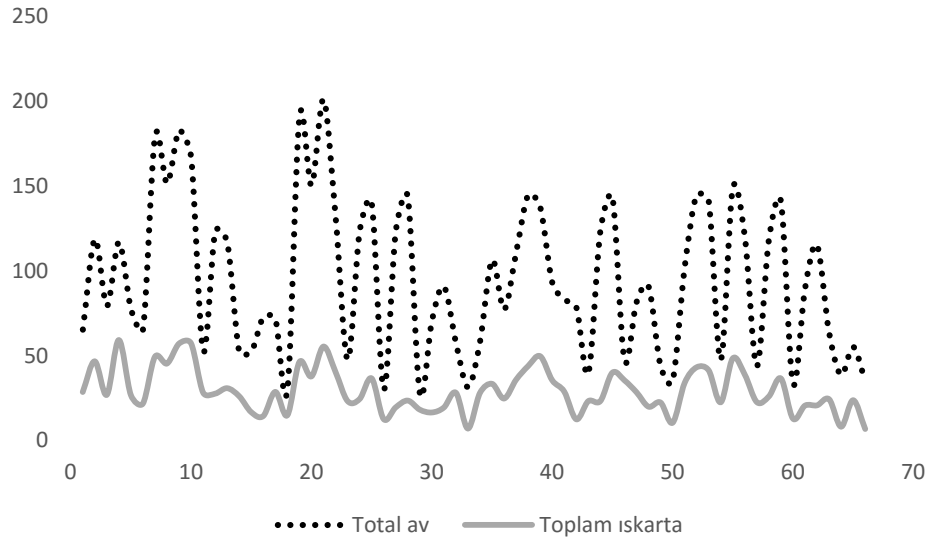
Şekil 4.47 : Çekim süresi ve ıskarta av miktarı arasındaki regresyon ilişkisi.



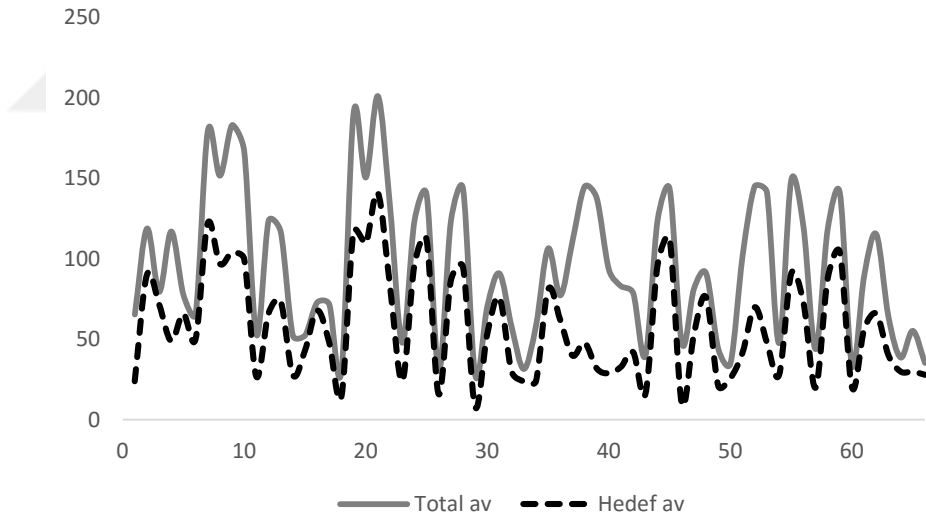
Şekil 4.48 : Iskarta av ve toplam av miktarı arasındaki regresyon ilişkisi.



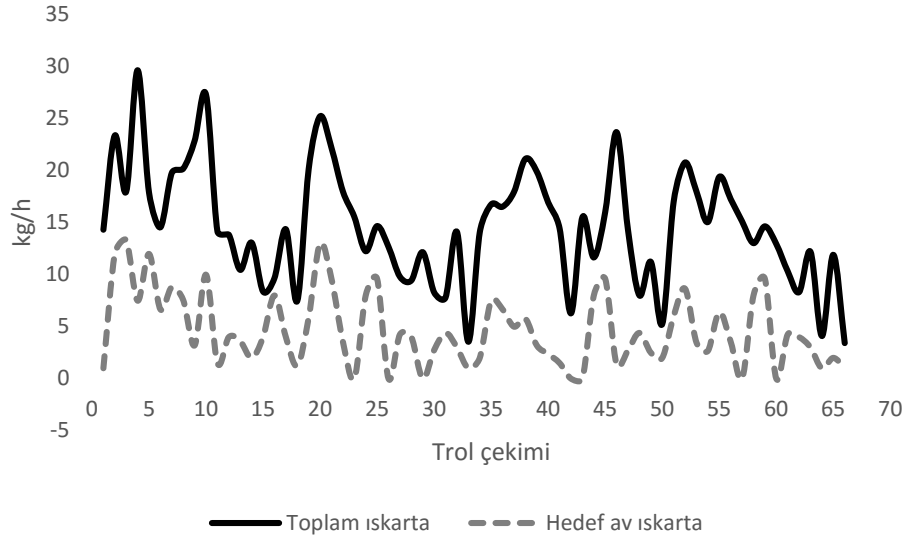
Şekil 4.49 : Hedef av ve toplam av miktarı arasındaki regresyon ilişkisi.



Şekil 4.50 : Toplam av ve ıskarta avın örnekleme periyodu boyunca değişimi.



Şekil 4.51 : Toplam av ve hedef avın örnekleme periyodu boyunca değişimi.



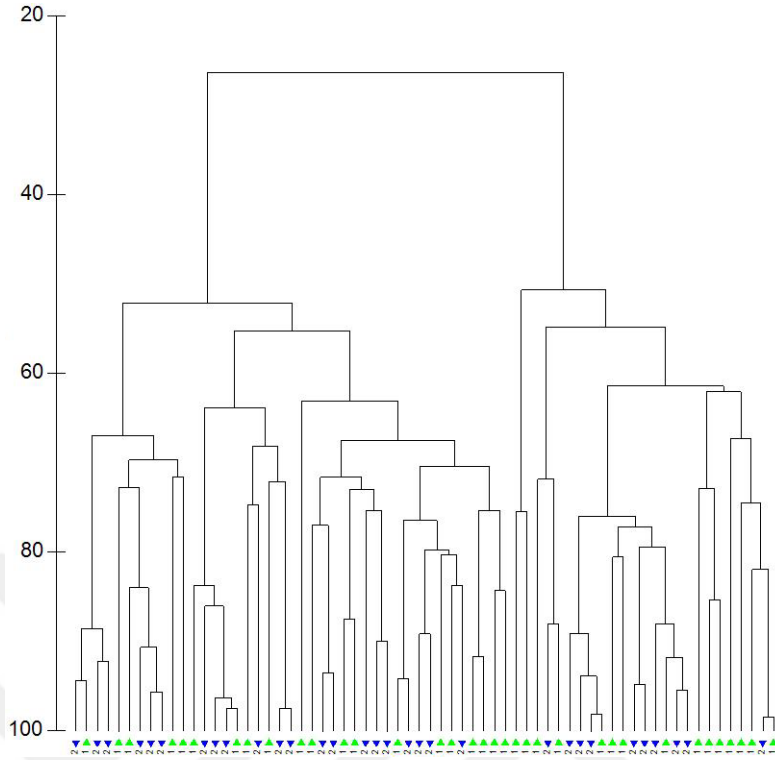
Şekil 4.52 : Toplam ve hedef av ıskartanın örnekleme periyodu boyunca değişimi.

4.1.5. Trol çekimlerinin benzerlikleri

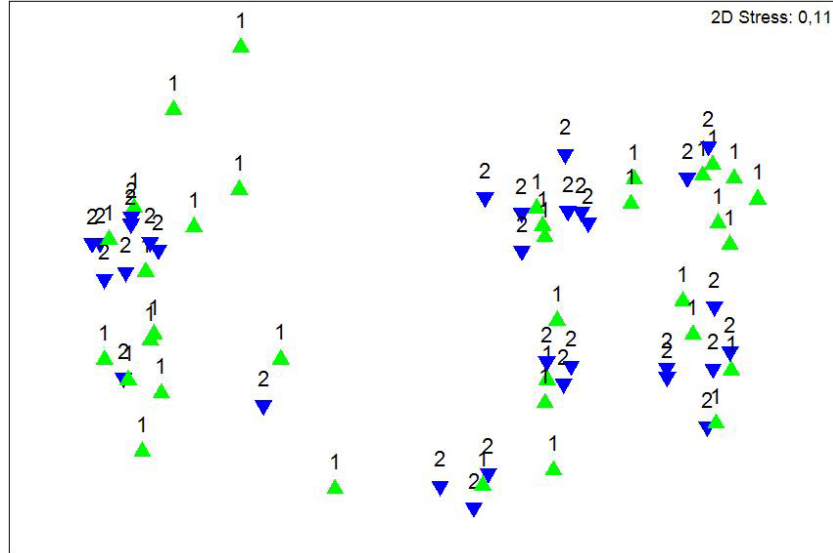
İki balıkçılık sezonu boyunca gerçekleştirilen toplam 66 trol çekimi, iki bölge ve iki derinlik konturu yönünden toplam av ve ıskarta av olarak ayrı ayrı kümeleme analizi ve MDS analizi ile benzerlik durumlarının ortaya çıkarılması için değerlendirilmiştir. Bölgesel olarak toplam av ve ıskarta av anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Kümeleme analizi ve MDS analiz grafikleri incelendiğinde grupların birbiri içine dağıldığı görülmektedir (Şekil 4.53, 4.54, 4.55 ve 4.56).

Bu iki bölge arasında toplam avdaki farkın anlamlılığı tek yönlü ANOSIM ile test edilmiştir. Toplam av için $R = -0,008$ ve $p > 0,01$ iken ıskarta av için $R = -0,003$ ve $p > 0,01$ olarak bulunmuştur. Bu test sonuçlarının $R < 0,50$ olması bu iki bölgenin açıkça ayırt edilebilir olmadığını göstermiştir.

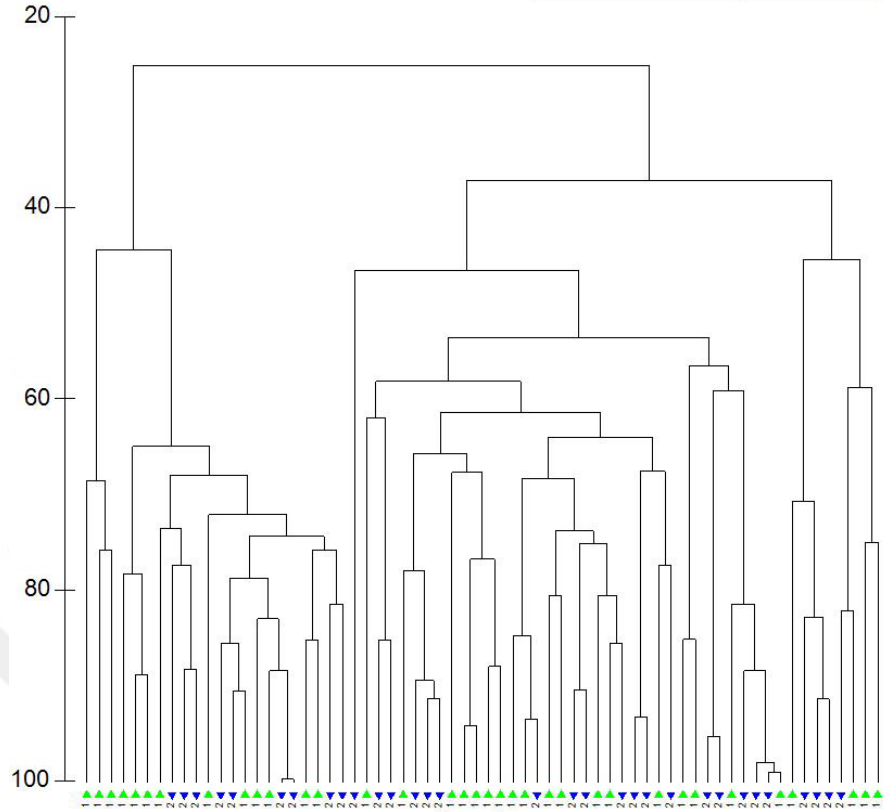
Gruplar arası farklılığa katkısı olan türler SIMPER analizi ile incelenmiştir. Ortalama farklılık incelendiğinde toplam av % 55,74'lik ve ıskarta avda % 58,54'lük bir fark meydana getirmiştir. Farklılığa katkı yapan türler ve katkı oranları toplam av için Tablo 4.27'de ve ıskarta av için Tablo 4.28'de gösterilmiştir.



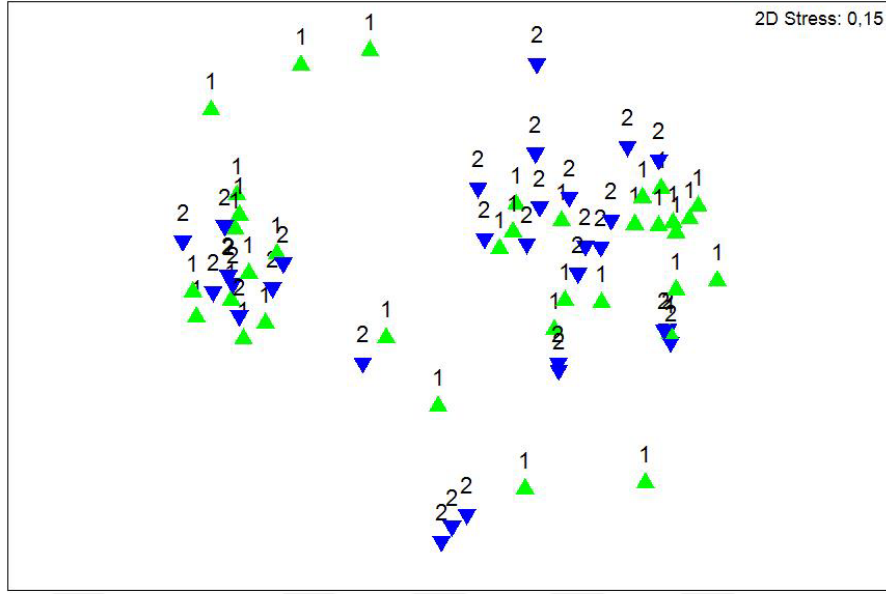
Şekil 4.53 : Toplam avın bölgelere göre Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme dendogramı (▲ : Şile bölgesi trol çekimleri, ▼ : İğneada bölgesi trol çekimleri).



Şekil 4.54 : Toplam avın bölgelere göre parametrik olmayan çok boyutlu ölçekleme (MDS) grafiği (▲ : Şile bölgesi trol çekimleri, ▼ : İğneada bölgesi trol çekimleri).



Şekil 4.55 : Iskarta avın bölgelere göre Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme dendogramı (▲ : Şile bölgesi trol çekimleri, ▼ : İzneada bölgesi trol çekimleri).



Şekil 4.56 : Iskarta avın bölgelere göre parametrik olmayan çok boyutlu ölçekleme (MDS) grafiği (▲ : Şile bölgesi trol çekimleri, ▼ : İğneada bölgesi trol çekimleri).

Tablo 4.27 : Bölgelere göre toplam avın gruplar arası farklılık oranı ve gruplar içinde biyokütle değeri olarak en az % 1'lik katkı payına sahip türler.

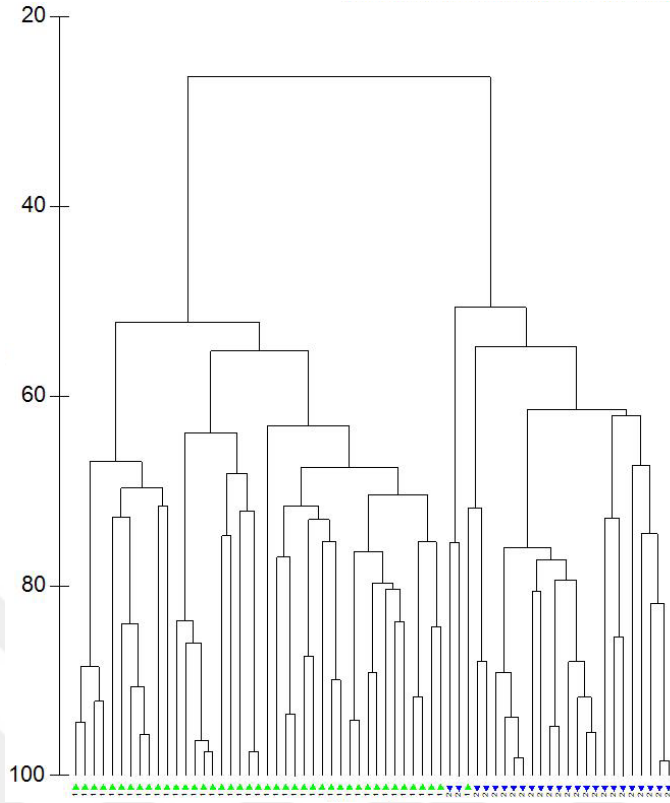
| Tür | Grup 1 | Grup 2 | | SD | %Katkı |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|------|--------|
| | Ort. Bol. | Ort. Bol. | Ort. Fark | | |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | 2,16 | 2,22 | 7,40 | 1,18 | 13,27 |
| <i>M. barbatus</i> | 1,57 | 1,88 | 7,03 | 1,21 | 12,61 |
| <i>P. saltatrix</i> | 0,76 | 0,75 | 4,35 | 0,87 | 7,81 |
| <i>L. depurator</i> | 1,01 | 0,93 | 3,90 | 1,18 | 6,99 |
| <i>A. immaculata</i> | 0,31 | 0,6 | 3,52 | 0,75 | 6,31 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 0,71 | 0,8 | 3,47 | 1,22 | 6,22 |
| <i>R. venosa</i> | 0,45 | 0,63 | 2,85 | 1,10 | 5,11 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 0,54 | 0,32 | 2,68 | 0,89 | 4,81 |
| <i>T. draco</i> | 0,58 | 0,57 | 2,67 | 1,23 | 4,78 |
| <i>P. maxima</i> | 0,58 | 0,46 | 2,57 | 1,14 | 4,60 |
| <i>R. clavata</i> | 0,64 | 0,4 | 2,41 | 1,22 | 4,33 |
| <i>U. scaber</i> | 0,44 | 0,23 | 2,04 | 1,03 | 3,67 |
| <i>N. melanostomus</i> | 0,45 | 0,49 | 1,84 | 1,2 | 3,30 |
| <i>M. batracocephalus</i> | 0,32 | 0,22 | 1,68 | 0,92 | 3,02 |
| <i>S. porcus</i> | 0,19 | 0,29 | 1,42 | 1,00 | 2,54 |
| <i>S. acanthias</i> | 0,19 | 0,17 | 1,4 | 0,61 | 2,51 |

Tablo 4.28 : Bölgelere göre ıskarta av gruplar arası farklılık oranı ve gruplar içinde biyokütle değeri olarak en az % 1’lik katkı payına sahip türler.

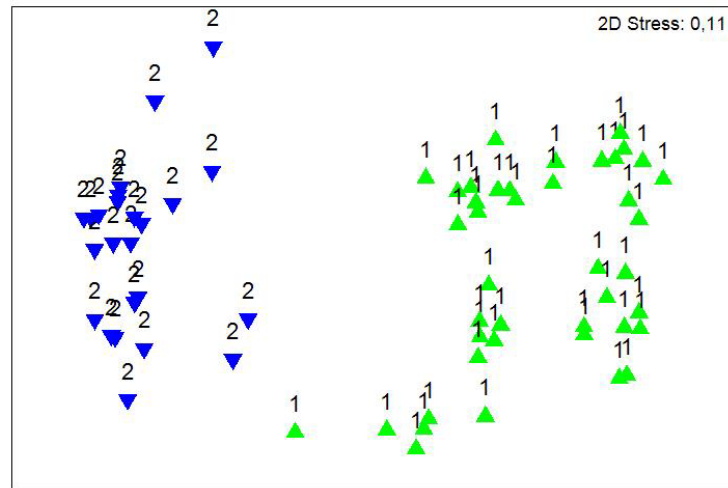
| Tür | Grup 1 | | Grup 2 | | %Katkı |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|------|--------|
| | Ort. Bol. | Ort. Bol. | Ort. Fark | SD | |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | 1,13 | 1,14 | 7,77 | 1,3 | 13,28 |
| <i>L. depurator</i> | 1,01 | 0,94 | 6,51 | 1,18 | 11,12 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 0,71 | 0,74 | 5,86 | 1,12 | 10 |
| <i>M. barbatus</i> | 0,59 | 0,48 | 4,72 | 1,08 | 8,07 |
| <i>R. venosa</i> | 0,45 | 0,64 | 4,66 | 1,09 | 7,97 |
| <i>T. draco</i> | 0,58 | 0,57 | 4,4 | 1,24 | 7,52 |
| <i>R. clavata</i> | 0,53 | 0,34 | 3,63 | 1,13 | 6,2 |
| <i>U. scaber</i> | 0,44 | 0,23 | 3,37 | 1,01 | 5,76 |
| <i>M. batracocephalus</i> | 0,32 | 0,29 | 3,05 | 0,96 | 5,22 |
| <i>N. melanostomus</i> | 0,45 | 0,42 | 2,91 | 1,25 | 4,97 |
| <i>S. porcus</i> | 0,19 | 0,29 | 2,3 | 1,02 | 3,92 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 0,16 | 0,16 | 1,81 | 0,68 | 3,08 |
| <i>S. sprattus</i> | 0,12 | 0,07 | 1,44 | 0,51 | 2,47 |
| <i>P. nasuta</i> | 0,13 | 0,1 | 1,34 | 0,7 | 2,3 |

İki derinlik konturu arasındaki farkın anlamlılığı tek yönlü ANOSIM ile test edilmiştir. Toplam av için $R= 0,945$ ve $p<0,01$ iken ıskarta av için $R= 0,857$ ve $p<0,01$ olarak bulunmuştur. Bu test sonuçlarında $R>0,50$ olması 50 m’den sığ ve derin bölgenin açıkça ayırt edilebilir olduğunu göstermiştir (4.57, 4.58, 4.59 ve 4.60).

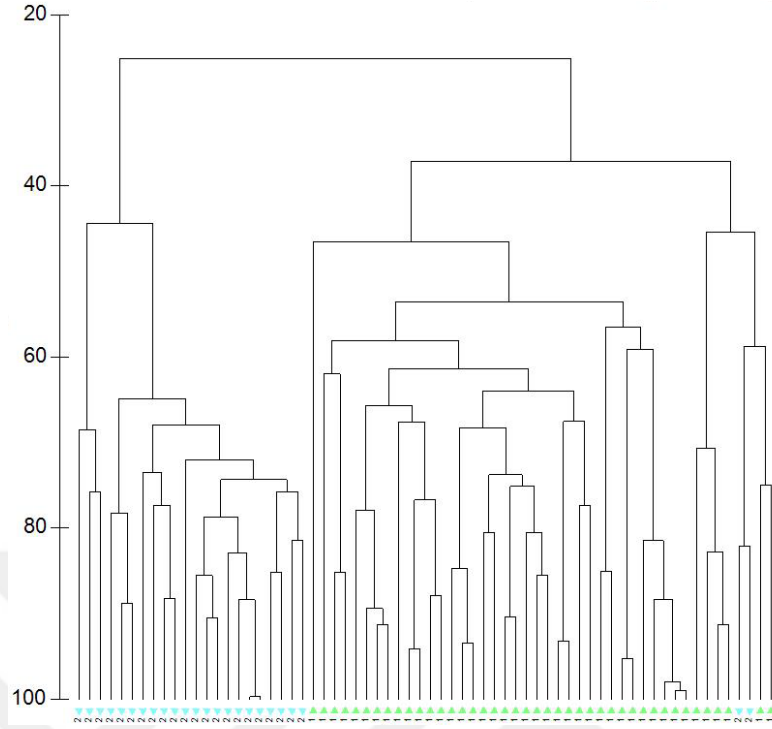
Gruplar arası farklılığa katkısı olan türler SIMPER analizi ile incelenmiştir. Ortalama farklılığa bakıldığında toplam av % 73,81’lik ve ıskarta avda % 74,70’lik bir fark meydana getirmiştir. Farklılığa katkı yapan türler ve katkı oranları toplam av için Tablo 4.29’de, ıskarta av için Tablo 4.30’da gösterilmiştir.



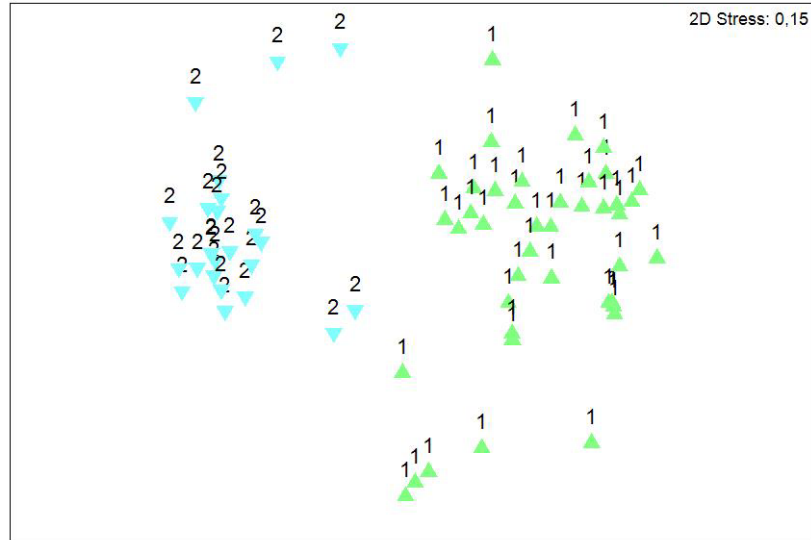
Şekil 4.57 : Toplam avın derinliklere göre Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme dendrogramı (▲ : 20-50 m trol çekimleri, ▼ : 50-100 m trol çekimleri).



Şekil 4.58 : Toplam avın derinliklere göre parametrik olmayan çok boyutlu ölçkleme (MDS) grafiği (▲ : 20-50 m trol çekimleri, ▼ : 50-100 m trol çekimleri).



Şekil 4.59 : Iskarta avın derinliklere göre Bray-Curtis Benzerlik analizine dayalı kümeleme dendogramı (▲ : 20-50 m trol çekimleri, ▼ : 50-100 m trol çekimleri).



Şekil 4.60 : Iskarta avın derinliklere göre parametrik olmayan çok boyutlu ölçekleme (MDS) grafiği (▲ : 20-50 m trol çekimleri, ▼ : 50-100 m trol çekimleri).

Tablo 4.29 : Derinliklere göre toplam avın grup içinde ortalama benzerlik oranları, gruplar arası farklılık oranı ve en az % 1'lik katkı payına sahip türler.

| Grup 1: 20-50 m | | | | | |
|------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|---------|---------|
| Ortalama benzerlik: 58,61 | | | | | |
| Tür | Ort. Bol. | Ort. Benz. | SD | % Katkı | %Kümü. |
| <i>M. barbatus</i> | 2,7 | 18,09 | 3,46 | 30,86 | 30,86 |
| <i>L. depurator</i> | 1,47 | 9,88 | 2,45 | 16,86 | 47,72 |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | 1,37 | 5,25 | 0,66 | 8,96 | 56,68 |
| <i>T. draco</i> | 0,82 | 4,31 | 1,56 | 7,36 | 64,05 |
| <i>R. venosa</i> | 0,81 | 3,43 | 0,85 | 5,85 | 69,9 |
| <i>P. saltatrix</i> | 1,19 | 3,03 | 0,52 | 5,17 | 75,06 |
| <i>P. maxima</i> | 0,57 | 2,33 | 0,75 | 3,97 | 79,03 |
| <i>R. clavata</i> | 0,57 | 2,28 | 0,97 | 3,89 | 82,93 |
| <i>N. melanostomus</i> | 0,5 | 2,14 | 1,31 | 3,66 | 86,58 |
| <i>U. scaber</i> | 0,48 | 1,78 | 0,74 | 3,05 | 89,63 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 0,62 | 1,67 | 0,53 | 2,85 | 92,48 |
| Grup 2: 50-100 m | | | | | |
| Ortalama benzerlik: 64,65 | | | | | |
| Tür | Ort. Bol. | Ort. Benz. | SD | % Katkı | %Kümü. |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | 3,63 | 39,49 | 7,35 | 61,07 | 61,07 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 1,31 | 11,09 | 1,67 | 17,16 | 78,23 |
| <i>A. immaculata</i> | 1,09 | 5,09 | 0,63 | 7,87 | 86,1 |
| <i>N. melanostomus</i> | 0,41 | 2,34 | 1,03 | 3,62 | 89,73 |
| <i>P. maxima</i> | 0,45 | 2,21 | 0,7 | 3,42 | 93,14 |
| Grup 1 & 2 | | | | | |
| Ortalama benzemezlik = 73,81 | | | | | |
| Tür | Grup 1 Ort. Bol. | Grup 2 Ort. Bol. | Ort. Fark | SD | % Katkı |
| <i>M. barbatus</i> | 2,7 | 0 | 12,33 | 4,45 | 16,71 |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | 1,37 | 3,63 | 10,95 | 1,72 | 14,83 |
| <i>L. depurator</i> | 1,47 | 0,1 | 6,47 | 2,52 | 8,77 |
| <i>A. immaculata</i> | 0,08 | 1,09 | 4,92 | 1,03 | 6,67 |
| <i>P. saltatrix</i> | 1,19 | 0 | 4,8 | 0,91 | 6,51 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 0,43 | 1,31 | 4,68 | 1,59 | 6,35 |
| <i>T. draco</i> | 0,82 | 0,14 | 3,61 | 1,85 | 4,89 |
| <i>R. venosa</i> | 0,81 | 0,05 | 3,51 | 1,32 | 4,76 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 0,62 | 0,12 | 2,94 | 0,92 | 3,99 |
| <i>P. maxima</i> | 0,57 | 0,45 | 2,64 | 1,12 | 3,58 |
| <i>R. clavata</i> | 0,57 | 0,44 | 2,51 | 1,26 | 3,4 |
| <i>U. scaber</i> | 0,48 | 0,1 | 2,24 | 1,1 | 3,04 |
| <i>N. melanostomus</i> | 0,5 | 0,41 | 1,87 | 1,17 | 2,53 |
| <i>S. acanthias</i> | 0,06 | 0,39 | 1,83 | 0,74 | 2,47 |
| <i>M. batrachocephalus</i> | 0,34 | 0,16 | 1,76 | 0,92 | 2,38 |

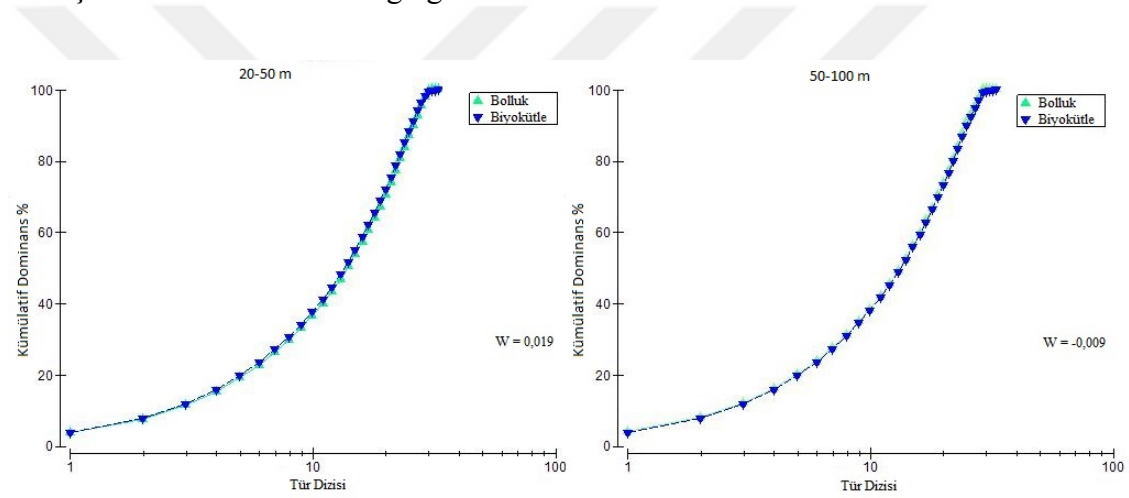
Tablo 4.30 : Derinliklere göre ıskarta avın grup içinde ortalama benzerlik oranları, gruplar arası farklılık oranı ve en az % 1'lik katkı payına sahip türler.

| Grup 1: 20-50 m | | | | | |
|------------------------------|---------------------|---------------------|-----------|--------|---------|
| Ortalama benzerlik: 53,55 | | | | | |
| Tür | Ort. Bol. | Ort. Benz. | SD | %Katkı | %Kümü. |
| <i>L. depurator</i> | 1,47 | 15,96 | 2,68 | 29,80 | 29,8 |
| <i>T. draco</i> | 0,82 | 6,83 | 1,62 | 12,75 | 42,55 |
| <i>R. venosa</i> | 0,82 | 5,32 | 0,86 | 9,93 | 52,48 |
| <i>M. barbatus</i> | 0,85 | 5,21 | 0,94 | 9,73 | 62,22 |
| <i>R. clavata</i> | 0,55 | 3,57 | 0,98 | 6,67 | 68,89 |
| <i>N. melanostomus</i> | 0,47 | 3,24 | 1,25 | 6,05 | 74,94 |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | 0,66 | 3,13 | 0,55 | 5,85 | 80,79 |
| <i>U. scaber</i> | 0,48 | 2,81 | 0,74 | 5,25 | 86,04 |
| <i>S. porcus</i> | 0,37 | 1,94 | 0,85 | 3,63 | 89,67 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 0,40 | 1,69 | 0,5 | 3,16 | 92,83 |
| Grup 2: 50-100 m | | | | | |
| Ortalama benzerlik: 62,46 | | | | | |
| Tür | Ort. Bol. | Ort. Benz. | SD | %Katkı | %Kümü. |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | 1,97 | 34,79 | 4,64 | 55,69 | 55,69 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 1,29 | 19,97 | 1,65 | 31,97 | 87,67 |
| <i>N. melanostomus</i> | 0,39 | 3,83 | 0,91 | 6,13 | 93,79 |
| Grup 1 & 2 | | | | | |
| Ortalama benzemezlik = 74,70 | | | | | |
| Tür | Grup 1 Ort. Bol. | Grup 2 Ort. Bol. | Ort. Fark | SD | % Katkı |
| <i>M. merlangus euxinus</i> | 0,66 | 1,97 | 11,11 | 1,74 | 14,88 |
| <i>L. depurator</i> | 1,47 | 0,10 | 10,87 | 2,64 | 14,56 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | 0,40 | 1,29 | 8,15 | 1,45 | 10,91 |
| <i>M. barbatus</i> | 0,85 | 0,00 | 5,98 | 1,34 | 8,00 |
| <i>T. draco</i> | 0,82 | 0,14 | 5,97 | 1,90 | 7,99 |
| <i>R. venosa</i> | 0,82 | 0,05 | 5,75 | 1,33 | 7,70 |
| <i>R. clavata</i> | 0,55 | 0,25 | 4,02 | 1,28 | 5,38 |
| <i>U. scaber</i> | 0,48 | 0,1 | 3,71 | 1,09 | 4,97 |
| <i>M. batrachocephalus</i> | 0,38 | 0,18 | 3,19 | 0,96 | 4,28 |
| <i>N. melanostomus</i> | 0,47 | 0,39 | 3,01 | 1,26 | 4,03 |
| <i>S. porcus</i> | 0,37 | 0,02 | 2,63 | 1,09 | 3,52 |
| <i>S. sprattus</i> | 0,00 | 0,27 | 2,08 | 0,68 | 2,78 |
| <i>T. mediterraneus</i> | 0,25 | 0,00 | 1,89 | 0,66 | 2,54 |

4.1.6. Balıkçılıktan Kaynaklı Stres

Çalışmanın gerçekleştiği iki derinlik konturunda en önemli stres faktörü olduğu varsayılan balıkçılık baskısının çalışma alanındaki tür kompozisyonuna ve topluluklarının üzerine etkisi, trol çekimleriyle avlanan türlerin bolluk ve biyokütle verisi kullanılarak Bolluk - Biyokütle Eğrisi grafikleri ile belirlenmiştir.

Derinliğe göre elde edilen stres faktörü değerleri, 20-50 m derinlik konturu için $W=0,019$ ve 50-100 m derinlik konturu için $W= -0,009$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.61). Bu değerlerden, 50-100 m derinlik konturunun 20-50 m derinlik konturundan daha çok balıkçılık baskısı altında olduğu görülmektedir.



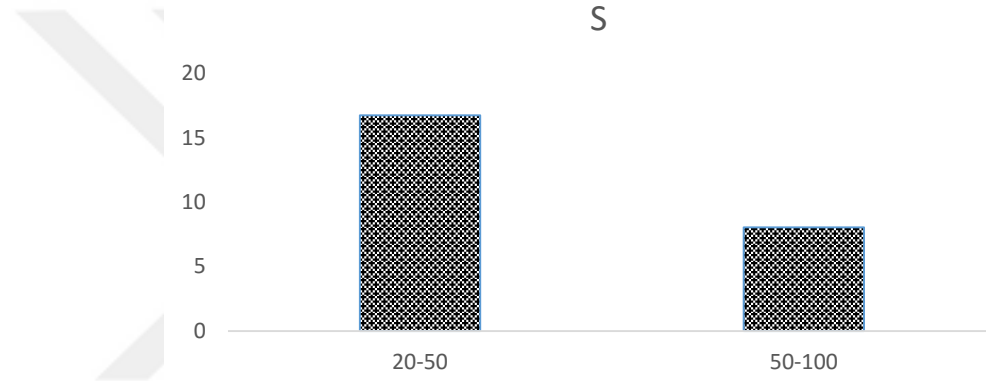
Şekil 4.61 : 20-50 m ve 50-100 m derinlik konturu için Bolluk - Biyokütle Eğrisi.

4.1.7. Ekolojik İndeksler

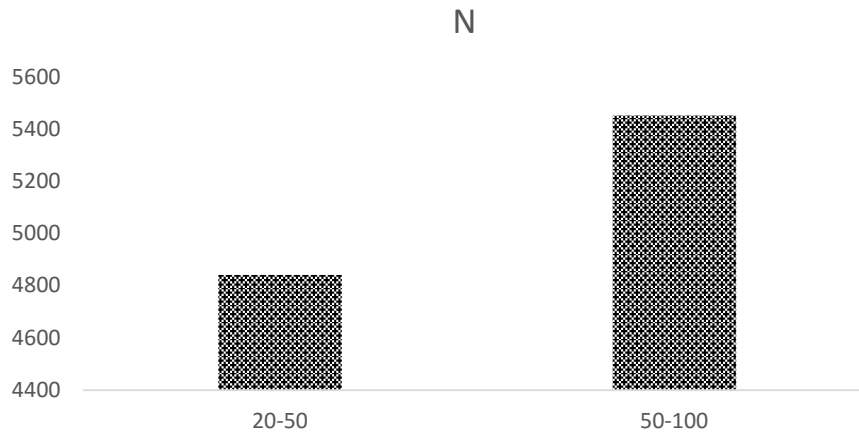
En yüksek tür sayısı 22 tür ile 2012 yılı Kasım ayında 20-50 m derinlik konturunda, en az tür sayısı 4 tür ile 2013 yılı Mart ayında 50-100 m derinlik konturunda elde edilmiştir. Derinliğe bağlı incelemelerde, trol çekimleri sonucunda ortalama tür sayısı (S) 20 – 50 m derinlik konturunda 16, 50-100 m derinlik konturunda ise ortalama 8 tür olarak belirlenmiştir (Şekil 4.62). Buna karşın ortalama birey sayısı (N) 50 – 100 m derinlik konturunda 5451 birey, 20-50 m ise 4841 birey olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.63). Bu duruma en büyük katkıyı *M. merlangus euxinus* türü sağlamıştır.

Tür zenginliği (d) ve Shannon-Wiener çeşitlilik (H') indeksleri 50-100 m derinliklerde, 20-50 m derinliğe göre oldukça yüksek ortalamalara sahiptir. Düzenlilik indeksinin ortalama değerleri ise 20-50 m derinlik konturunda daha düzenli olduğunu göstermiştir (Şekil 4.64).

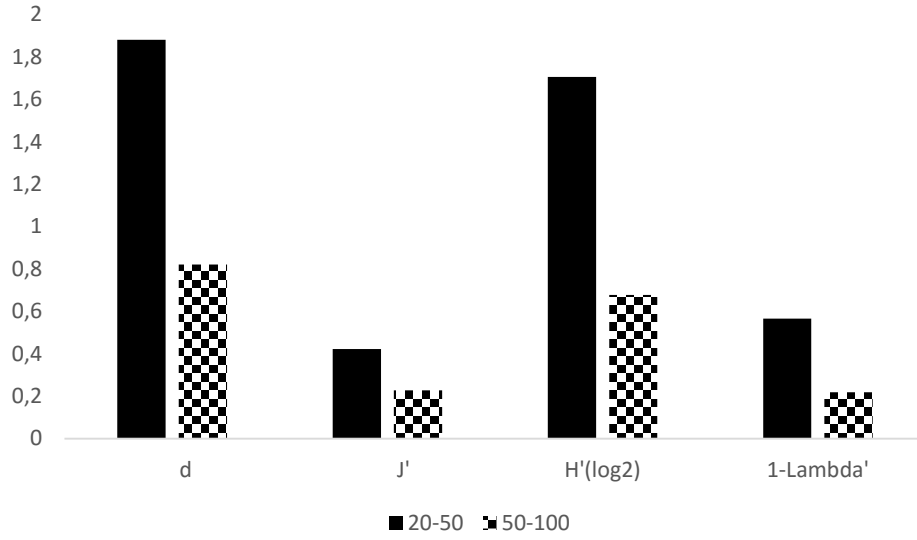
Ekolojik parametrelerin iki balıkçılık sezonu için ortalama değerleri Tablo 4.31'de verilmiştir. En yüksek tür zenginliği (d) indeksi 2012 yılı Ekim ayı 20-50 m derinlik konturunda, en düşük 2013 yılı Mart ayında 50-100 m derinlik konturunda görülmüştür. En yüksek Shannon-Wiener İndeksi (H') 2012 yılı Kasım ayı 20-50 m derinlik konturunda, en düşük 2013 yılı Mart ayında 50-100 m derinlik konturunda bulunmuştur.



Şekil 4.62 : 20-50 ve 50-100 m derinlik konturlarının ortalama tür sayısı.



Şekil 4.63 : 20-50 ve 50-100 m derinlik konturlarının ortalama birey sayısı.



Şekil 4.64 : Derinlik konturları için ekolojik indekslerin ortalama değerleri.

Tablo 4.31 : Ekolojik parametrelerin iki balıkçılık sezonu için ortalama değerleri.

| 2012-3 | Sonbahar | | Kış | | İlkbahar | | Toplam | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Av | Iskarta | Av | Iskarta | Av | Iskarta | Av | | Iskarta | |
| | | | | | | | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 |
| N | 6781 | 1977 | 6626 | 1440 | 3558 | 1028 | 5838 | 5592 | 1489 | 1387 |
| S | 13±6 | 11±6 | 14±6 | 12±5 | 12±5 | 10±4 | 18±3 | 7±2 | 15±3 | 6±1 |
| H' | 1.27±0.72 | 1.78±0.82 | 1.31±0.55 | 1.87±0.59 | 1.26±0.65 | 1.88±0.59 | 1.72±0.29 | 0.69±0.36 | 2.86±0.32 | 1.27±0.45 |
| J | 0.33±0.15 | 0.51±0.14 | 0.33±0.1 | 0.52±0.09 | 0.34±0.14 | 0.59±0.11 | 0.41±0.06 | 0.23±0.11 | 0.57±0.06 | 0.5±0.15 |
| d | 1.43±0.8 | 1.42±0.85 | 1.57±0.66 | 1.57±0.74 | 1.37±0.63 | 1.37±0.68 | 1.99±0.32 | 0.78±0.25 | 2.03±0.37 | 0.71±0.27 |
| 1-λ | 0.41±0.23 | 0.57±0.22 | 0.43±0.19 | 0.62±0.14 | 0.42±0.22 | 0.63±0.14 | 0.57±0.09 | 0.23±0.14 | 0.7±0.08 | 0.49±0.16 |

| 2013-4 | Sonbahar | | Kış | | İlkbahar | | Toplam | | | |
|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | Av | Iskarta | Av | Iskarta | Av | Iskarta | Av | | Iskarta | |
| | | | | | | | 20-50 | 50-100 | 20-50 | 50-100 |
| N | 5275 | 1418 | 4822 | 1310 | 2790 | 842 | 4016 | 5254 | 1181 | 1283 |
| S | 15±4 | 13±4 | 12±4 | 11±4 | 13±3 | 11±4 | 15±2 | 8±2 | 14±2 | 6±2 |
| H' | 1.4±0.51 | 2.04±0.55 | 1.27±0.6 | 1.68±0.62 | 1.51±0.52 | 2.04±0.52 | 1.69±0.26 | 0.64±0.27 | 2.16±0.36 | 1,23±0.49 |
| J | 0.35±0.1 | 0.55±0.1 | 0.33±0.13 | 0.48±0.11 | 0.4±0.1 | 0.59±0.05 | 0.42±0.06 | 0.21±0.07 | 0.56±0.07 | 0,45±0.12 |
| d | 1.65±0.56 | 1.75±0.63 | 1.41±0.49 | 1.41±0.6 | 1.52±0.48 | 1.61±0.59 | 1.78±0.27 | 0.87±0.27 | 1.88±0.34 | 0,81±0.35 |
| 1-λ | 0.44±0.17 | 0.65±0.14 | 0.41±0.2 | 0.55±0.16 | 0.52±0.17 | 0.67±0.11 | 0.56±0.08 | 0.2±0.09 | 0.67±0.09 | 0,47±0.16 |

S: Tür Sayısı (S), N (Toplam Birey), d (Tür zenginliği), J' (Düzenlilik indeksi), H' (Shannon-Wiener Tür çeşitliliği indeksi), 1-λ (Simpson Baskınlık-Çeşitlilik indeksi).

4.2. HEDEF TÜRLERİN BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

4.2.1. BARBUNYA BALIĞI

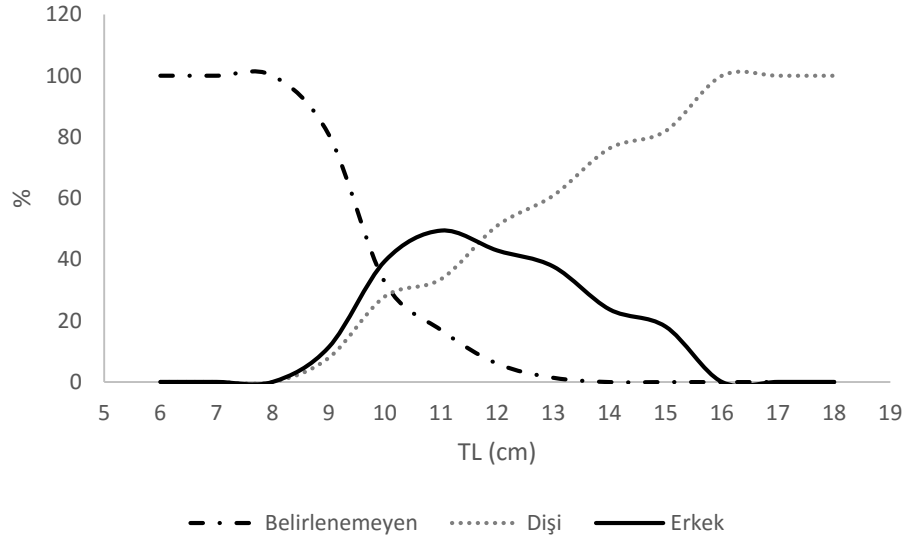
4.2.1.1. Eşey Oranı

Örneklenen 4928 barbunya bireyi içerisinde, dişi bireyler eşey kompozisyonunun % 40,30'ünü (1986 birey), erkek bireyler % 37,11'sini (1829 birey) ve eşeyi belirlenemeyen bireyler ise % 22,59'sini (1113 birey) oluşturmuştur. Eşeyi tespit edilemeyen örneklerin %44,92'u (500 birey) olgun olmayan bireyler, % 55,08'si (613 birey) ise gonadların tam gelişmemesinden dolayı eşeyi belirlenemeyen bireyler teşkil etmektedir. Eşeyi belirlenen 3815 örneğin % 52,05'i dişi, % 47,95'u ise erkek bireylerden oluşmaktadır. Dişi-erkek oranı 1,08:1 oranı ile neredeyse bire yakın bir değerdedir. Ancak Tablo 4.32 ve Şekil 4.65 incelendiğinde, eşey oranının balık boy ve yaşına göre değiştiği görülmektedir. Uygulanan χ^2 testi sonucunda dişi:erkek oranı arasında istatistiksel açıdan fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

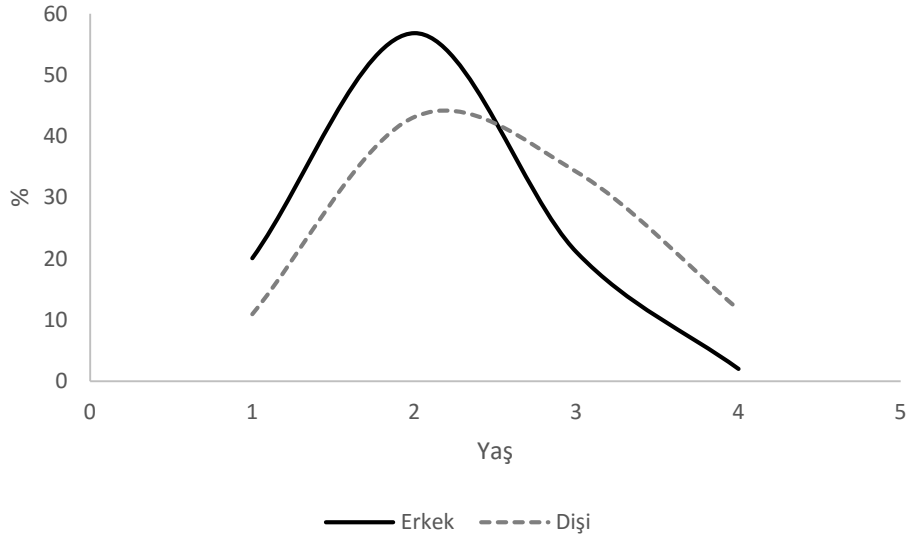
Boyları 9 cm'in altındaki örneklerin cinsiyeti belirlenememiştir. Yaş ve boya göre eşey oranları Tablo 4.32, Şekil 4.65 ve 4.66'da verilmiştir. 15 cm'den büyük balıkların hepsi dişi iken erkeklerin oranı 10 ve 11 cm boy aralığında daha yüksektir. Eşeylerin yaşa göre dağılımı incelendiğinde ise 2 yaşına kadar erkeklerin dominant olduğu, 2 yaşından sonra ise dişi bireylerin sayıca erkek bireylerden daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.32 : Barbunya balığında boy sınıflarına göre eşey oranı.

| Total Boy | Belirlenemeyen | Dişi | Erkek |
|-----------|----------------|------|-------|
| 6 | 100 | 0 | 0 |
| 7 | 100 | 0 | 0 |
| 8 | 100 | 0 | 0 |
| 9 | 81 | 8 | 11 |
| 10 | 33 | 28 | 40 |
| 11 | 17 | 34 | 49 |
| 12 | 6 | 51 | 43 |
| 13 | 1 | 61 | 38 |
| 14 | 0 | 76 | 24 |
| 15 | 0 | 82 | 18 |
| 16 | 0 | 100 | 0 |
| 17 | 0 | 100 | 0 |
| 18 | 0 | 100 | 0 |



Şekil 4.65 : Barbunya balığında boy grubuna göre eşey oranı.



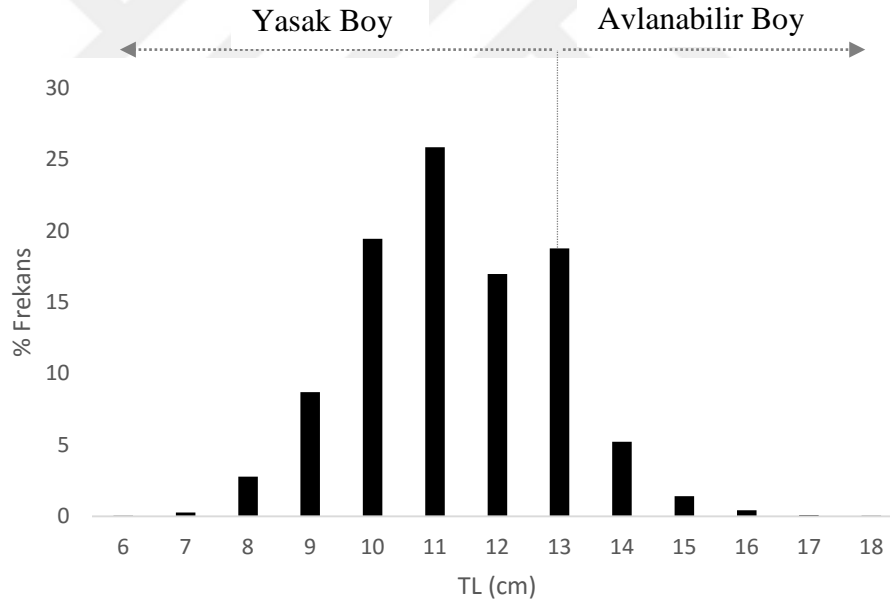
Şekil 4.66 : Barbunya balığında yaşa göre eşey oranı.

4.2.1.2. Boy kompozisyonu

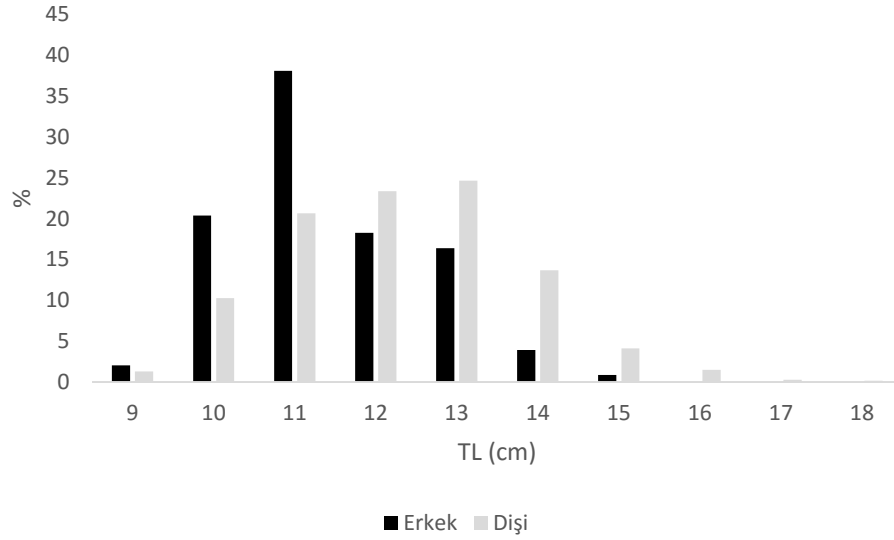
Araştırma boyunca barbunya balığı için minimum boy 6,3 cm, maksimum boy 18,9 cm ve ortalama boy $11,7 \pm 1,55$ cm olarak tespit edilmiştir. Barbunya popülasyonunun boy grupları genellikle 10-13 cm arasında yoğunluk göstermektedir. Bu boy gruplarındaki bireyler, örneklerin % 81'ini oluşturmaktadır. Frekansın en yüksek olduğu boy grubu, örneklerin % 25,8'sini oluşturan 11 cm boy grubudur. Ekim ayında juvenil bireylerin stoka katıldığı

görülmektedir. Barbunya balıklarının boy-frekans dağılımı incelendiğinde, Su Ürünleri Avcılığını düzenleyen tebliğde bildirilen minimum avlanılabilir boy olan 13 cm'in (Anon., 2012) altındaki örneklerin oranı % 74 olarak belirlenmiştir. İncelenen barbunyalara ait aylık boy frekans dağılımları Tablo 4.33'de verilmiştir.

İki balıkçılık sezonunda avlanan barbunya balıklarının boyları incelendiğinde; erkek bireylerde en küçük boy 9 cm, en büyük boy 15,8 cm ve ortalama boy $11,8 \pm 1,15$ cm'dir. Dişiler de ise en küçük boy 9,1 cm, en büyük boy 18,9 cm ve ortalama boy $12,5 \pm 1,44$ cm'dir. Eşeylerin ortalama boy değerleri arasında 0,7 cm'lik bir fark olduğu görülmektedir. Dolayısıyla dişilerin erkeklere oranla daha uzun boy değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır. Ancak, eşeylerin boy-frekans dağılımları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için uygulanan Kolmogorov-Smirnov testi sonucuna göre, eşeylerin boy-frekans dağılımları arasındaki fark anlamsız bulunmuştur ($p > 0,001$).



Şekil 4.67 : Barbunya balığında boy frekans dağılımı.

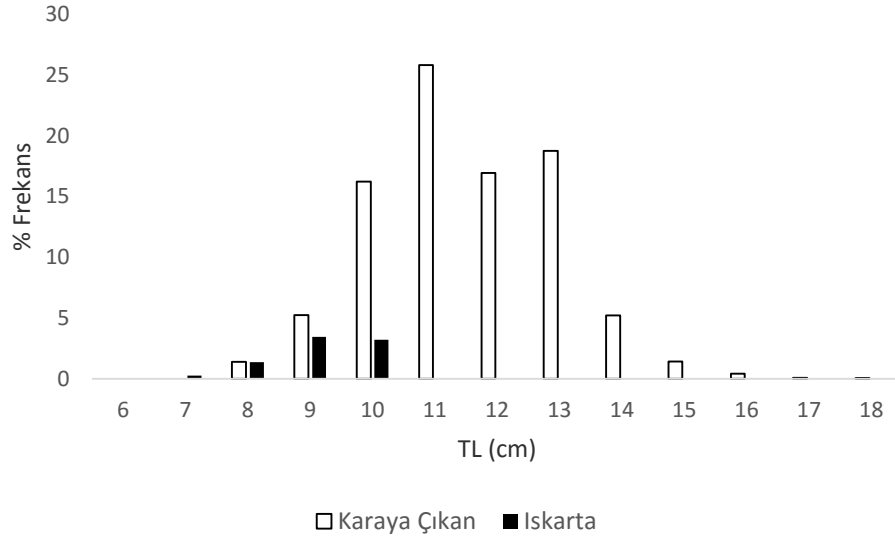


Şekil 4.68 : Barbunya balığında eşeye göre boy frekans dağılımı.

Tablo 4.33 : Barbunya balığının iki balıkçılık sezonu için aylık boy-frekans dağılımları.

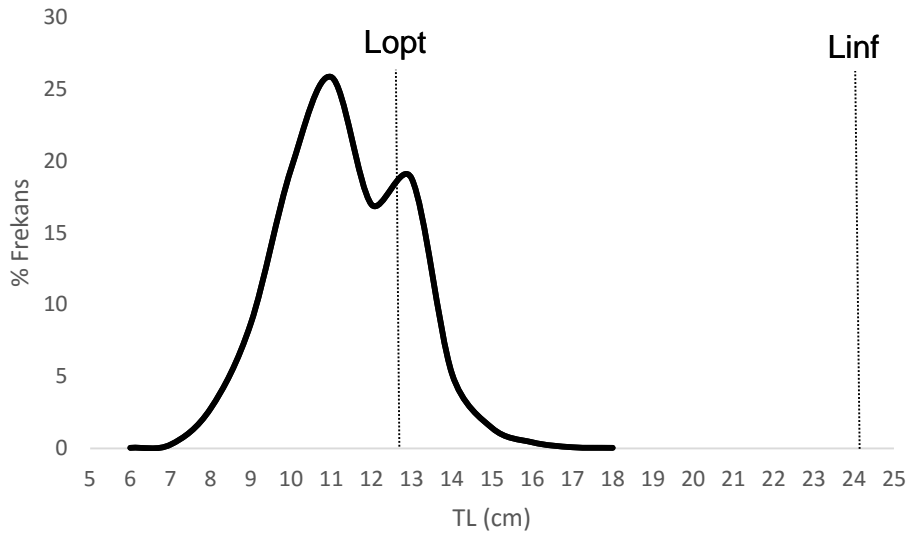
| Boy(cm) | E/12 | K/12 | A/12 | O/13 | Ş/13 | M/13 | N/13 | E/13 | K/13 | A/13 | O/14 | Ş/14 | M/14 | N/14 | Toplam |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 6 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 8 | 6 | 5 | 14 | 5 | 0 | 3 | 32 | 6 | 5 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 89 |
| 9 | 14 | 28 | 34 | 15 | 0 | 61 | 104 | 20 | 27 | 33 | 1 | 11 | 55 | 0 | 403 |
| 10 | 65 | 107 | 136 | 45 | 4 | 104 | 113 | 109 | 105 | 130 | 18 | 14 | 75 | 62 | 1087 |
| 11 | 80 | 188 | 194 | 62 | 19 | 122 | 56 | 105 | 188 | 190 | 60 | 28 | 66 | 24 | 1382 |
| 12 | 47 | 67 | 65 | 74 | 49 | 77 | 20 | 95 | 77 | 60 | 74 | 46 | 36 | 12 | 799 |
| 13 | 51 | 63 | 13 | 88 | 81 | 39 | 70 | 64 | 63 | 11 | 71 | 98 | 23 | 61 | 796 |
| 14 | 8 | 24 | 8 | 5 | 19 | 1 | 27 | 32 | 24 | 8 | 20 | 21 | 7 | 48 | 252 |
| 15 | 0 | 1 | 8 | 1 | 9 | 2 | 4 | 1 | 1 | 7 | 2 | 15 | 7 | 16 | 74 |
| 16 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 7 | 1 | 21 |
| 17 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 18 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | 276 | 483 | 481 | 298 | 185 | 409 | 426 | 437 | 490 | 452 | 247 | 238 | 277 | 224 | 4928 |

Barbunya balığının karaya çıkan ve ıskarta edilen boy gruplarının oransal yüzdeleri incelendiğinde, ıskarta edilen boy gruplarının 6-10 cm arasında olduğu görülmektedir (Şekil 4.69). 6 ve 7 cm boy gruplarının tamamı ıskarta edilirken ıskarta edilen diğer boy gruplarında oransal olarak farklılıklar görülmektedir. 9 ve 10 cm boy grubunda ıskarta edilen bireyler genellikle fiziksel deformasyona uğradığı için pazar değerini kaybeden bireylerdir. Barbunya balığında minimum avlanabilir boy 13 cm olmasına rağmen populasyon çoğunlukla genç bireylerden oluştuğu için genellikle 13 cm'in altındaki bireyler de pazara gönderilmektedir.



Şekil 4.69 : Karaya çıkan ve ıskarta edilen barbunya balığının boy frekans dağılımı.

Barbunya balığının optimum yakalama boyu (L_{opt}) 12,8 cm olarak hesaplanmıştır (Şekil 4.70). Boy frekans grafiğini incelediğimizde, bireylerin büyük çoğunluğunun L_{opt} değerinin altındaki boy gruplarında dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu veriler ışığında, Froese ve Binohlan (2000)'in yaklaşımına göre barbunya stoku üzerinde büyüme aşırı avcılığının olduğu ortaya çıkmaktadır.

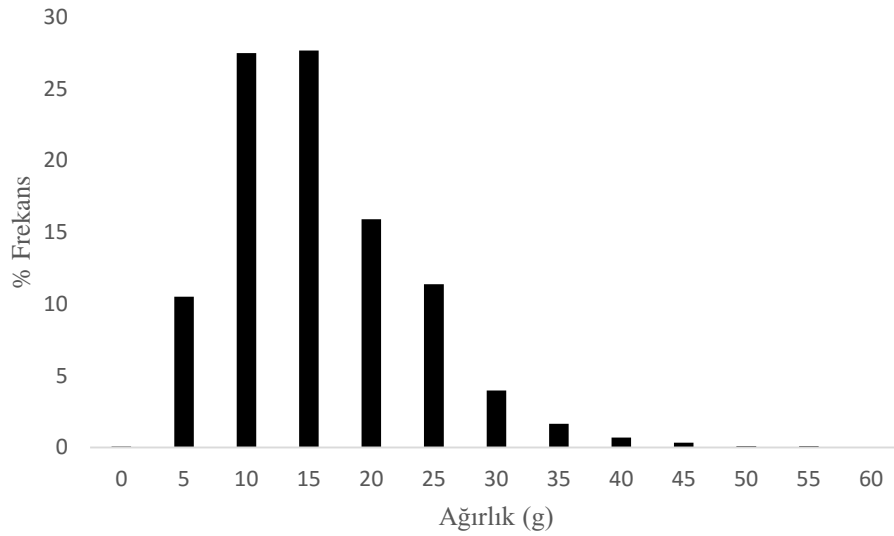


Şekil 4.70 : Barbunya stokunda optimum boy.

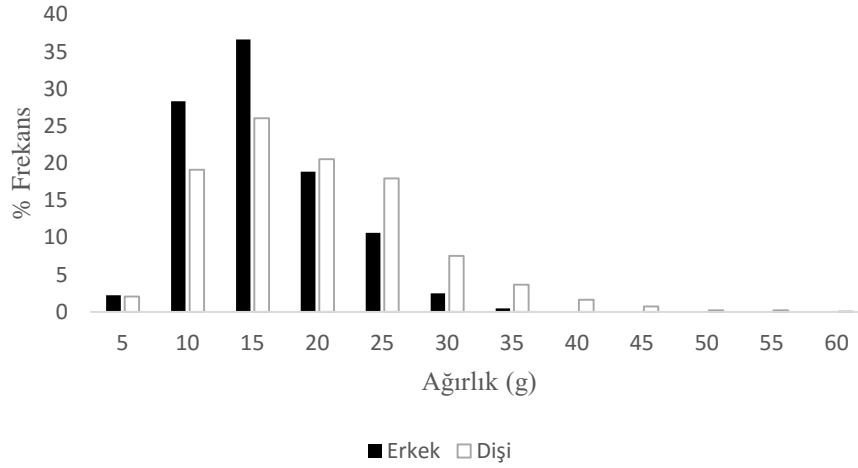
4.2.1.3. Ağırlık kompozisyonu

Araştırma boyunca barbunya balığı için minimum ağırlık 3,62 g ve maksimum ağırlık 62,42 g olarak tespit edilmiştir. Frekansın en yüksek olduğu ağırlık grubu örneklerin % 55,18'sini oluşturan 10-15 g ağırlık grubudur (Şekil 4.71). Populasyondaki balıkların ağırlık grupları genel olarak 10-25 g arasında yoğunlaşmaktadır. Bu ağırlık gruplarını oluşturan bireyler örneklerin % 82,48'ini teşkil etmektedir.

İki balıkçılık sezonunda avlanan barbunya balıklarının ağırlığı; erkeklerde en küçük ağırlık 7,18 g, en büyük ağırlık 47,97 g ve ortalama ağırlık $18,46 \pm 5,60$ g'dır. Dişilerde ise en küçük ağırlık 8,81 g, en büyük ağırlık 62,42 g ve ortalama ağırlık $21,94 \pm 7,95$ g'dır. Eşeylerin ortalama ağırlık değerleri arasında 3,5 g'lık bir fark olduğu görülmektedir. Dolayısıyla dişilerin erkek bireylere oranla daha yüksek ağırlık değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.72). Ancak, eşeylerin ağırlık-frekans dağılımları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için uygulanan Kolmogorov-Smirnov testi sonucuna göre eşeylerin ağırlık-frekans dağılımları arasındaki fark anlamsız bulunmuştur ($p > 0,001$).



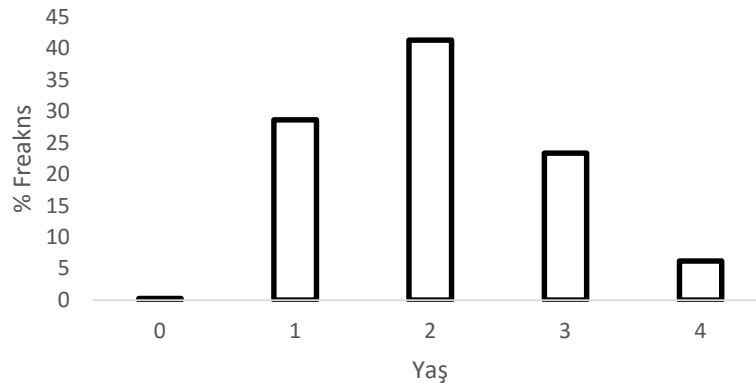
Şekil 4.71 : Barbunya balığında ağırlık-frekans dağılımı.



Şekil 4.72 : Barbunya balığında eşeye göre ağırlık-frekans dağılımı.

4.2.1.4. Yaş kompozisyonu

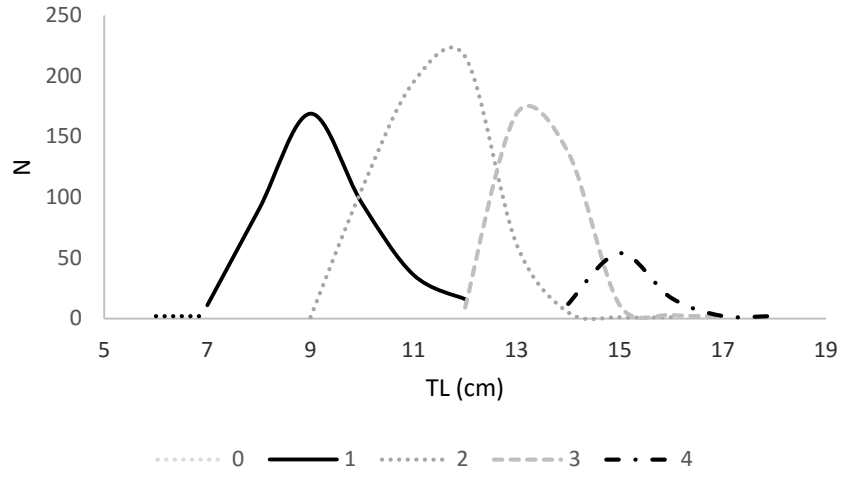
Sagittal otolitlerden yapılan üç tekrarlı yaş okumaları sonuçlarına göre barbunya stoku 0-4 yaş gruplarından oluşmaktadır. Tespit edilen yaşları temsilen otolit örnekleri Şekil 4.75-4.79 arasında verilmiştir. Balıkların yaş grupları ve her bir gruptaki birey sayısı Şekil 4.73, 4.74 ve Tablo 4.34’de gösterilmiştir. Yaş gruplarının oransal dağılımı incelendiğinde, örneklerin % 41,39’unun (N=587) 2 yaş grubunda, % 28,70’inin (N=407) 1 yaş grubunda, % 23,41’inin (N=332) 3 yaş grubunda, % 6,20’sinin (N=88) 4 yaş grubunda ve % 0,28’inin (N=4) 0 yaş grubunda olduğu görülmektedir. Barbunya popülasyonunda 2 ve 1 yaş grubu bireylerinin baskın olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.73 : Barbunya stokunun yaş frekans dağılımı.

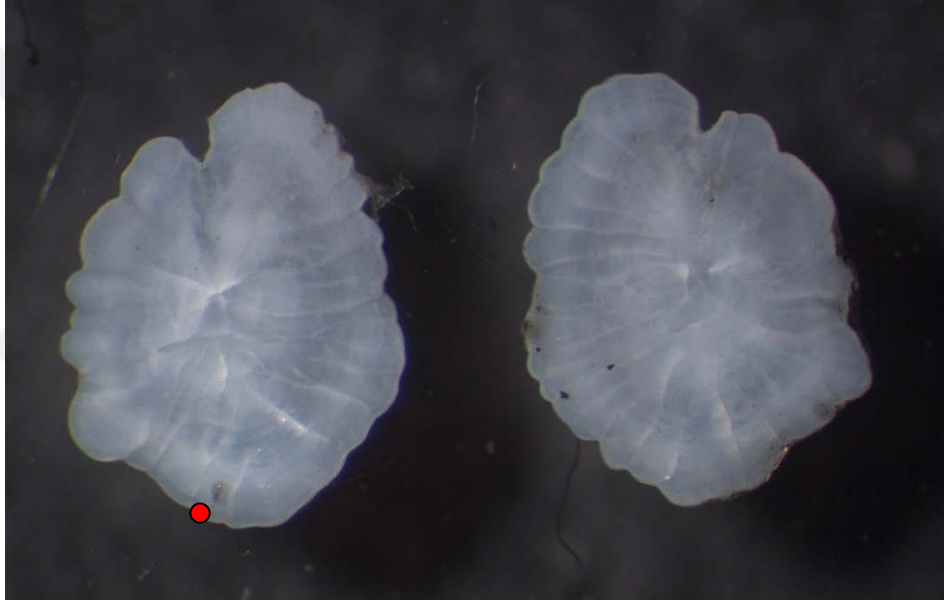
Tablo 4.34 : Barbunya balığı için otolit okumalarından elde edilen yaş-boy anahtarı.

| Total Boy (cm) | Yaş Grupları | | | | | Toplam |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 6 | 2 | | | | | 2 |
| 7 | 2 | 11 | | | | 13 |
| 8 | | 90 | | | | 90 |
| 9 | | 169 | 1 | | | 170 |
| 10 | | 95 | 107 | | | 202 |
| 11 | | 36 | 195 | | | 231 |
| 12 | | 16 | 216 | 9 | | 241 |
| 13 | | | 61 | 169 | | 230 |
| 14 | | | 5 | 137 | 12 | 154 |
| 15 | | | 1 | 11 | 54 | 66 |
| 16 | | | 1 | 3 | 17 | 21 |
| 17 | | | | 2 | 2 | 4 |
| 18 | | | | | 2 | 2 |
| Toplam | 4 | 417 | 587 | 331 | 87 | 1426 |

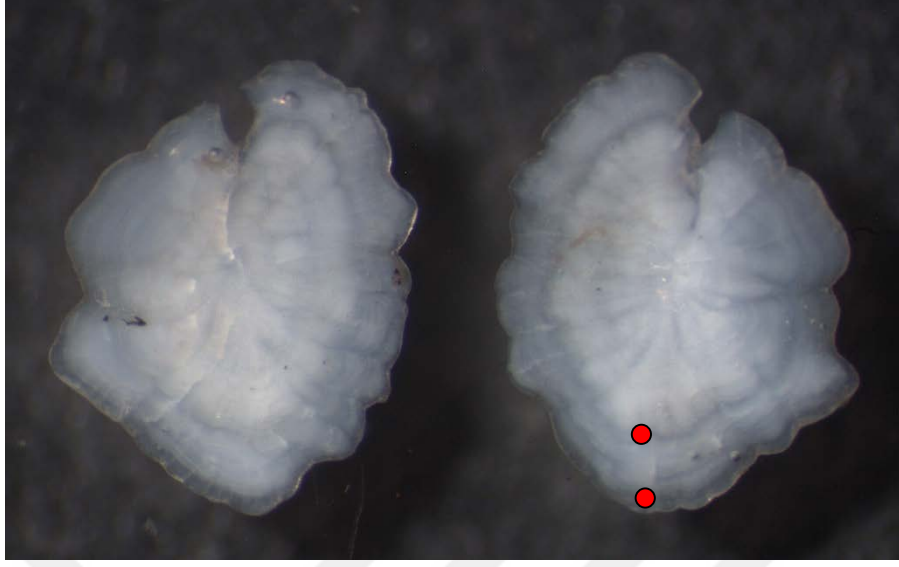
**Şekil 4.74** : Barbunya balığı için boy-frekans dağılımından elde edilen yaş kohortları.



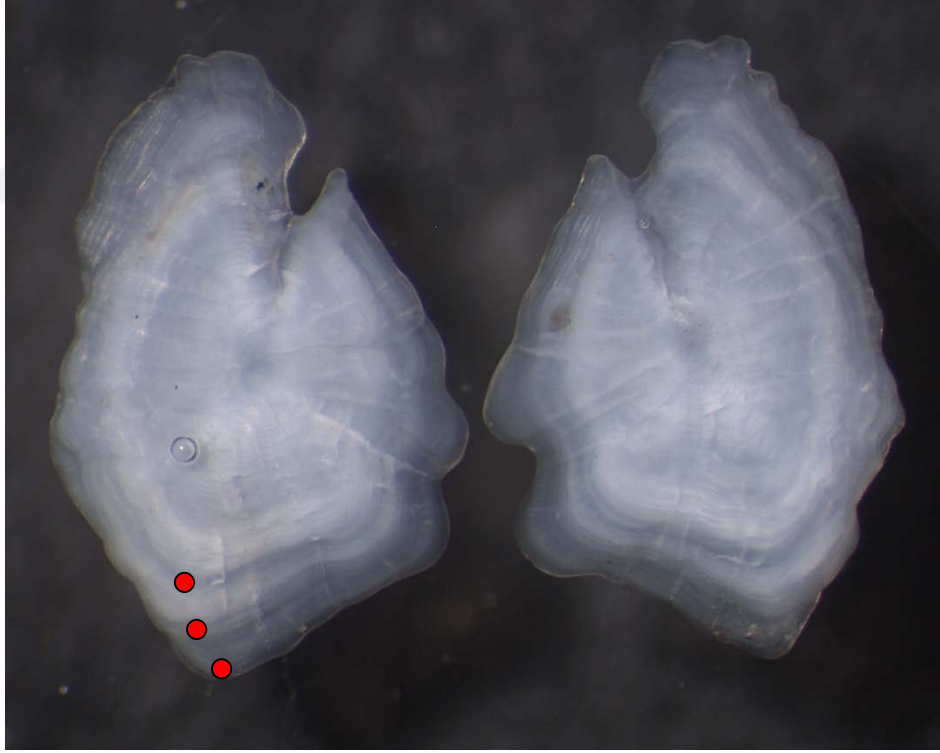
Şekil 4.75 : 0. yaş grubu otoliti.



Şekil 4.76 : 1. yaş grubu otoliti.



Şekil 4.77 : 2. yaş grubu otoliti.

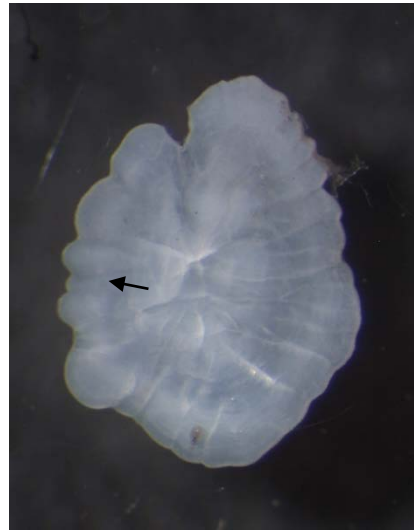


Şekil 4.78 : 3. yaş grubu otoliti.



Şekil 4.79 : 4. yaş grubu otoliti

Barbunya balığında yaş okumaları, otolitın anterior tarafında hyalin bölgelerin sayılması ile yapılmıştır. Fakat gerçek yaş halkalarını yalancı halkalardan ayırabilmek için halkaların otolit boyunca devam etmesi taranmıştır. Barbunyanın otolit yapısı incelendiğinde, ilk yıl büyümesini ifade eden geniş opak bölge içerisinde bir hyalin halkanın bulunduğu görülmektedir. Bu hyalin halkanın yaş halkası olmadığı, balığın pelajik larval evreden demersal bölgeye geçişine ait uyum sürecini gösteren bir halka olduğu anlaşılmıştır (Şekil 4.80).



Şekil 4.80 : Juvenil halkası (demersal check).

Barbunya balığında yalancı halka oluşumu genellikle 1. yıl halkasından sonra veya ilk opak bölgede görülmektedir (Şekil 4.81). Bu durum, barbunyanın 1 yaşından sonra üreme faaliyetlerine başlaması ve 1 yaşına kadar ortama uyumu için yaşam döngüsünde değişiklikler görülmesi ile açıklanabilir. Alınan enerjinin üremeye faaliyetlerine yönlendirildiği dönemlerde otolitte görülen düzensiz mineral birikimlerinde yalancı halka oluşumuna sebep olmaktadır.



Şekil 4.81 : 1. yaş sonrası yalancı halka oluşumu.

4.2.1.5. Büyüme

Boy-ağırlık ilişkisi

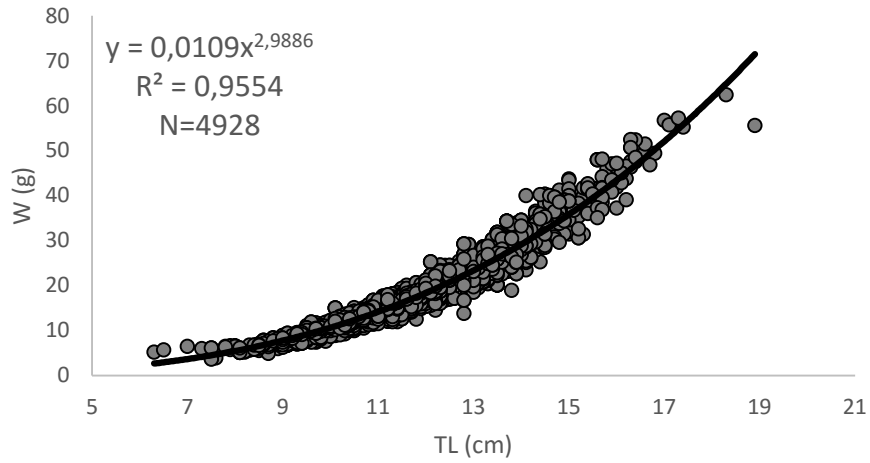
Çalışma boyunca örneklenen 4928 adet barbunya balığının boy-ağırlık ilişkisi parametreleri tüm bireyler ve eşeyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Barbunya balığı için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 4.35’de ayrıntılı olarak verilmiştir. Hesaplanan denklemlerin regresyon analizi Şekil 4.82, 4.83, 4.84’de görülmektedir.

Erkek ve dişiler için hesaplanan denklem sabitleri arasındaki fark, ANCOVA testi sonucuna göre önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu veriler, eşeyin boy-ağırlık ilişkisinde etkili olduğunu göstermektedir.

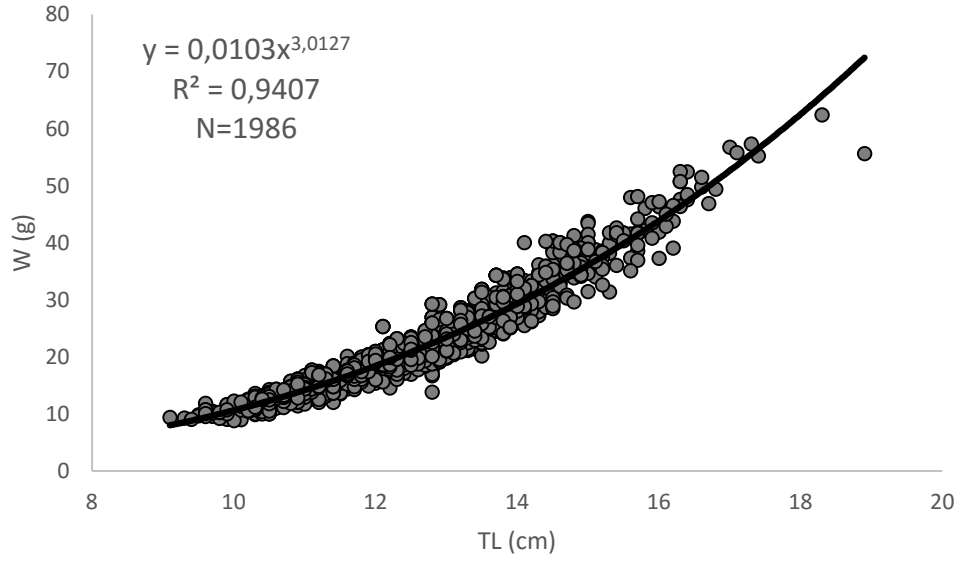
Balığın içinde bulunduğu koşullarda büyüme şeklini tanımlayan üssel b katsayısı dişiler ve tüm bireyler için istatistiki olarak 3,0'e eşit bulunduğundan dişilerde ve tüm bireylerde büyümenin, örnekleme periyodu boyunca isometrik olduğu anlaşılmaktadır. Erkek bireylere ait b değeri ise 3'ten farklı olduğu için (t testi, $P > 0,05$) erkeklerin boy ağırlık ilişkisi negatif allometrik olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.35 : Barbunya balığı için boy-ağırlık ilişkisi denklemleri.

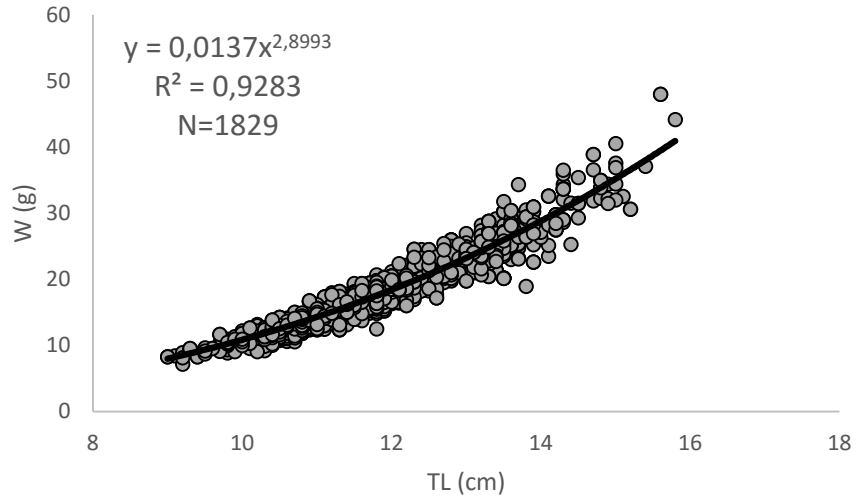
| Eşey | Regresyon Katsayıları | | b'nin güven aralığı | Büyüme Modeli | r^2 |
|-------|-----------------------|----------|---------------------|---------------|--------|
| | <i>a</i> | <i>b</i> | | | |
| Dişi | 0,0103 | 3,0127 | 2,98-3,03 | İsometrik | 0,9407 |
| Erkek | 0,0137 | 2,8993 | 2,87-2,92 | - Allometrik | 0,9283 |
| Genel | 0,0109 | 2,9886 | 2,98-2,99 | İsometrik | 0,9554 |



Şekil 4.82 : Barbunya balığı bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.83 : Barbunya balığının dişi bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.84 : Barbunya balığının erkek bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.

Büyüme parametreleri, yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri

Eşeylere göre hesaplanan büyüme parametreleri Tablo 4.36'da gösterilmiştir. İstenilen yaş ve ağırlık için barbunya balığının büyümesinin hesaplanabileceği von Bertalanffy büyüme denklemleri ise Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.36 : Eşeylere göre büyüme parametreleri.

| Parametre | Eşey | | |
|--------------|---------|---------|---------|
| | ♀ | ♂ | ♀+♂ |
| L_{∞} | 24,82 | 23,10 | 24,18 |
| k | 0,1545 | 0,1808 | 0,1718 |
| t_0 | -2,3166 | -1,9144 | -1,9812 |
| W_{∞} | 163,6 | 123,09 | 146,7 |
| Φ' | 4,55 | 4,56 | 4,60 |

Tablo 4.37 : Eşeylere göre herhangi bir yaştaki boy ve ağırlık denklemleri.

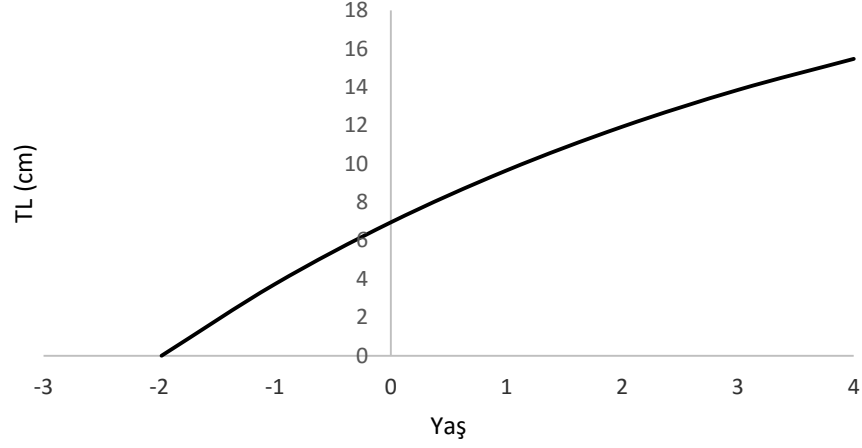
| Eşey | Denklemler |
|------|---|
| ♀+♂ | $L_t=24,18*(1-e^{-0,171(t+1,981)})$ $W_t=146,7*(1-e^{-0,171(t+1,981)})^{2,98}$ |
| ♀ | $L_t=24,82*(1-e^{-0,154(t+2,316)})$ $W_t=163,6*(1-e^{-0,154(t+2,316)})^{3,01}$ |
| ♂ | $L_t=23,1*(1-e^{-0,18(t+1,914)})$ $W_t=123,09*(1-e^{-0,18(t+1,914)})^{2,89}$ |

Tablo 4.37'deki denklemler kullanılarak tüm bireyler ve eşeyler için ayrı ayrı her yaşa karşılık gelen ortalama boy ve ağırlık değerleri hesaplanmıştır (Tablo 4.38). Ölçülen ve hesaplanan boylar ile ağırlıklar arasında t testi sonuçlarına göre istatistiksel bir farklılık olmadığı belirlenmiştir ($P>0,05$).

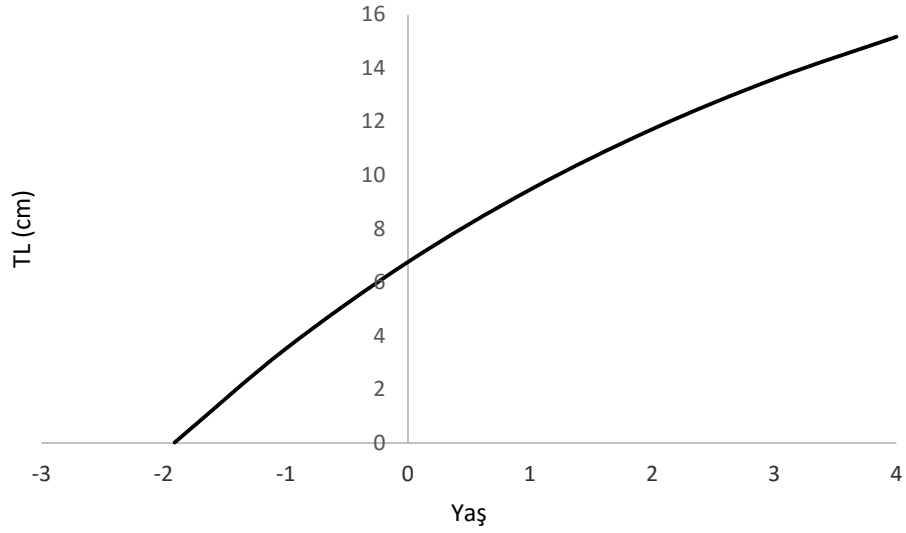
Tablo 4.38 : Barbunya balığında ölçülen ve hesaplanan boy (cm) ile ağırlık (g) değerleri.

| Yaş | Eşey | Ölçülen | | Hesaplanan | |
|-----|------|---------|---------|------------|---------|
| | | Boy | Ağırlık | Boy | Ağırlık |
| 0 | J | 6,9 | 5,98 | 6,9 | 3,5 |
| | D | 10 | 13,1 | 9,9 | 10,4 |
| 1 | E | 9,5 | 13,2 | 9,4 | 9,2 |
| | G | 9,7 | 10,2 | 9,6 | 9,5 |
| | D | 12,04 | 18,9 | 12,05 | 18,6 |
| 2 | E | 11,7 | 17,7 | 11,7 | 17,2 |
| | G | 11,8 | 18,1 | 11,9 | 17,9 |
| | D | 14,04 | 29,8 | 13,8 | 28,5 |
| 3 | E | 13,7 | 27,2 | 13,5 | 26,4 |
| | G | 13,9 | 29,02 | 13,8 | 28,07 |
| | D | 15,5 | 41,2 | 15,4 | 39,4 |
| 4 | E | 15,2 | 38,3 | 15,1 | 36,3 |
| | G | 15,5 | 40,9 | 15,4 | 39,03 |

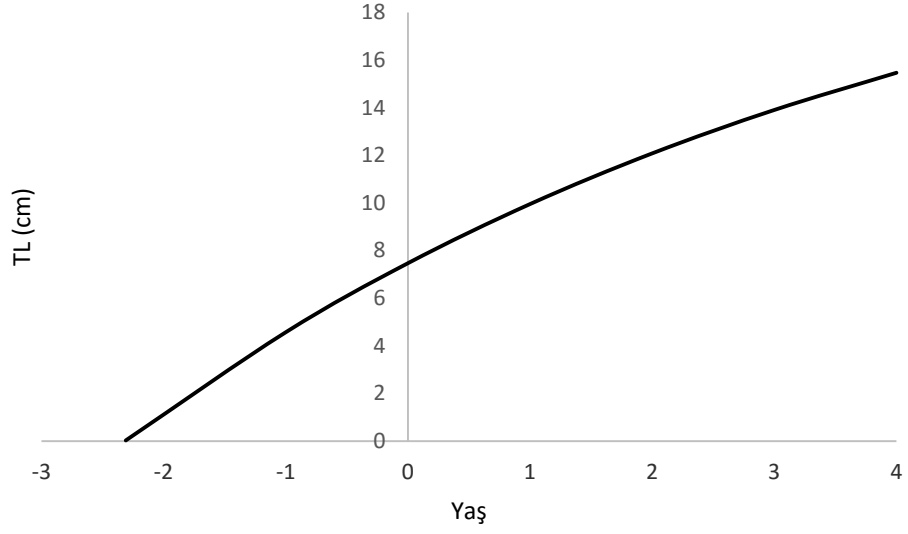
Dişi ve erkek bireylerde her yaş için hesaplanan ortalama boy değerleri arasında t testi sonucuna göre istatistiksel bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($P>0,05$) (Şekil 4.85, 4.86 ve 4.87).



Şekil 4.85 : Barbunya balığının tüm bireyleri için yaş boy ilişkisi.

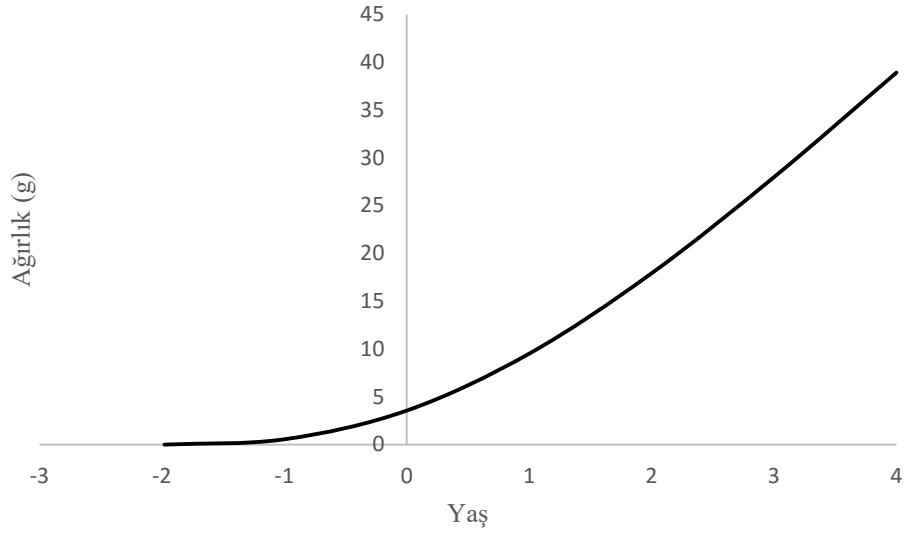


Şekil 4.86 : Barbunya balığı erkek bireyleri için yaş boy ilişkisi.

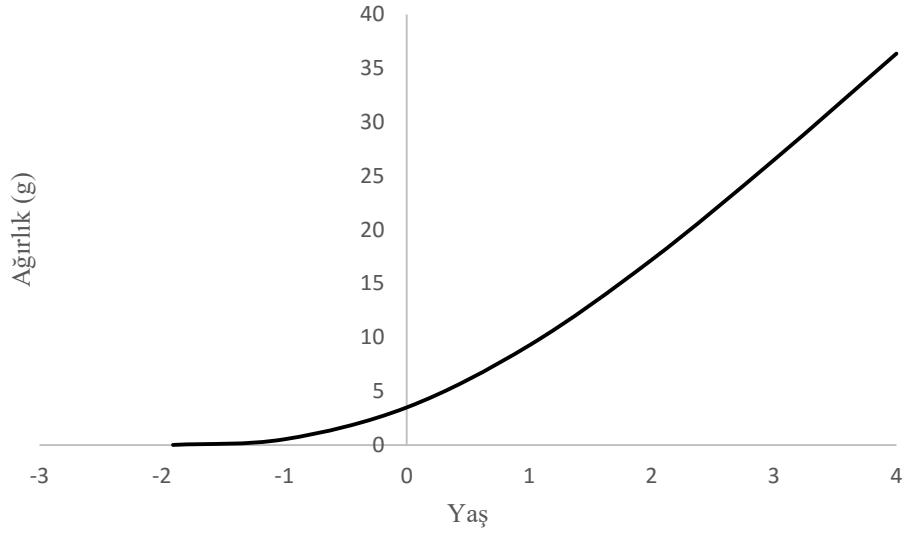


Şekil 4.87 : Barbunya balığı dişi bireyleri için yaş boy ilişkisi

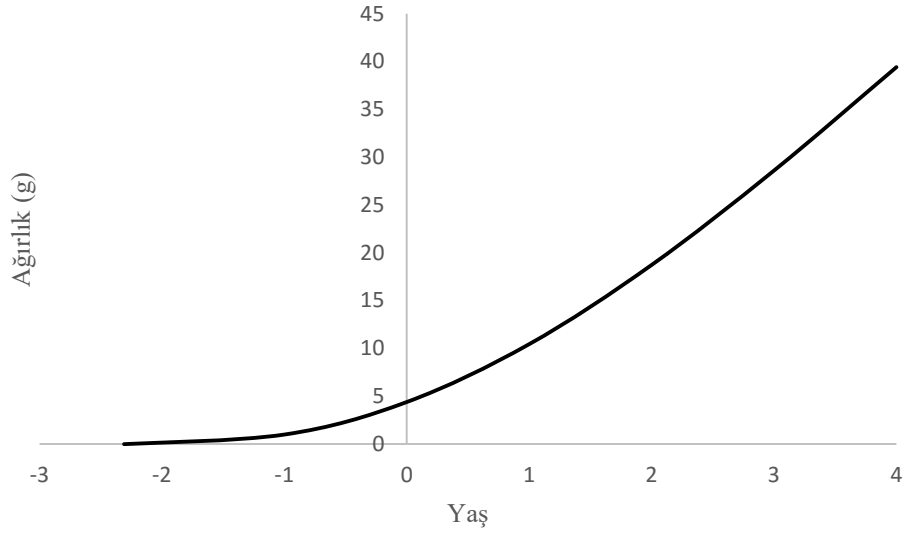
Ayrıca, dişi ve erkek bireylerde her yaş için hesaplanan ortalama ağırlık değerleri arasında t testi sonucuna göre istatistiksel bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($P > 0,05$) (Şekil 4.88, 4.89 ve 4.90).



Şekil 4.88 : Barbunya balığının tüm bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi.

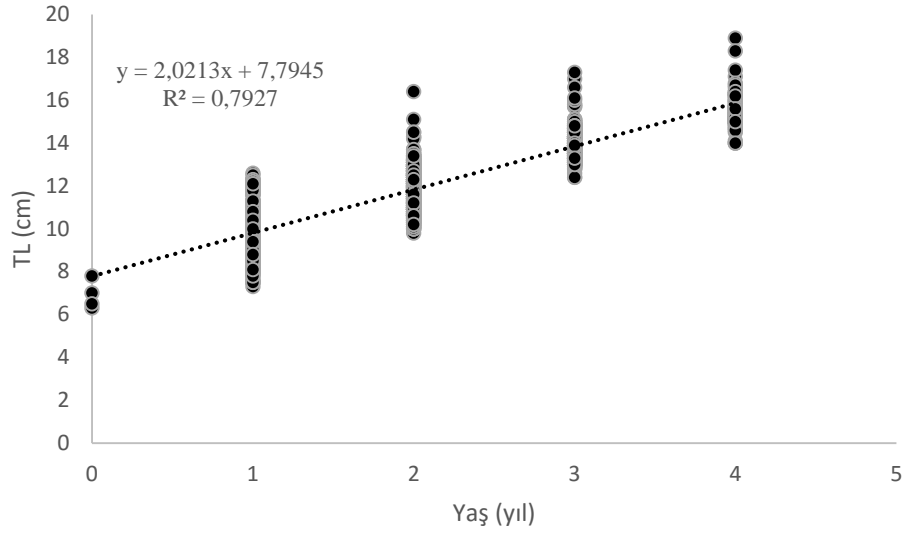


Şekil 4.89 : Barbunya balığı erkek bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi.

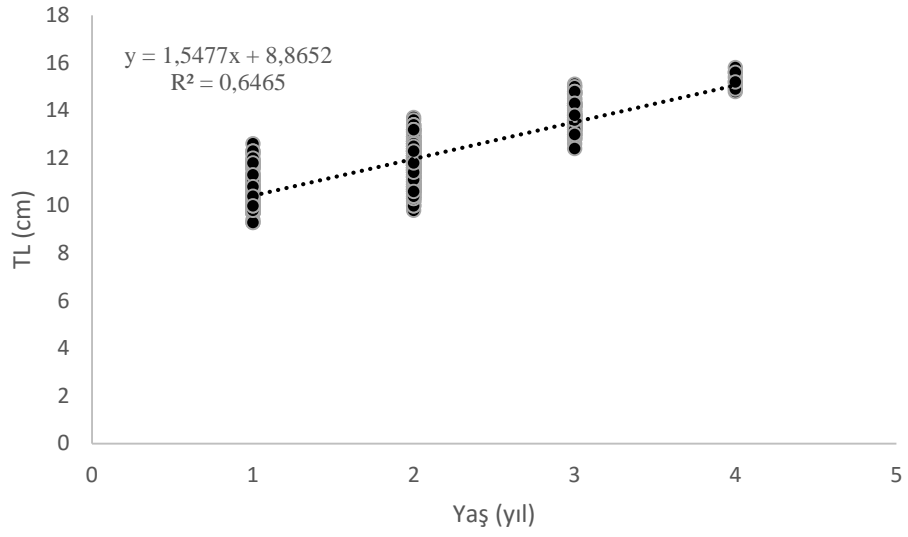


Şekil 4.90 : Barbunya balığı dişi bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi.

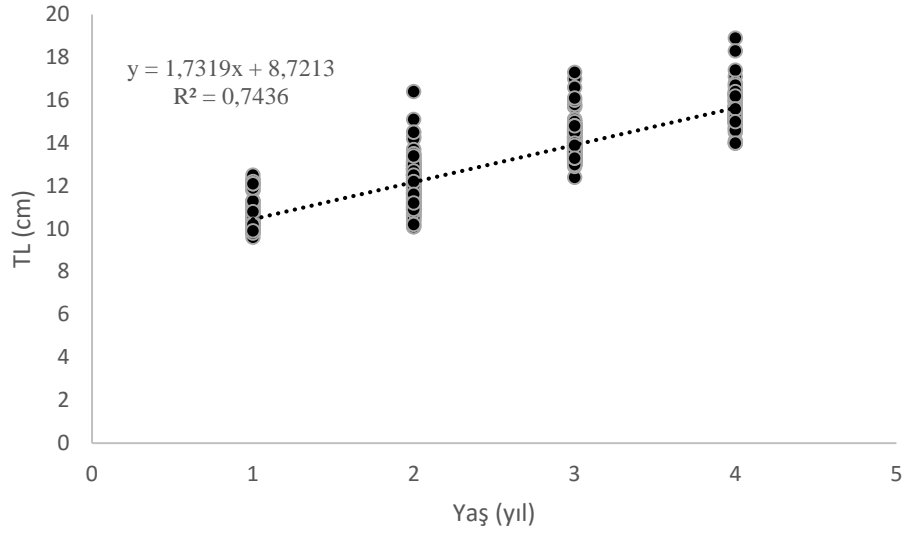
Otolitlerin okunmasıyla elde edilen yaş gruplarında, her yaşa karşılık gelen total boy dağılımı cinsiyetlere göre Şekil 4.91, 4.92 ve 4.93’de verilmiştir.



Şekil 4.91 : Barbunya balığında tüm bireyler için yaşlara karşılık gelen boy dağılımları.

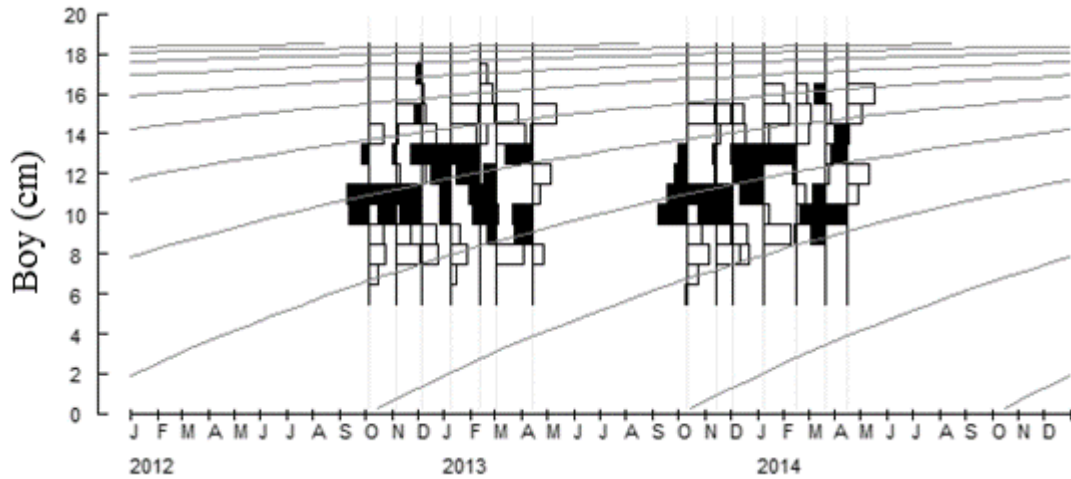


Şekil 4.92 : Barbunya balığı erkek bireylerinde yaşlara karşılık gelen boy değerleri.



Şekil 4.93 : Barbunya balığı dişi bireylerinde yaşlara karşılık gelen boy değerleri.

Boy frekans verilerinin FISAT programında ELEFAN I metodu kullanılmasıyla elde edilen büyüme grafiği Şekil 4.94'de görülmektedir. Grafiğe göre barbunya balığı için stoka katılım Ekim ile Kasım ayı arasında olduğu görülmektedir. Ancak balıkçılık verilerine bağımlı olarak yürütülen bu çalışmada, yaz aylarına ait trol çekimleri ve boy frekans verileri olmadığı için kesin bir yargıya varmak doğru değildir.



Şekil 4.94 : Barbunya balığı'nda boy-frekans dağılımından elde edilen yıl sınıfları.

4.2.1.6. Ölüm oranları

Doğal ölüm oranı (M)

Barbunya balığı için doğal ölüm oranı $T=16\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de,

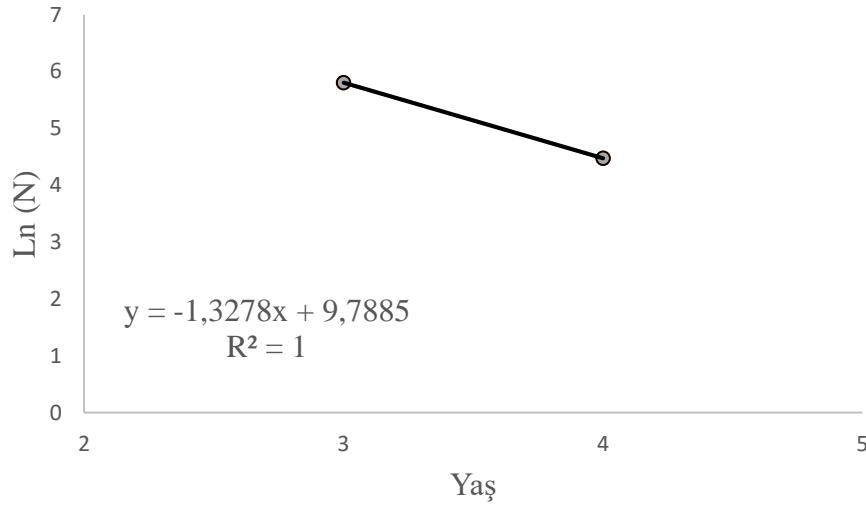
$$M = 0,8^* \text{ üs } (-0,0152 - 0,279 \ln 24,1 + 0,6543 \ln 0,17 + 0,463 \ln 16,05)$$

$M = 0,459$ olarak belirlenmiştir.

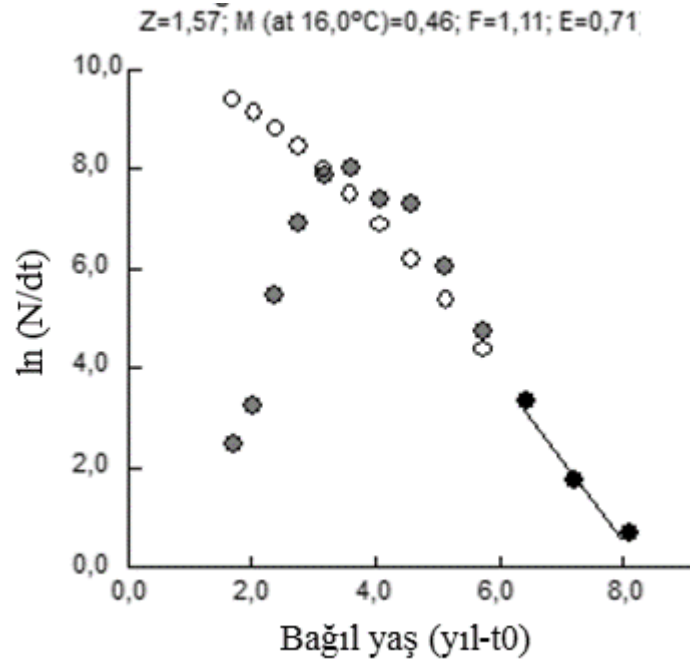
Toplam ölüm oranı (Z)

Barbunya stokunun yaş dağılımı verilerinin kullanıldığı doğrusal av eğrisi metoduna göre toplam ölüm oranının hesaplanması için her yaşa ait frekansların ln değerleri kullanılmıştır. Yaş frekanslarında azalmanın başladığı yaştan sonraki ln değerlerinin kullanılmasıyla yapılan regresyon analizi ile oluşturulan doğrunun eğimi toplam ölüm oranını ifade etmiştir (Şekil 4.95). Ayrıca FISAT II programı kullanılarak boy kompozisyonu verilerine dayalı doğrusal av eğrisi metoduna göre, toplam ve doğal ölüm oranları sırasıyla 1,57 ve 0,46 olarak bulunmuştur (Şekil 4.96). İki yöntemin hesapladığı toplam ve doğal ölüm oranları birbirine yakın değerler olarak görülmektedir.

Toplam ölüm, $Z = -b = -(-1,3278) = 1,32785 \text{ yıl}^{-1}$ şeklinde hesaplanmıştır.



Şekil 4.95 : Barbunya balığında yaş dağılımına göre doğrusal av eğrisi.



Şekil 4.96 : Barbunya balığında boy dağılımına göre doğrusal av eğrisi.

Balıkçılık ölüm oranı (F)

Balıkçılık ölüm oranı, toplam ölüm oranından doğal ölüm oranının çıkarılmasıyla ($Z = F + M$) hesaplanmıştır. Stoku işletme oranı ise $E = F/Z$ eşitliğiyle tespit edilmiştir.

$M = 0,459 \text{ yıl}^{-1}$ ve $Z = 1,32785 \text{ yıl}^{-1}$ değerleri eşitliğe yerleştirildiğinde,

$F = Z - M = 0,86885 \text{ yıl}^{-1}$,

$E = F/Z = 0,6543 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır.

4.2.1.7. Yeni Katılım Başına Verim

Barbunya balığı için $t_r = 1,16$ ve $t_c = 1,21$ hesaplanmıştır. Stok üzerindeki mevcut balıkçılık ölüm oranı $F = 0,86$ seviyesinde belirlenmiş ve bu orana karşılık $Y/R = 11,19 \text{ g}$, $B/R = 13,02 \text{ g}$ (bakir stokun %20,02'si) olarak hesaplanmıştır.

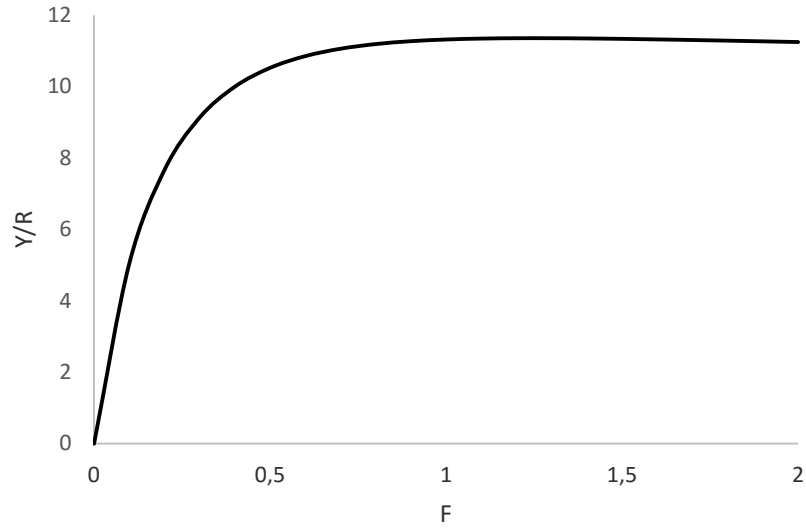
Tablo 4.39 ve Şekil 4.97 incelendiğinde maksimum sürdürülebilir verim (MSY) miktarı $F = 1,2 \text{ yıl}^{-1}$ seviyesinde olduğu ve bu oran için $Y/R = 11,35 \text{ g}$ olduğu görülmektedir. Yeni katılım başına ortalama biyokütle miktarı (B/R) ise $9,46 \text{ g}$ 'dır. Bu seviyede biyolojik olarak

maksimum F düzeyinde biyokütle miktarı, işletilmeyen (bakir) biyokütlenin %14,56'ı düzeyindedir.

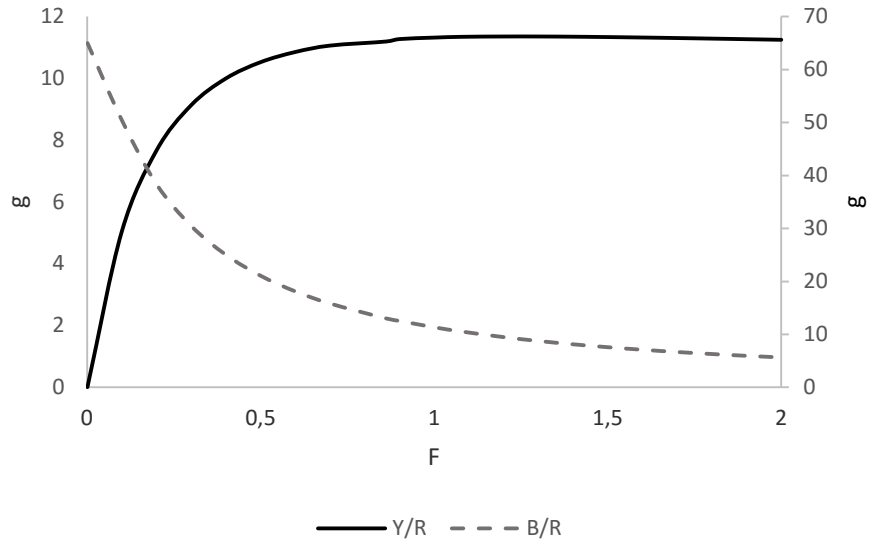
Tablo 4.39 : Barbunya balığında yeni katılım başına verim ve ortalama biyokütle miktarı.

| F | Y/R | B/R | % B/R | F | Y/R | B/R | % B/R |
|-----|----------|-------|--------|-----|----------|-------|-------|
| 0 | 0 | 65,12 | 100,00 | 1,1 | 11,34655 | 10,51 | 16,16 |
| 0,1 | 5,04278 | 50,43 | 77,58 | 1,2 | 11,35708 | 9,46 | 14,56 |
| 0,2 | 7,666788 | 38,33 | 58,98 | 1,3 | 11,35695 | 8,74 | 13,44 |
| 0,3 | 9,135001 | 30,45 | 46,85 | 1,4 | 11,35019 | 8,11 | 12,47 |
| 0,4 | 9,999371 | 25,00 | 38,46 | 1,5 | 11,33852 | 7,56 | 11,63 |
| 0,5 | 10,52646 | 21,05 | 32,39 | 1,6 | 11,32367 | 7,08 | 10,89 |
| 0,6 | 10,8552 | 18,09 | 27,83 | 1,7 | 11,30672 | 6,65 | 10,23 |
| 0,7 | 11,06247 | 15,80 | 24,31 | 1,8 | 11,28847 | 6,27 | 9,65 |
| 0,8 | 11,1929 | 13,02 | 20,02 | 1,9 | 11,26948 | 5,93 | 9,13 |
| 0,9 | 11,2735 | 12,53 | 19,27 | 2 | 11,25016 | 5,63 | 8,65 |
| 1 | 11,3211 | 11,32 | 17,42 | | | | |

Y/R= Stoka katılım başına ürün, B/R= Yeni katılım başına biyokütle, F= Balıkçılık ölüm katsayısı



Şekil 4.97 : Barbunya balığında stoka katılım başına ürün diyagramı.



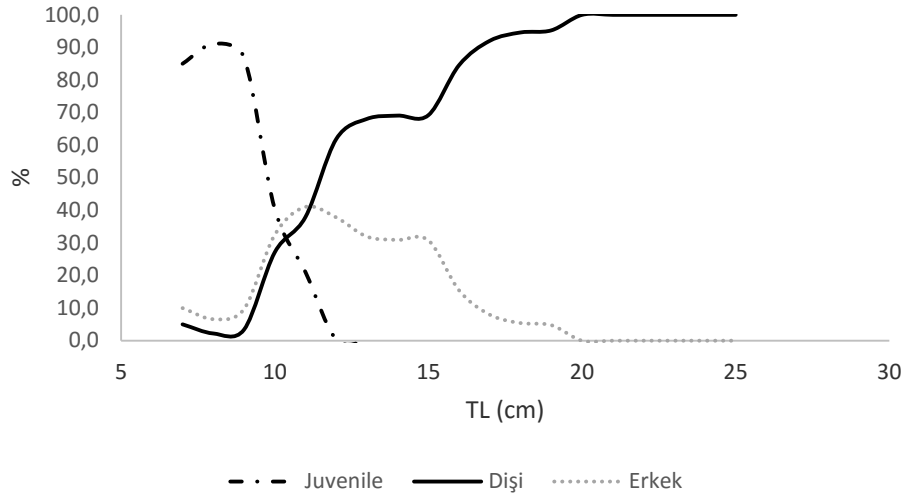
Şekil 4.98 : Barbunya balığında stoka katılım başına ürün ve biyokütle diyagramı.

4.2.2. MEZGİT BALIĞI

4.2.2.1. Eşey Oranı

Örneklenen 4003 birey içerisinde, dişi bireyler av kompozisyonunun % 55,33'ünü (2215 birey), erkek bireyler % 29,80'ini (1193 birey) ve eşeyi belirlenemeyen bireyler ise % 14,87'sini (595 birey) oluşturmuştur. Eşeyi tespit edilemeyen örneklerin % 81'i (482 birey) ergin olmayan bireyler, % 19'u (113 birey) ise gonadların tam gelişmemesinden dolayı eşeyi belirlenemeyen bireyler oluşturmaktadır. Eşeyi belirlenen 3408 örneğin, % 65'i dişi, % 35'i ise erkek bireylerden oluşmaktadır. Dişi-erkek oranı 1,85:1 olarak hesaplanmıştır. Ancak Şekil 4.99 ve Tablo 4.40 incelendiğinde, bu oranın balık boy ve yaşına göre değiştiği görülmektedir. Uygulanan χ^2 analizi sonucunda da dişi:erkek oranı arasında istatistiksel açıdan farkın önemli olduğu saptanmıştır ($P<0,05$).

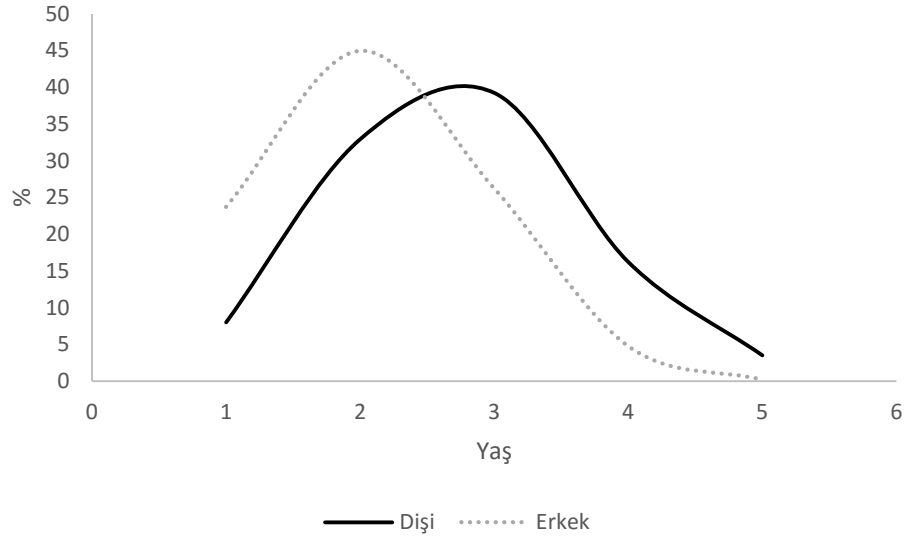
Boyları 10 cm'in altındaki bireylerin cinsiyeti zor belirlenmiştir. Yaş ve boya göre eşey oranları Tablo 4.40, Şekil 4.99 ve 4.100'de verilmiştir. 20 cm'den büyük balıkların hepsi dişi iken erkeklerin oranı, 10 ve 11 cm boy aralığında daha yüksektir. Eşeylerin yaşa göre dağılımı incelendiğinde ise, 2 yaşına kadar erkeklerin baskın olduğu 2 yaşından sonra ise dişi bireylerin daima sayıca erkek bireylerden daha fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.99 : Mezgit balığında boy grubuna göre eşey oranı.

Tablo 4.40 : Mezgit balığında boy sınıflarına göre eşey oranı (%).

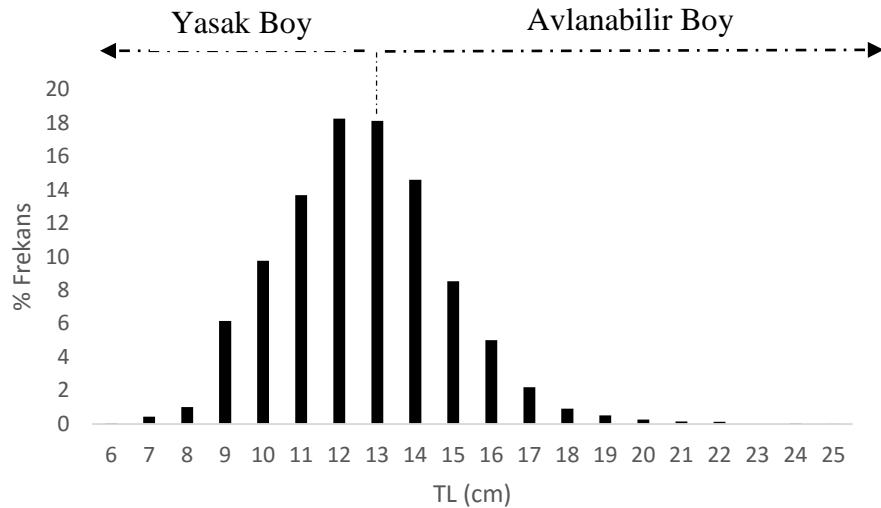
| Total Boy | Belirlenemeyen | Dişi | Erkek |
|-----------|----------------|------|-------|
| 7 | 85,5 | 5,0 | 10,0 |
| 8 | 91,1 | 2,2 | 6,6 |
| 9 | 86,9 | 3,4 | 9,7 |
| 10 | 40,4 | 27,1 | 32,5 |
| 11 | 21,0 | 38,0 | 41,1 |
| 12 | 0,3 | 61,9 | 37,8 |
| 13 | 0,0 | 68,1 | 31,9 |
| 14 | 0,0 | 69,1 | 30,9 |
| 15 | 0,0 | 69,2 | 30,8 |
| 16 | 0,0 | 84,6 | 15,4 |
| 17 | 0,0 | 92,0 | 8,0 |
| 18 | 0,0 | 94,6 | 5,4 |
| 19 | 0,0 | 95,2 | 4,8 |
| 20 | 0,0 | 100 | 0,0 |
| 21 | 0,0 | 100 | 0,0 |
| 22 | 0,0 | 100 | 0,0 |
| 23 | 0,0 | 100 | 0,0 |
| 24 | 0,0 | 100 | 0,0 |
| 25 | 0,0 | 100 | 0,0 |

**Şekil 4.100** : Mezgit balığında yaşa göre eşey oranı.

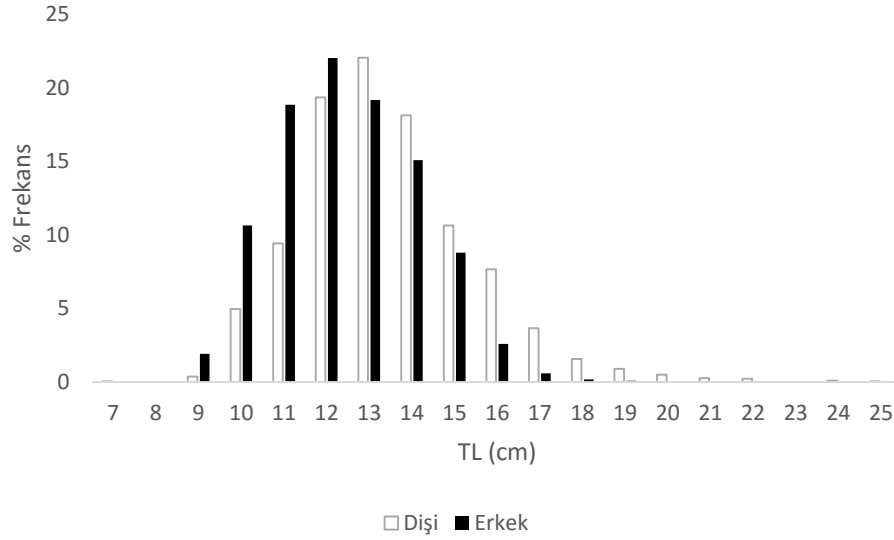
4.2.2.2. Boy Kompozisyonu

Araştırma boyunca mezigit balığı için minimum boy 6 cm, maksimum boy 25,9 cm ve ortalama boy $13,03 \pm 2,23$ cm olarak tespit edilmiştir. Mezigit popülasyonundaki boy grupları genellikle 9-14 cm boy gruplarında yoğunluk göstermektedir. Bu boy gruplarını oluşturan bireyler örneklerin % 84'ini teşkil etmektedir. Frekansın en yüksek olduğu boy grubu örneklerin % 18,2'sini oluşturan 12 cm boy grubudur. Kasım ve Şubat ayında juvenil bireylerin stoka katıldığı görülmektedir. Mezigit balıklarının boy-frekans dağılımı incelendiğinde, Su Ürünleri Avcılığını düzenleyen tebliğde bildirilen minimum avlanılabilir boy olan 13 cm'in (Anon., 2012) altındaki örneklerin oranı % 49,41 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.101). Aylık boy frekans dağılımları Tablo 4.41'de verilmiştir.

İki balıkçılık sezonunda avlanan mezigit balıklarının boyları incelendiğinde, erkek bireylerde en küçük boy 9,1 cm, en büyük boy 19,5 cm ve ortalama boy $12,88 \pm 1,66$ cm'dir. Dişilerde ise en küçük boy 7,8 cm, en büyük boy 25,9 cm ve ortalama boy $13,88 \pm 2,05$ cm'dir. Eşeylerin ortalama boy değerleri arasında 1 cm'lik bir fark olduğu görülmektedir. Dolayısıyla dişilerin erkeklere oranla daha uzun boy değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.102). Ancak, eşeylerin boy-frekans dağılımları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için uygulanan Kolmogorov-Smirnov testi sonucuna göre eşeylerin boy-frekans dağılımları arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($p > 0,001$).



Şekil 4.101 : Mezigit balıklarında boy frekans dağılımı.



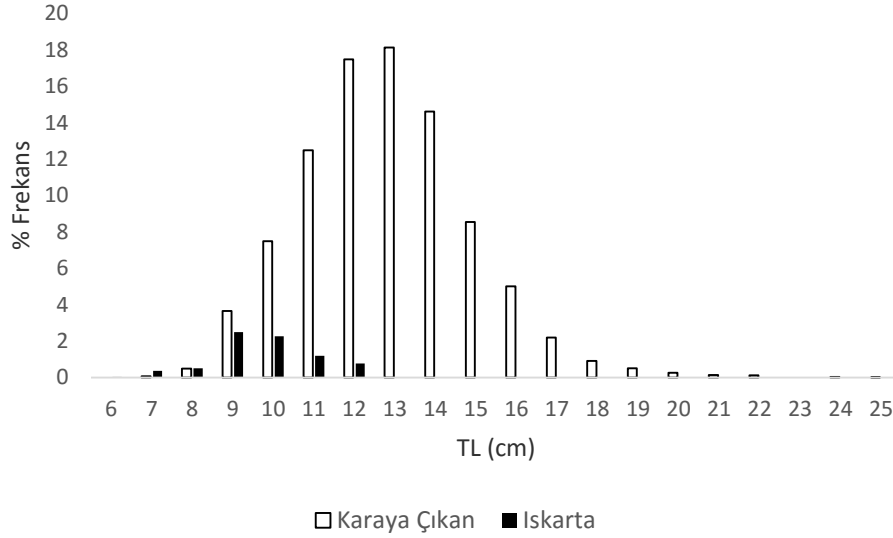
Şekil 4.102 : Mezgit balığında eşeye göre boy frekans.

Tablo 4.41 : Mezgit balığının iki balıkçılık sezonu için aylık boy-frekans dağılımı.

| Total Boy (cm) | E/12 | K/12 | A/12 | O/13 | Ş/13 | M/13 | N/13 | E/13 | K/13 | A/13 | O/14 | Ş/14 | M/14 | N/14 | Toplam |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| 6 | | | | | 1 | | | | 1 | | | | | | 2 |
| 7 | | 6 | | 1 | 5 | | | | 6 | | | | | | 18 |
| 8 | | 16 | | 10 | 7 | | | | 8 | | | | | | 41 |
| 9 | 10 | 54 | | 15 | 20 | | 2 | | 37 | 65 | 3 | 33 | | | 239 |
| 10 | 10 | 38 | 15 | 26 | 29 | 55 | 44 | 1 | 25 | 52 | 53 | 27 | 1 | 5 | 381 |
| 11 | 7 | 33 | 37 | 49 | 53 | 102 | 137 | 21 | 11 | 53 | 10 | 18 | 9 | 18 | 558 |
| 12 | 36 | 25 | 23 | 79 | 55 | 93 | 144 | 32 | 25 | 44 | 57 | 11 | 50 | 63 | 737 |
| 13 | 26 | 60 | 42 | 29 | 33 | 45 | 70 | 33 | 65 | 25 | 68 | 31 | 94 | 104 | 725 |
| 14 | 14 | 113 | 46 | 12 | 14 | 16 | 12 | 30 | 62 | 20 | 51 | 61 | 65 | 70 | 586 |
| 15 | 12 | 82 | 34 | 7 | 21 | 6 | 4 | 10 | 31 | 8 | 26 | 44 | 33 | 24 | 342 |
| 16 | 10 | 53 | 40 | 8 | 14 | 6 | | 10 | 10 | 2 | 4 | 26 | 14 | 4 | 201 |
| 17 | 8 | 20 | 11 | 9 | 9 | 3 | | 6 | 5 | | 3 | 12 | 2 | | 88 |
| 18 | 4 | 4 | 2 | 5 | 2 | 1 | | 4 | 4 | | 6 | 2 | 3 | | 37 |
| 19 | 3 | 2 | | 1 | 1 | 2 | | 2 | 4 | | 3 | 1 | 1 | | 20 |
| 20 | | 2 | 1 | | 1 | | | | 2 | | 1 | 4 | | | 11 |
| 21 | | 3 | 2 | | | | | | 1 | | | | | | 6 |
| 22 | | | 1 | | | | | | 1 | | | 1 | | | 3 |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | 0 |
| 24 | | | 2 | | | | | | | | | | | | 2 |
| 25 | | 1 | | | | | | | | | | | | | 1 |
| Toplam | 140 | 512 | 256 | 251 | 265 | 329 | 413 | 149 | 298 | 269 | 285 | 271 | 272 | 288 | 4003 |

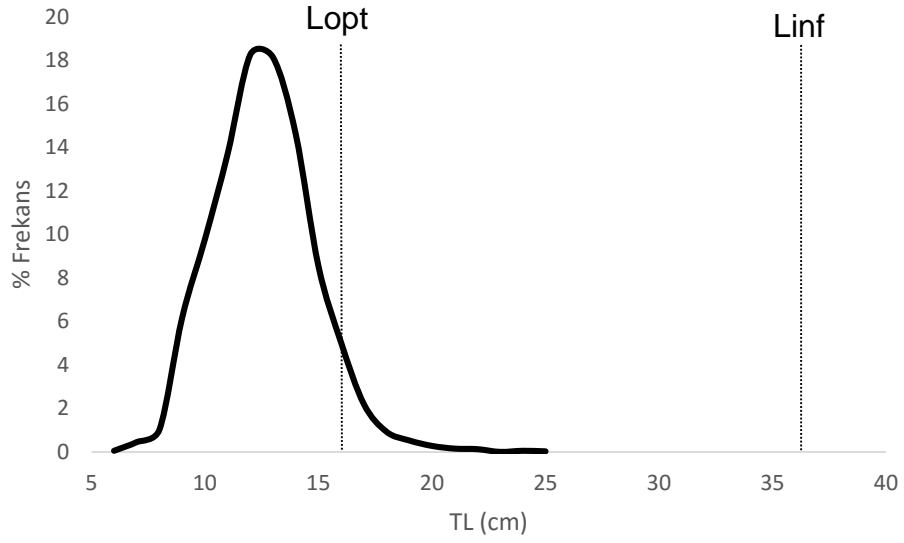
Mezgit balığının karaya çıkan ve ıskarta edilen boy gruplarının oransal yüzdeleri incelendiğinde, ıskarta edilen boy grupları 6-10 cm arasındadır (Şekil 4.103). 6 cm boy grubunun tamamı ıskarta edilirken diğer boy gruplarında oransal olarak farklılıklar

görülmektedir. 10-12 cm boy grubunda ıskarta edilen bireyler genellikle ticari değeri olmayan küçük boylu ve fiziksel deformasyona uğradığı için pazar değerini kaybeden bireylerdir. Mezgıt balığında minimum avlanabilir boyu 13 cm olmasına rağmen populasyon çoğunlukla genç bireylerden oluştuğu için genellikle 13 cm'in altındaki bireyler de pazara gönderilmektedir.



Şekil 4.103 : Karaya çıkan ve ıskarta edilen mezgıt balığının boy frekans dağılımı.

Mezgıt balığı için 16,6 cm değerinde L_{opt} boyu elde edilmiştir (Şekil 4.104). Boy frekans grafiğini incelediğimizde, bireylerin büyük çoğunluğunun L_{opt} değerinin altındaki boy gruplarında dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu veriler ışığında, Froese ve Binohlan (2000)'in yaklaşımına göre mezgıt stoğu üzerinde büyüme aşırı avcılığının olduğu ortaya çıkmaktadır.

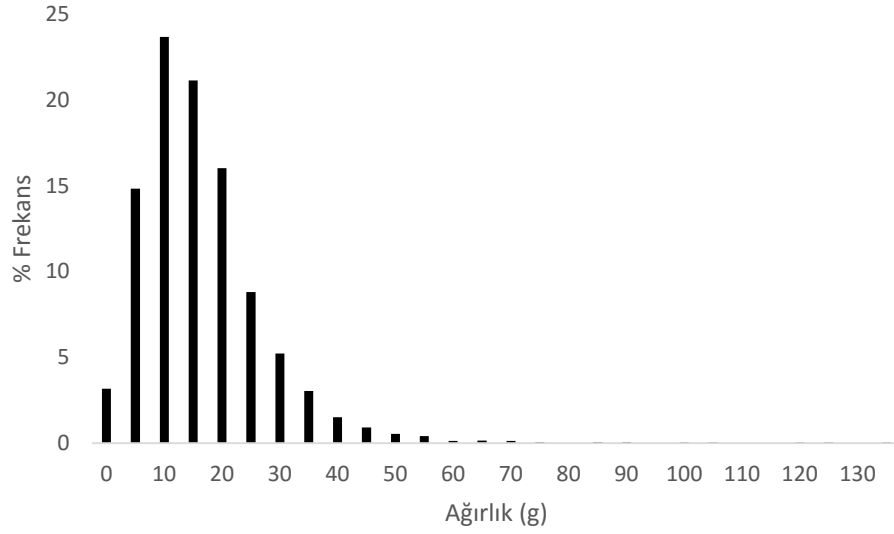


Şekil 4.104 : Mezgit stokunda optimum boy.

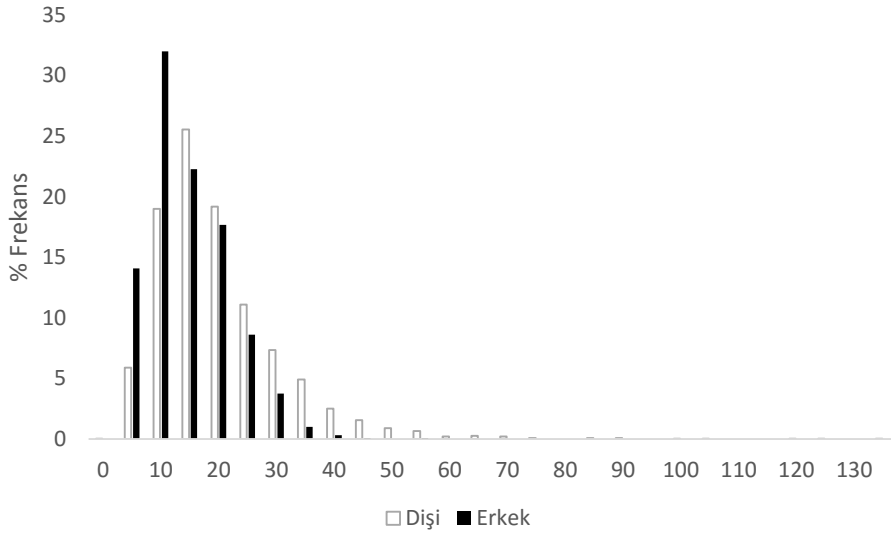
4.2.2.3. Ağırlık Kompozisyonu

Araştırma boyunca mezgit balığı için minimum ağırlık 1,6 g ve maksimum ağırlık 135,54 g olarak tespit edilmiştir. En yüksek frekans, örneklerin % 23,70'ini oluşturan 10 g ağırlık grubundadır. Mezgit popülasyonundaki ağırlık grupları genellikle 5-25 g arasındaki ağırlık gruplarında yoğunluk göstermektedir. Bu ağırlık gruplarını oluşturan bireyler örneklerin % 84,55'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.105).

İki balıkçılık sezonunda avlanan mezgit balıklarının ağırlıkları incelendiğinde, erkek bireylerde en küçük ağırlık 5,16 g, en büyük ağırlık 59,92 g ve ortalama ağırlık $17,17 \pm 7,10$ g'dır. Dişilerde ise en küçük ağırlık 2,94 g, en büyük ağırlık 135,54 g ve ortalama ağırlık $22,59 \pm 11,90$ g'dır. Eşeylerin ortalama ağırlık değerleri arasında 5,4 g'lık bir fark olduğu görülmektedir. Dolayısıyla dişilerin erkeklere oranla daha yüksek ağırlık değerlerine sahip olduğu ortaya çıkmaktadır (Şekil 4.106). Eşeylerin ağırlık-frekans dağılımları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için uygulanan Kolmogorov-Smirnov testi sonucuna göre eşeylerin ağırlık-frekans dağılımları arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p < 0,001$).



Şekil 4.105 : Mezzit balığında ağırlık frekans dağılımı.

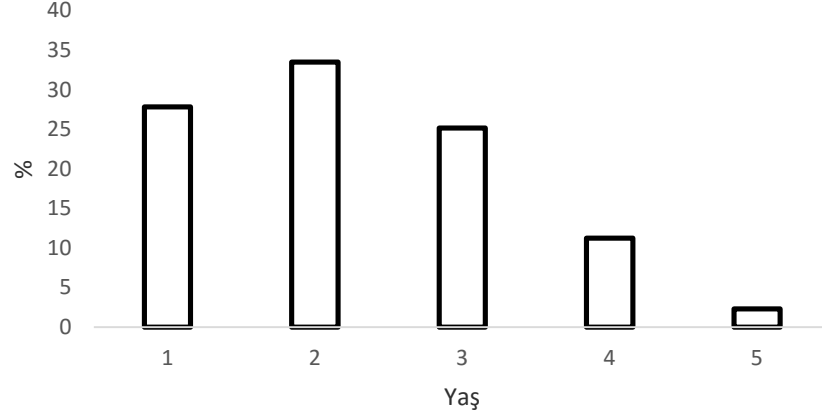


Şekil 4.106 : Mezzit balığında eşeye göre ağırlık frekans.

4.2.2.4. Yaş Kompozisyonu

Sagittal otolitlerden yapılan üç tekrarlı yaş okumaları sonuçlarına göre mezzit stoku 1-5 yaş gruplarından oluşmaktadır. Tespit edilen yaşları temsilen otolit örnekleri Şekil 4.109-4.113 arasında verilmiştir. Yaş grupları ve her bir gruptaki birey sayısı Şekil 4.107, 4.108 ve Tablo 4.42'de gösterilmiştir. Mezzit popülasyonunda yaş gruplarının oransal dağılımı incelendiğinde, örneklerin % 33,41'inin (N=570) 2 yaş grubunda, % 27,66'sının (N=472) 1

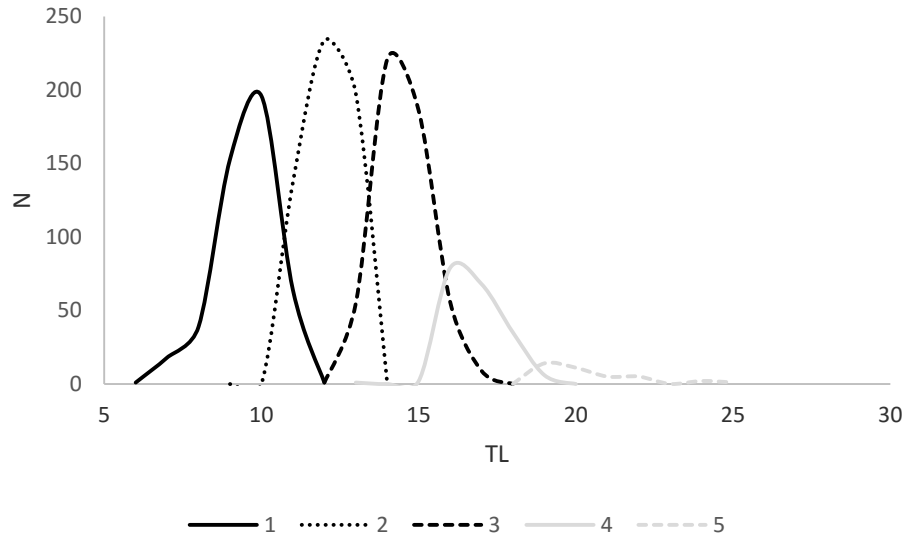
yaş grubunda, % 25,08'inin (N=428) 3 yaş grubunda, % 11,19'unun (N=191) 4 yaş grubunda ve % 2,22'sinin (N=38) 5 yaş grubunda olduğu görülmektedir (Şekil 4.107). Mezgit popülasyonunda 2 ve 1 yaş grubu bireylerinin baskın olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.107 : Mezgit stokunun yaş frekans dağılımı.

Tablo 4.42 : Mezgit balığı için yaş-boy anahtarı.

| Total Boy (cm) | Yaş Grupları | | | | | Toplam |
|-------------------|--------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 6 | 1 | | | | | 1 |
| 7 | 18 | | | | | 18 |
| 8 | 39 | | | | | 39 |
| 9 | 196 | | | | | 196 |
| 10 | 153 | | | | | 153 |
| 11 | 64 | 137 | | | | 201 |
| 12 | 1 | 234 | 1 | | | 236 |
| 13 | | 198 | 55 | 1 | | 254 |
| 14 | | 1 | 121 | | | 122 |
| 15 | | | 186 | 2 | | 188 |
| 16 | | | 56 | 79 | | 135 |
| 17 | | | 9 | 68 | | 77 |
| 18 | | | | 35 | | 35 |
| 19 | | | | 6 | 14 | 20 |
| 20 | | | | | 11 | 11 |
| 21 | | | | | 5 | 5 |
| 22 | | | | | 5 | 5 |
| 23 | | | | | | |
| 24 | | | | | 2 | 2 |
| 25 | | | | | 1 | 1 |
| Toplam | 472 | 570 | 428 | 191 | 38 | 1699 |



Şekil 4.108 : Mezgıt balığında boy-frekans dağılımından elde edilen yaş kohortları.



Şekil 4.109 : 5. yaş otoliti.



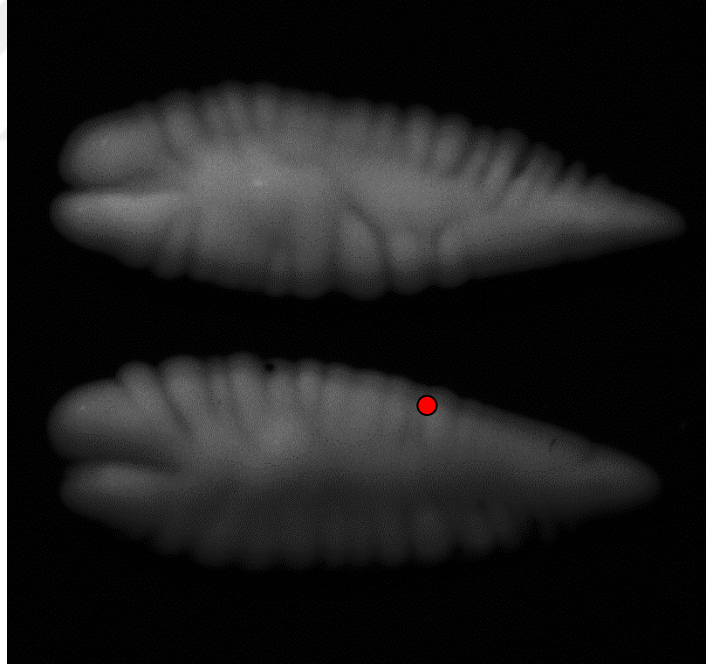
Şekil 4.110 : 4. yaş otoliti.



Şekil 4.111 : 3. yaş otoliti.



Şekil 4.112 : 2. yaş otoliti.



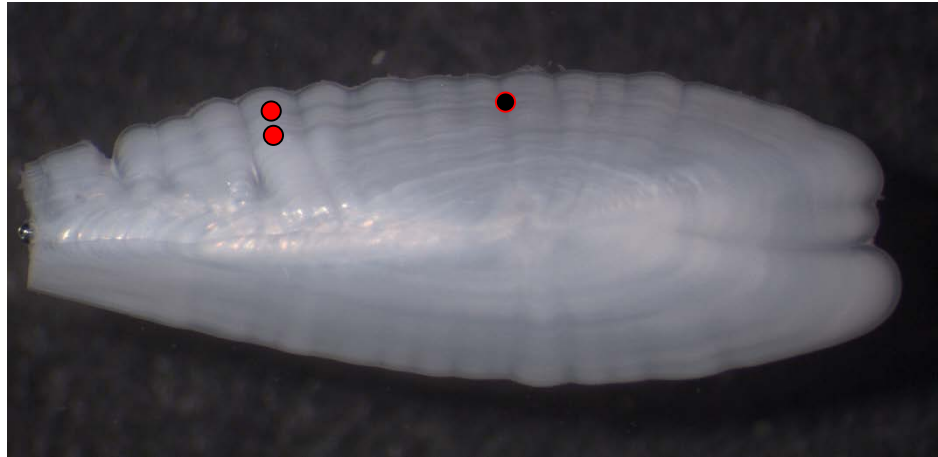
Şekil 4.113 : 1. yaş otoliti.

Mezgit balığında yaş okumaları, otolithin anterior veya posterior kısmından hyalin bölgelerin sayılması ile yapılmıştır. Fakat gerçek yaş halkalarını yalancı halkalardan ayırabilmek için halkaların otolit boyunca devam etmesi taranmıştır. Mezgitin otolit yapısı incelendiğinde, merkez noktanın devamında ilk yıl büyümesini ifade eden geniş opak bölge içerisinde bir

hyalin halkanın bulunduğu görülmüştür. Bu hyalin halkanın yaş halkası olmadığı, balığın pelajik larval evreden demersal bölgeye geçişine ait uyum sürecini gösteren bir halka olduğu anlaşılmıştır (Şekil 4.114). Türde yalancı halka oluşumu genellikle tüm örneklerde gözlenmiştir (Şekil 4.115).



Şekil 4.114 : Juvenil halkası.



Şekil 4.115 : Yalancı halka oluşumu.

4.2.2.5. Büyüme

Boy-ağırlık ilişkisi

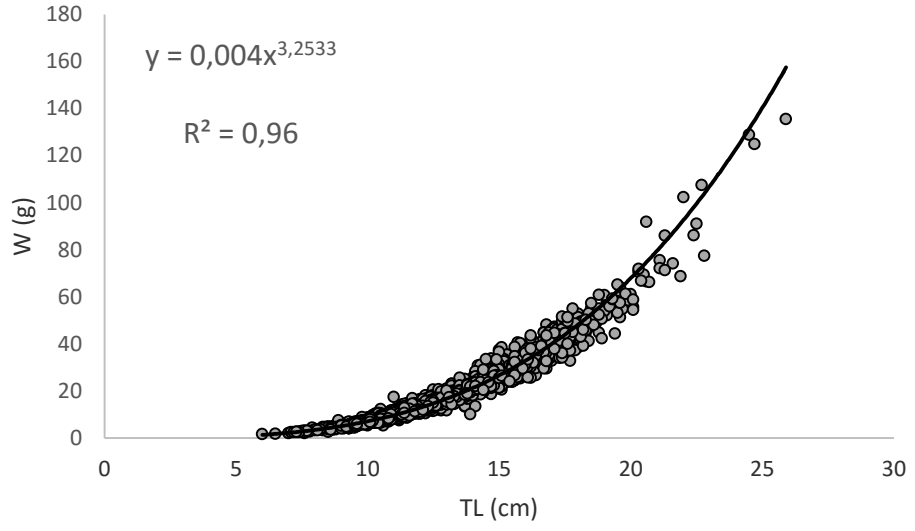
Çalışma boyunca örneklenen 4003 adet mezigit balığının boy-ağırlık ilişkisi parametreleri tüm bireyler ve eşeyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Mezigit balığı için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi denklemleri Tablo 4.43’de ayrıntılı verilmiştir. Elde edilen denklemlerin regresyon analizi Şekil 4.116, 4.117 ve 4.118 görülmektedir.

Erkek ve dişiler için hesaplanan denklem sabitleri arasındaki fark, ANCOVA testi sonucuna göre önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Bu veriler, eşeyin boy-ağırlık ilişkisinde etkili olduğunu göstermektedir.

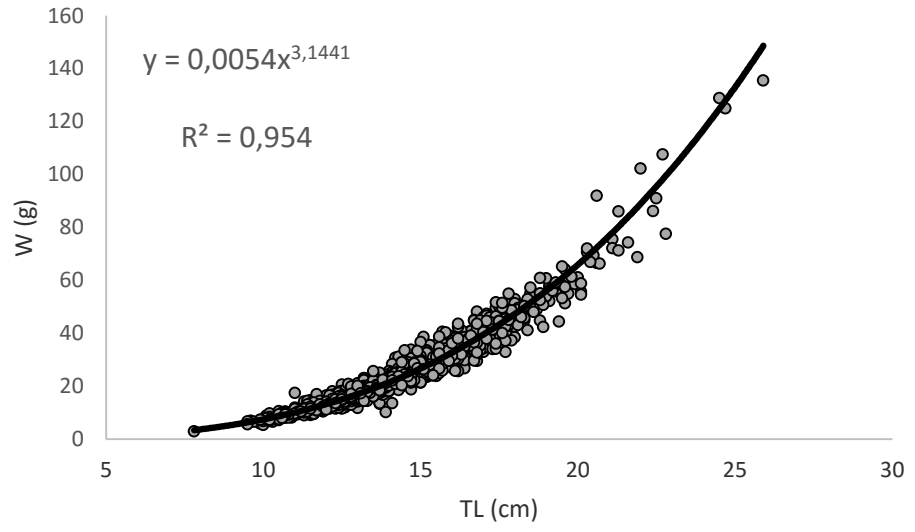
Balığın içinde bulunduğu koşullarda büyüme şeklini tanımlayan üssel b katsayısı dişi, erkek ve tüm örnekler için 3’ten farklı olduğundan (t testi, $p < 0,05$) örneklerin büyümesi pozitif allometrik olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.43 : Mezigit balığı için boy-ağırlık ilişkisi denklemleri.

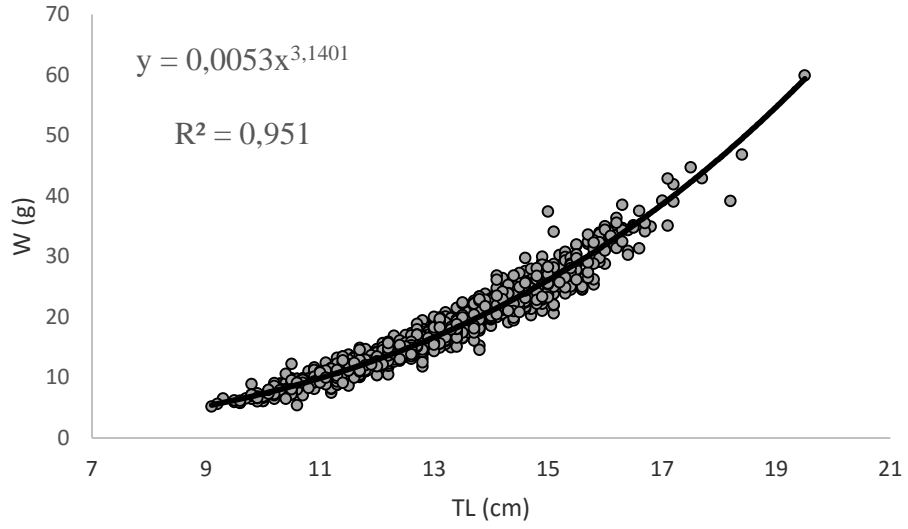
| Eşey | Regresyon Katsayıları | | b'nin güven aralığı | Büyüme Modeli | r^2 |
|------|-----------------------|----------|---------------------|---------------|--------|
| | <i>a</i> | <i>b</i> | | | |
| ♀ | 0,0054 | 3,1441 | 3,0541-3,2341 | + allometrik | 0,9542 |
| ♂ | 0,0053 | 3,1401 | 3,0501-3,2301 | + allometrik | 0,9516 |
| ♀+♂ | 0,004 | 3,2533 | 3,1525-3,3541 | + allometrik | 0,9690 |



Şekil 4.116 : Mezzgit balığı bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.117 : Mezzgit balığının dişi bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.118 : Mezgit balığının erkek bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.

Büyüme parametreleri, yaş-boy ve yaş-ağırlık ilişkileri

Eşylere göre hesaplanan büyüme parametreleri Tablo 4.44’de gösterilmiştir. İstenilen yaş ve ağırlık için mezgit balığının büyümesinin hesaplanabileceği von Bertalanffy büyüme denklemleri ise Tablo 4.45’de verilmiştir.

Tablo 4.44 : Eşylere göre büyüme parametreleri.

| Parametre | Eşey | | |
|--------------|-------|-------|-------|
| | ♀ | ♂ | ♀+♂ |
| L_{∞} | 40,29 | 34,38 | 37,05 |
| k | 0,11 | 0,13 | 0,10 |
| t_0 | -1,32 | -1,06 | -1,63 |
| W_{∞} | 597,3 | 350,9 | 507,9 |
| Φ' | 2,24 | 2,19 | 2,13 |

Tablo 4.45 : Eşylere göre herhangi bir yaştaki boy ve ağırlık denklemleri.

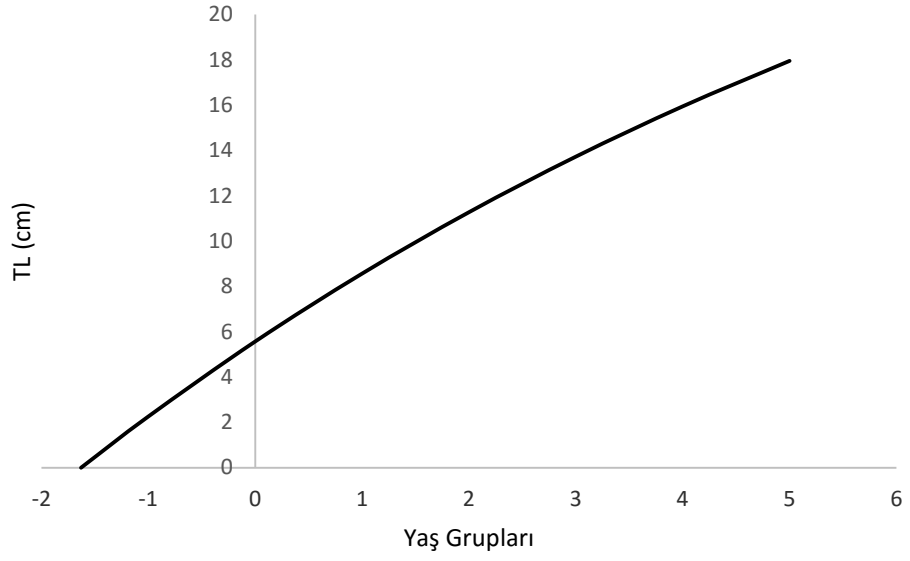
| Eşey | Denklemler |
|------|---|
| ♀+♂ | $L_t = 37,05 * (1 - e^{-0,1(t+1,63)})$ $W_t = 507,9 * (1 - e^{-0,10(t+1,63)})^{3,25}$ |
| ♀ | $L_t = 40,29 * (1 - e^{-0,11(t+1,32)})$ $W_t = 597,3 * (1 - e^{-0,11(t+1,32)})^{3,14}$ |
| ♂ | $L_t = 34,38 * (1 - e^{-0,13(t+1,06)})$ $W_t = 350,9 * (1 - e^{-0,13(t+1,06)})^{3,14}$ |

Tablo 4.45'deki denklemler kullanılarak tüm bireyler ve eşeyler için ayrı ayrı her yaşa karşılık gelen ortalama boy ile ağırlık değerleri hesaplanmıştır (Tablo 4.46). Ölçülen ve hesaplanan boylar ile ağırlıklar arasında t testi sonuçlarına göre istatistiksel bir farklılık olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

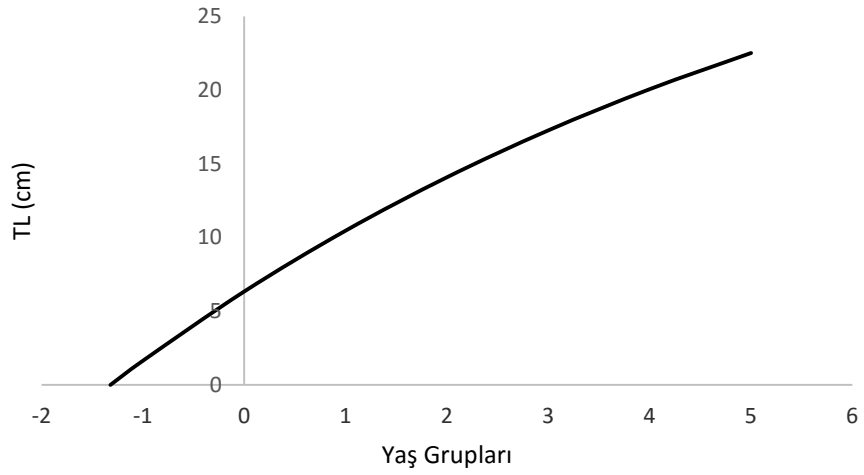
Tablo 4.46 : Mezgit balığında ölçülen ve hesaplanan boy (cm) ile ağırlık (g) değerleri.

| Yaş Grupları | Eşey | Ölçülen | | Hesaplanan | |
|--------------|------|---------|---------|------------|---------|
| | | Boy | Ağırlık | Boy | Ağırlık |
| 1 | D | 9,1 | 8,8 | 10,4 | 8,6 |
| | E | 9,0 | 8,5 | 7,05 | 2,3 |
| | G | 9,3 | 7,2 | 8,5 | 4,3 |
| 2 | D | 12,5 | 16,2 | 14,09 | 22,1 |
| | E | 12,4 | 14,6 | 9,9 | 6,8 |
| | G | 12,9 | 15,5 | 11,2 | 10,6 |
| 3 | D | 15,1 | 27,02 | 17,2 | 41,9 |
| | E | 14,9 | 25,2 | 12,5 | 14,2 |
| | G | 15,0 | 26,5 | 13,7 | 20,1 |
| 4 | D | 18,0 | 41,7 | 20,0 | 67,2 |
| | E | 18,0 | 35,4 | 1,8 | 24,2 |
| | G | 17,2 | 41,03 | 15,9 | 32,7 |
| 5 | D | 20,3 | 73,1 | 22,5 | 96,6 |
| | E | 20,0 | 59,9 | 16,9 | 36,5 |
| | G | 20,1 | 72,8 | 17,9 | 48,1 |

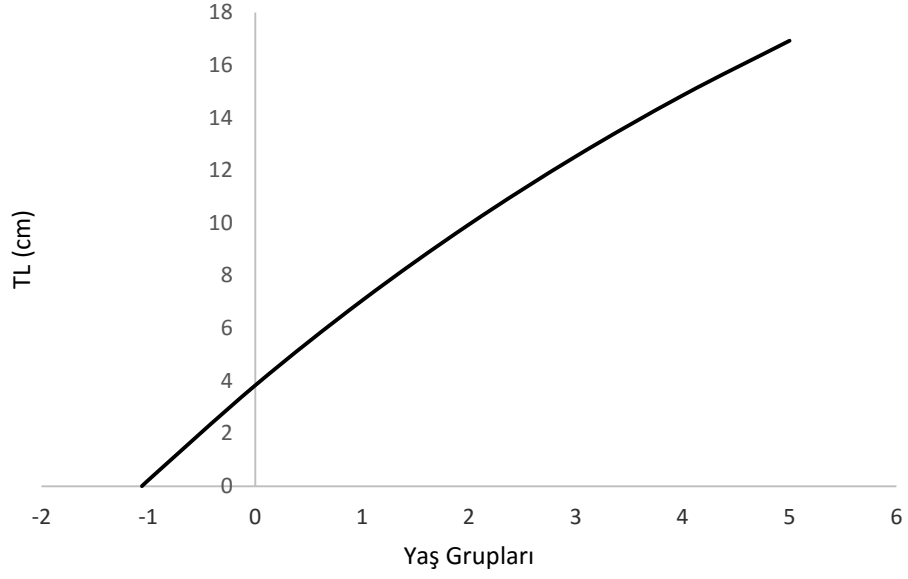
Dişi ve erkek bireylerde her yaş için hesaplanan ortalama boy değerleri arasında t testi sonucuna göre istatistiksel bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$) (Şekil 4.119, 4.120 ve 4.121)



Şekil 4.119 : Mezzit balığının tüm bireyleri için yaş boy ilişkisi.

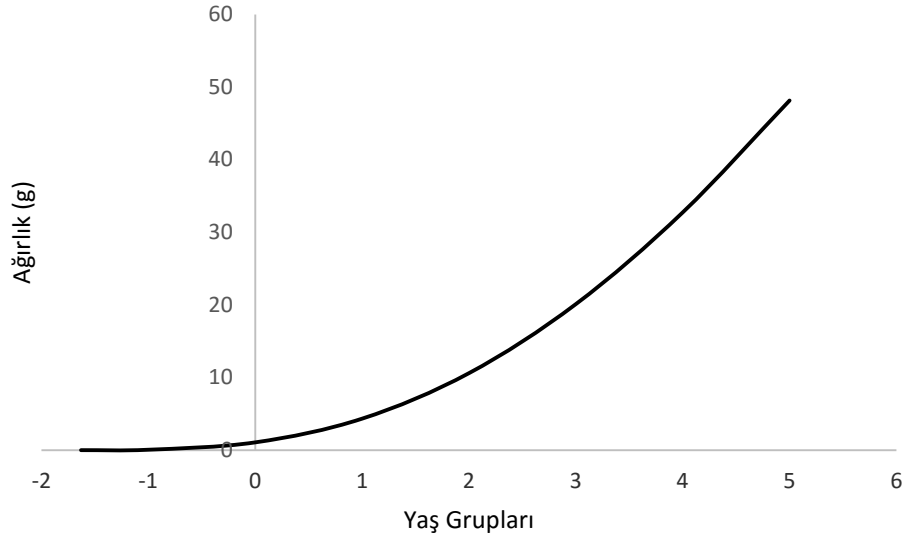


Şekil 4.120 : Mezzit balığının dişi bireyleri için yaş boy ilişkisi.

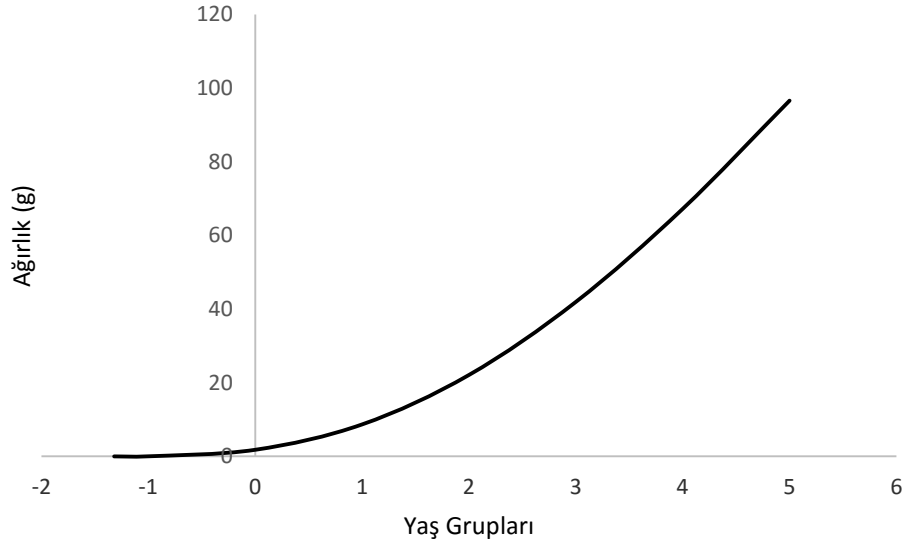


Şekil 4.121 : Mezzit balığının erkek bireyleri için yaş boy ilişkisi.

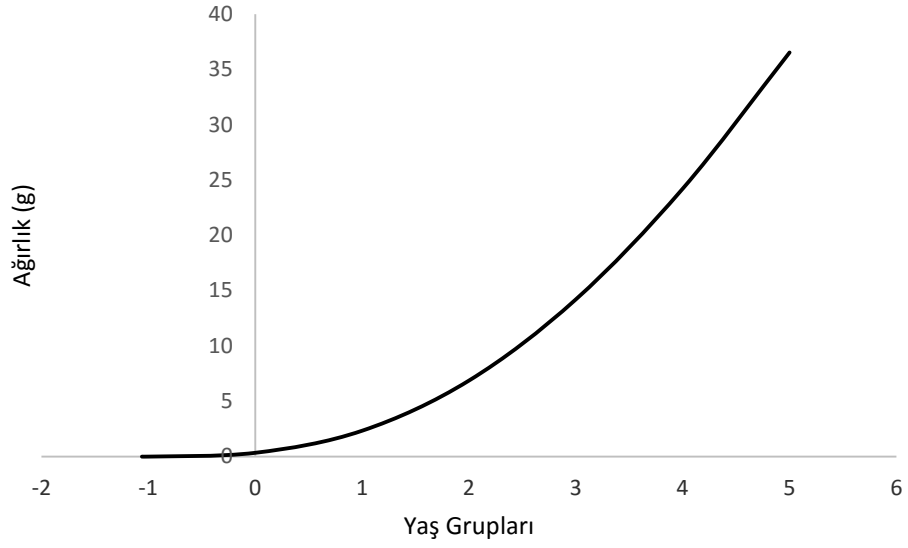
Ayrıca, dişi ve erkek bireylerde her yaş için hesaplanan ortalama ağırlık değerleri arasında t testi sonucuna göre istatistiksel bir farklılığın olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$) (Şekil 4.122, 4.123 ve 4.124).



Şekil 4.122 : Mezzit balığının tüm bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi.

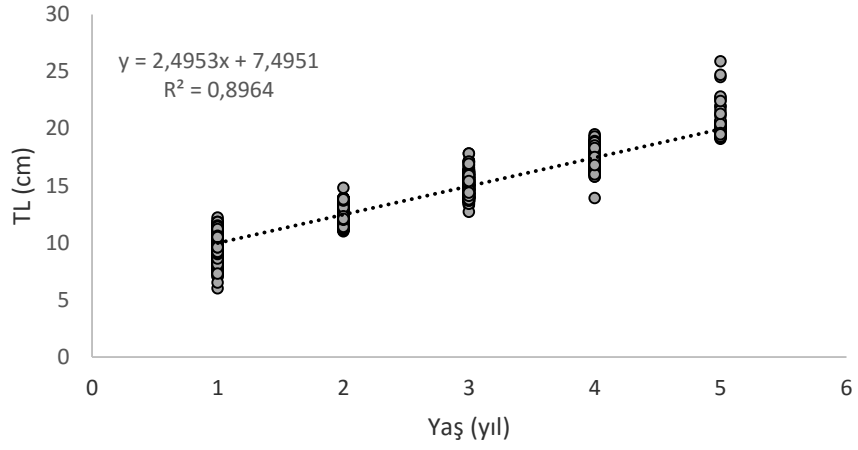


Şekil 4.123 : Mezigit balığının dişi bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi.

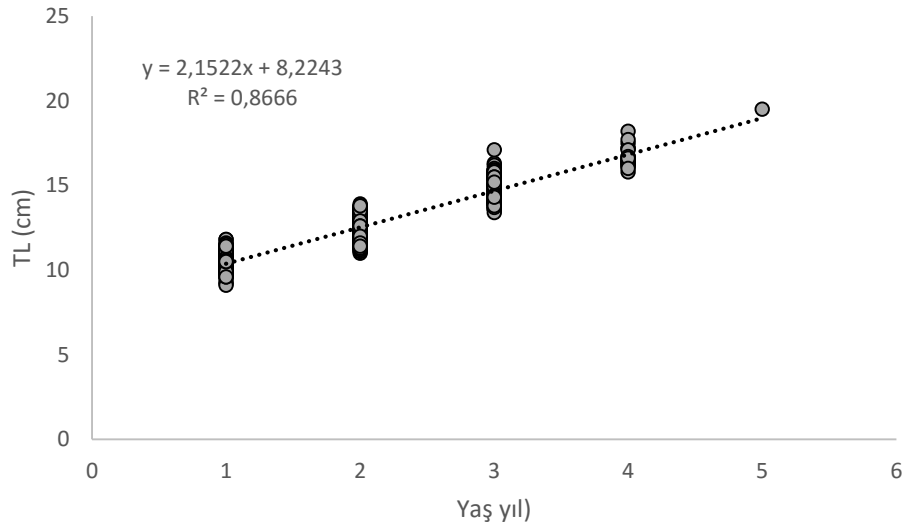


Şekil 4.124 : Mezigit balığının erkek bireyleri için yaş ağırlık ilişkisi.

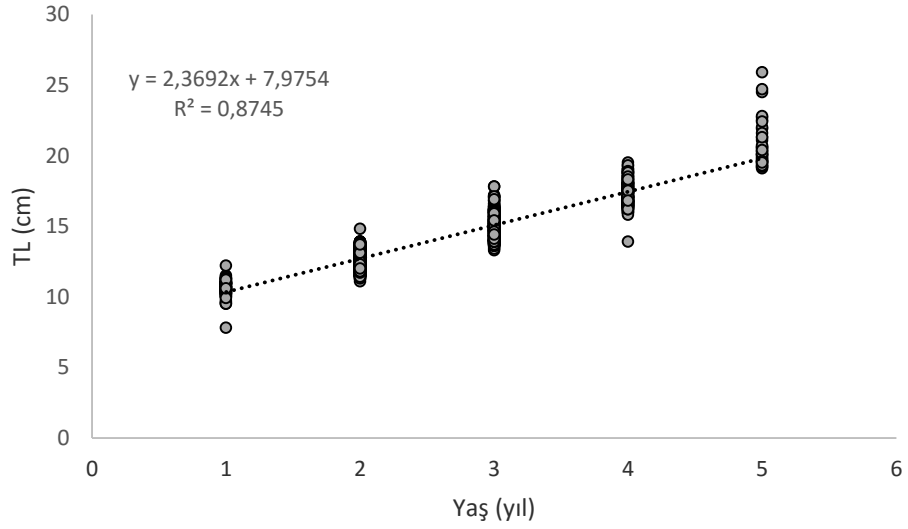
Otolitlerin okunmasıyla elde edilen yaş gruplarında, her yaşa karşılık gelen total boy dağılımı tüm bireylere ve cinsiyetlere göre Şekil 4.125, 4.126 ve 4.127'de sunulmuştur.



Şekil 4.125 : Mezzit balığının tüm bireyleri için yaşlara karşılık gelen boy dağılımları.

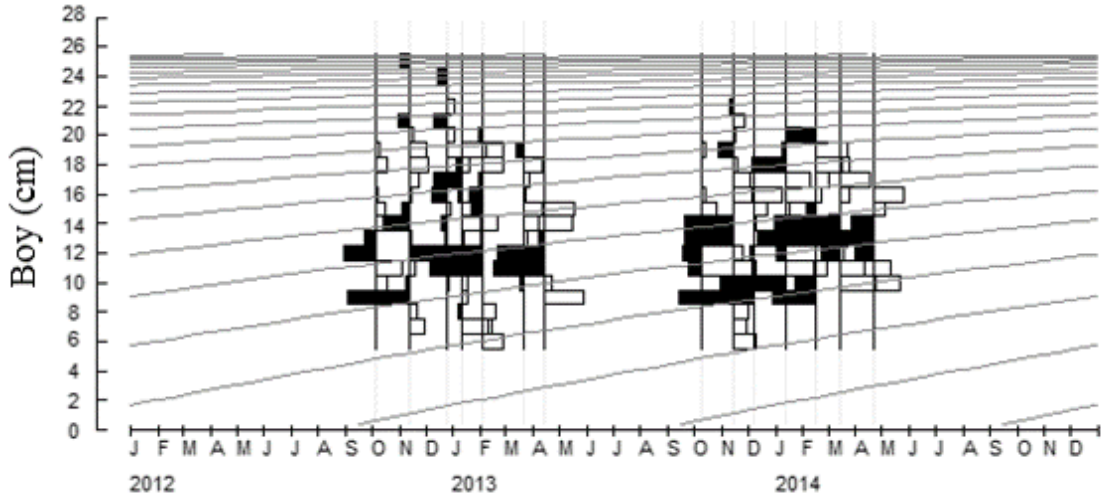


Şekil 4.126 : Mezzit balığının erkek bireyleri için yaşlara karşılık gelen boy dağılımları.



Şekil 4.127 : Mezzit balığının dişi bireyleri için yaşlara karşılık gelen boy dağılımları.

Boy frekans verilerinin FISAT programında ELEFAN I metodu kullanılmasıyla elde edilen büyüme grafiği Şekil 4.128’de görülmektedir. Grafiğe göre mezzit balığı için stoka katılım Eylül ile Ekim ayı arasında olduğu görülmektedir. Ancak balıkçılık verilerine bağımlı olarak yürütülen bu çalışmada, yaz aylarına ait trol çekimleri ve boy frekans verileri olmadığı için kesin bir yargıya varmak doğru değildir.



Şekil 4.128 : Mezzit balığında boy-frekans dağılımından elde edilen yıl sınıfları.

4.2.2.6. Ölüm oranları

Doğal ölüm oranı (M)

Mezgit için doğal ölüm oranı $T=16$ °C'de,

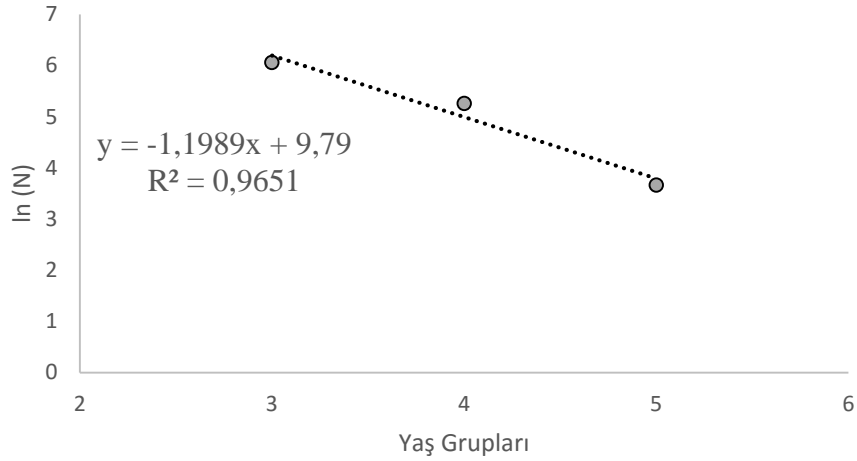
$$M = 0,8^* \text{ üs } (-0,0152 - 0,279 \ln 37,05 + 0,6543 \ln 0,10 + 0,463 \ln 16,05)$$

$M = 0,371$ olarak belirlenmiştir.

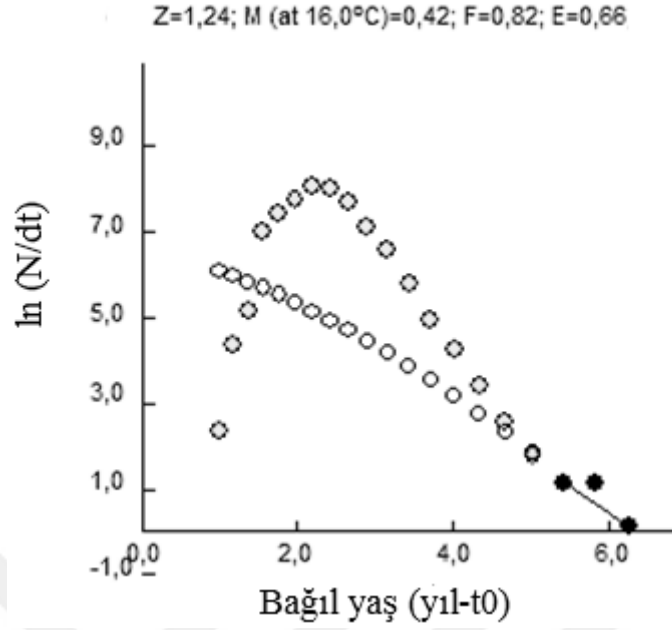
Toplam ölüm oranı (Z)

Mezgit stokunun yaş dağılımı verilerinin kullanıldığı doğrusal av eğrisi metoduna göre, toplam ölüm oranı hesaplanması için her yaşa ait frekansların ln değerleri kullanılmıştır. Yaş frekanslarında azalmanın başladığı yaştan sonraki ln değerlerinin kullanılmasıyla yapılan regresyon analizi ile oluşturulan doğrunun eğimi ölüm oranını ifade etmiştir (Şekil 4.129). Ayrıca FISAT II programı kullanılarak boy kompozisyonu verilerine dayalı linear av eğrisi metoduna göre toplam ve doğal ölüm oranları sırasıyla 1,24 ve 0,42 olarak bulunmuştur. İki yöntemin hesapladığı toplam ve doğal ölüm oranları birbirine yakın değerler olarak görülmektedir (Şekil 4.130).

Toplam ölüm, $Z = -b = -(-1,1989) = 1,1989 \text{ yıl}^{-1}$ şeklinde hesaplanmıştır.



Şekil 4.129 : Mezgit balığının yaş dağılımına göre doğrusal av eğrisi.



Şekil 4.130 : Mezgit balığının boy dağılımına göre doğrusal av eğrisi.

Avcılık ölüm oranı (F)

Balıkçılık ölüm oranı, toplam ölüm oranından doğal ölüm oranının çıkarılmasıyla ($Z = F + M$) hesaplanmıştır. Stoku işletme oranı ise $E = F/Z$ eşitliğiyle tespit edilmiştir.

$M = 0,371 \text{ yıl}^{-1}$ ve $Z = 1,1989 \text{ yıl}^{-1}$ değerleri eşitliğe yerleştirildiğinde,

$F = Z - M = 0,8279 \text{ yıl}^{-1}$

$E = F/Z = 0,6905 \text{ yıl}^{-1}$ olarak hesaplanmıştır.

4.2.2.7. Yeni Katılım Başına Verim

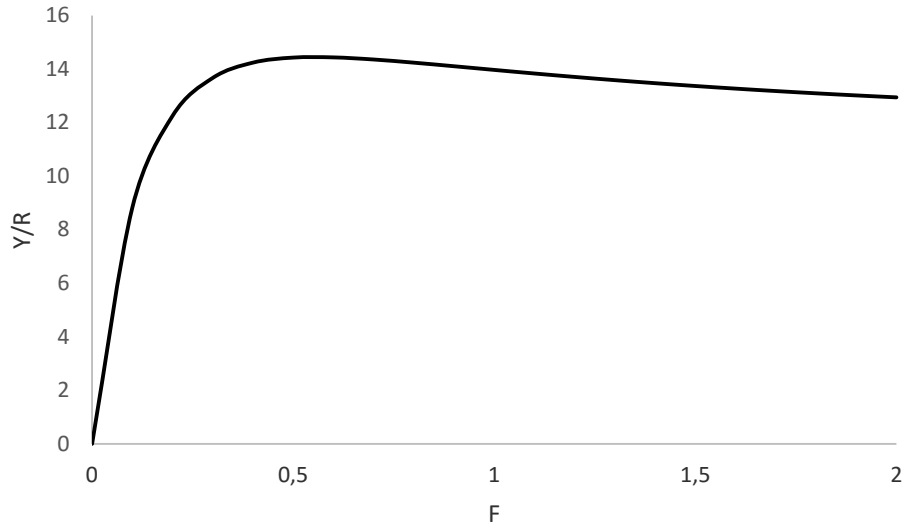
Mezgit için $t_r = 1,54$ ve $t_c = 1,65$ olarak hesaplanmıştır. Stok üzerindeki mevcut balıkçılık ölüm oranı $F = 0,82$ seviyesinde belirlenmiş ve bu orana karşılık $14,23 \text{ g Y/R}$ ve $17,79 \text{ g B/R}$ (bakir stoğun % 16,17'si) hesaplanmıştır.

Şekil 16 ve Tablo 5 incelendiğinde maksimum sürdürülebilir verim (MSY) miktarı $F = 0,6 \text{ yıl}^{-1}$ seviyesinde olduğu ve bu oran için $Y/R = 14,43 \text{ g}$ olduğu görülmektedir. Yeni katılım başına ortalama biyokütle miktarı (B/R) ise $24,05 \text{ g}$ 'dır. Bu seviyede biyolojik olarak maksimum F düzeyinde biyokütle miktarı, işletilmeyen (bakir) biyokütlenin % 21,8'i düzeyindedir.

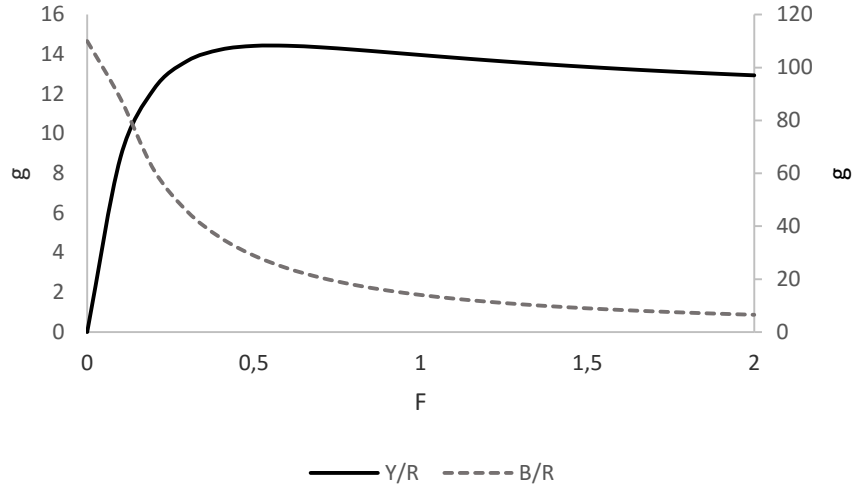
Bu verilerden de anlaşıldığı gibi, mezgıt balığı üzerindeki balıkçılık baskısı optimum F değerinin üzerinde gerçekleşmiştir ve mezgıt stoku üzerinde aşırı balıkçılık baskısı bulunmaktadır.

Tablo 4.47 : Mezgıt balığında yeni katılım başına verim ve ortalama biyokütle miktarı.

| F | Y/R | B/R | % B/R | F | Y/R | B/R | % B/R |
|-----|----------|----------|----------|-----|----------|----------|----------|
| 0 | 0 | 110,5687 | 100 | 1,1 | 13,83342 | 12,57584 | 11,43258 |
| 0,1 | 8,818604 | 88,18604 | 80,16913 | 1,2 | 13,70535 | 11,42112 | 10,38284 |
| 0,2 | 12,24983 | 61,24917 | 55,68107 | 1,3 | 13,58466 | 10,44974 | 9,49976 |
| 0,3 | 13,66784 | 45,55947 | 41,4177 | 1,4 | 13,47178 | 9,622696 | 8,747906 |
| 0,4 | 14,23949 | 35,59872 | 32,36247 | 1,5 | 13,36663 | 8,911084 | 8,100985 |
| 0,5 | 14,42776 | 28,85552 | 26,23229 | 1,6 | 13,26887 | 8,293043 | 7,53913 |
| 0,6 | 14,43508 | 24,05846 | 21,87133 | 1,7 | 13,17804 | 7,751791 | 7,047082 |
| 0,7 | 14,35633 | 20,50904 | 18,64458 | 1,8 | 13,09364 | 7,274245 | 6,61295 |
| 0,8 | 14,23823 | 17,79779 | 16,17981 | 1,9 | 13,01514 | 6,850076 | 6,227342 |
| 0,9 | 14,10455 | 15,67172 | 14,24702 | 2 | 12,94206 | 6,47103 | 5,882755 |
| 1 | 13,96752 | 13,96752 | 12,69775 | | | | |



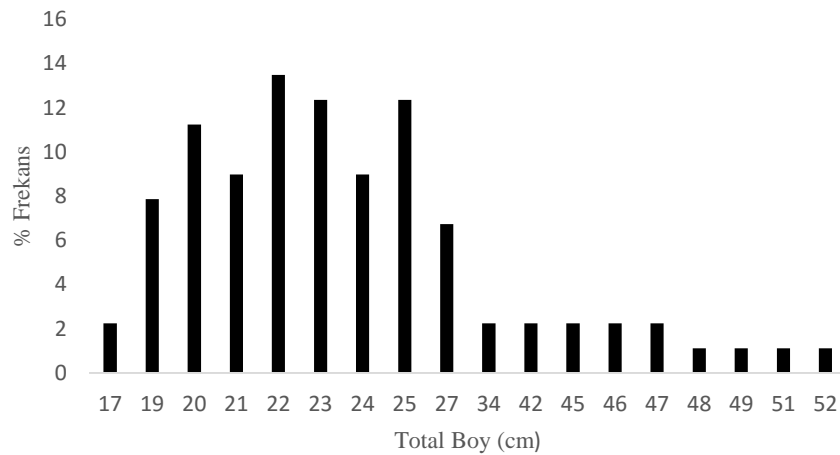
Şekil 4.131 : Mezgıt balığında stoka katılım başına ürün diyagramı.



Şekil 4.132 : Mezgit balığında stoka katılım başına ürün ve biyokütle diyagramı.

4.2.3. Kalkan

İki balıkçılık sezonu boyunca avlanan toplam 89 kalkan bireyinin boy frekans dağılımı incelendiğinde, yalnızca % 13,4'ünün minimum avlanabilir boy olan 40 cm ve üzerindeki bireyler olduğu görülmektedir. Kalkan balıklarının büyük bir çoğunluğu ilk üreme boyu olan 38 cm boy değerininin altındaki bireylerden oluşmaktadır. Bu balıklar denize geri bırakılmak yerine karaya çıkarılarak satışı yapılmaktadır.



Şekil 4.133 : Kalkan balığı boy frekans dağılımı.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Batı Karadeniz trol av sahalarında 2012–2013 ve 2013-2014 yılları balıkçılık sezonlarında, ticari olarak avcılık yapan dip trolü tekneleriyle yürütülen bu çalışmada, dip trol ağlarının av kompozisyonu, hedef ve ıskarta av oranları, birim av güçleri ve hedef türlerin bazı popülasyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

5.1. DİP TROL BALIKÇILIĞI

Batı Karadeniz’de trol balıkçılık sezonu 15 Eylül ile 15 Nisan tarihleri arasında açık olmasına rağmen, bölgenin trol balıkçısı Eylül ayında başlayan palamut göçü sebebiyle genellikle uzatma ağlarıyla palamut avcılığına yönelmektedir. Tablo 5.1 de görüleceği gibi, Eylül ayında barbunya ve mezgit balıklarının avlamak için denize çıkan tekne sayısı kış aylarına nazaran oldukça düşüktür. Benzer şekilde, sonbaharda sık esen rüzgârlar nedeniyle tekne sayıları Ekim ayında da diğer aylara göre düşük düzeyde kalmaktadır. Trol tekne sayıları 2014 yılı dışında, genellikle Ocak ve Şubat aylarında yükseldiği, Mart ayıyla birlikte düşüşe geçtiği, Nisan ayında ise en düşük seviyeye indiği görülmektedir.

Trol balıkçıları bir yılda toplam yedi aylık bir avcılık dönemine sahiptir. Batı Karadeniz palamut ve lüfer gibi göç yapan pelajik balıkların geçiş noktası olduğu için, trol tekneleri Eylül ayındaki 15 günlük dönemde trol ağları yerine uzatma ağlarıyla avcılık yapmaktadır. Bu dönem bazı yıllarda Ekim ayının ortalarına kadar devam etmektedir. Tablo 5.2’de görüldüğü gibi, trol teknelerinin trol balıkçılığı için denize çıktıkları gün sayısı 99 ile 167 gün arasında değişmektedir. Bu sayıya etki eden faktörler; fırtınalı gün sayısı, yeterli tayfaya sahip olup olmama durumu ve ticari balık yoğunluğudur.

Ticari trol balıkçıları ile yapılan bu çalışmada, 32 türden oluşan av kompozisyonunda *M. barbatus* ve *M. m. euxinus*’un hedef ve en baskın türler olduğu tespit edilmiştir. Karma balıkçılık olarak da nitelendirilen birbirinden farklı birkaç türün bir arada hedef tür olarak belirlendiği çok çeşitli balıkçılık yönteminden söz etmek mümkündür (Diaz ve diğ., 2008). Akdeniz ve Karadeniz’deki dip trol avcılığında olduğu gibi, birden çok türün avlandığı balıkçılıkta, hedef türün belirlenmesi basit bir süreç değildir (Vassilopoulou, 2012). Hedef türler konusunda Karadeniz’in farklı bölgelerinde yapılan çeşitli araştırmalarda farklılıklar görülmektedir. Erdem (2000), Özdemir (2006), Başkaya (2012) ve Ceylan ve diğ. (2014)’a

göre mezgıt ve barbunya balıkları dip trol avcılığında hedef türlerdir. Aksu (2012)'e göre Orta Karadeniz'de dip trol avcılığında tek hedef tür mezgıttir. Zengin ve Gümüş (2014)'e göre ise kalkan balığı da hedef türler arasındadır. Ancak 40 mm baklava göz açıklığı düşünüldüğünde, kullanılan trol ağı donanımının kalkan balığı hedeflemek üzere yapılmadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle, ticari değeri oldukça yüksek olan kalkan balığı Karadeniz trol balıkçılığında ticari yan av olarak değerlendirilmektedir.

Tablo 5.1 : Yıllar ve aylara göre denize çıkan trol teknelerinin sayısı.

| Yıl | Ay | Min | Max | Ort. | Yıl | Ay | Min | Max | Ort. |
|------|--------|-----|-----|------|------|--------|-----|-----|------|
| 2010 | Ocak | 0 | 18 | 5,4 | 2013 | Ocak | 1 | 36 | 15,7 |
| | Şubat | 0 | 11 | 4,6 | | Şubat | 0 | 34 | 14,2 |
| | Mart | 0 | 14 | 4,3 | | Mart | 0 | 21 | 8,0 |
| | Nisan | 0 | 7 | 3,1 | | Nisan | 0 | 11 | 3,7 |
| | Eylül | 0 | 3 | 1,1 | | Eylül | 1 | 25 | 10,2 |
| | Ekim | 0 | 8 | 3,3 | | Ekim | 0 | 32 | 13,2 |
| | Kasım | 0 | 14 | 4,8 | | Kasım | 0 | 20 | 10,4 |
| | Aralık | 0 | 10 | 3,0 | | Aralık | 0 | 17 | 6,4 |
| 2011 | Ocak | 2 | 62 | 15,7 | 2014 | Ocak | 0 | 32 | 14,9 |
| | Şubat | 1 | 30 | 11,6 | | Şubat | 0 | 27 | 11,4 |
| | Mart | 1 | 20 | 7,0 | | Mart | 0 | 25 | 10,1 |
| | Nisan | 1 | 22 | 6,2 | | Nisan | 0 | 17 | 5,9 |
| | Eylül | 1 | 8 | 2,9 | | Eylül | 0 | 30 | 9,3 |
| | Ekim | 0 | 12 | 3,6 | | Ekim | 1 | 34 | 16,6 |
| | Kasım | 1 | 17 | 8,3 | | Kasım | 1 | 50 | 33,8 |
| | Aralık | 0 | 17 | 5,4 | | Aralık | 1 | 54 | 24,4 |
| 2012 | Ocak | 0 | 21 | 9,3 | | | | | |
| | Şubat | 0 | 20 | 7,6 | | | | | |
| | Mart | 0 | 21 | 6,5 | | | | | |
| | Nisan | 0 | 4 | 2,2 | | | | | |
| | Eylül | 0 | 3 | 1,7 | | | | | |
| | Ekim | 0 | 3 | 1,1 | | | | | |
| | Kasım | 0 | 21 | 7,3 | | | | | |
| | Aralık | 0 | 7 | 2,7 | | | | | |

Tablo 5.2 : Trol teknelerinin yıllara göre denize çıktıkları gün sayıları.

| Yıl | Min | Max |
|------|-----|-----|
| 2010 | 108 | 141 |
| 2011 | 130 | 156 |
| 2012 | 99 | 131 |
| 2013 | 150 | 169 |
| 2014 | 144 | 167 |

Tablo 5.3’de görüldüğü üzere, Karadeniz’de trol ağlarıyla elde edilen tür sayısı 18 ile 78 arasında değişmektedir. En yüksek tür sayısı Batı Karadeniz’de Karakulak ve diğ. (2015) tarafından 78 tür olarak bildirilmiştir. Tür sayısında görülen bu değişimler, bölgesel farklılıkların yanı sıra çalışmalarda kullanılan yöntem farklılıklarıyla açıklanabilir. Demersal stok tespit çalışmalarında, trol torbasına daha küçük gözlü ağlar yerleştirilerek ağ seçiciliği minimum düzeye indirilebilmektedir. Yüksek tür sayısına genellikle stok çalışmalarında rastlanırken, ticari teknelerle yapılan çalışmalarda elde edilen tür sayısı 18 ile 34 arasında değişmektedir.

Kemikli balıklar, yapılan tüm çalışmalarda diğer tüm grupların toplamından daha fazla tür sayısı ile temsil edilmektedir. Bu çalışmada da kemikli balıklar 22 tür ile baskın grup olmuştur. Yalnızca Aksu (2012) tarafından Orta Karadeniz’de yapılan bir çalışmada, bir deniz memelisi türünün trol ağlarına girdiği bildirilmiştir. Ayrıca derisi dikenliler grubunun sadece Orta ve Batı Karadeniz’deki çalışmalarda görüldüğü tespit edilmiştir.

Tablo 5.3: Karadeniz’de yapılan farklı çalışmalarda elde edilen tür sayıları.

| | Bölge | Toplam | Kemikli Balık | Kıkırdaklı Balık | Yumuşakça | Derisi dikenli | Kabuklu | Memeli |
|-----------------------------|-------|--------|---------------|------------------|-----------|----------------|---------|--------|
| Ak ve diğ (2011) | Doğu | 33 | 25 | 3 | 3 | | 2 | |
| Panayotova ve Raykov (2011) | Batı | 26 | 19 | 3 | 2 | | 2 | |
| Başkaya (2012) | Batı | 34 | 25 | 2 | 1 | 2 | 4 | |
| Aksu (2012) | Orta | 18 | 11 | 3 | 1 | | 2 | 1 |
| Ceylan ve diğ. (2014) | Batı | 26 | 20 | 2 | 2 | | 2 | |
| Akpınar (2015) | Orta | 65 | 35 | 3 | 12 | 2 | 12 | |
| Karakulak ve diğ (2015) | Batı | 78 | 41 | 3 | 16 | 5 | 11 | |
| Bu çalışma | Batı | 32 | 22 | 3 | 2 | 2 | 3 | |

Dip trol ağlarıyla avlanan temel grupların toplam av içindeki oranlarına bakıldığında, kemikli balıkların % 27,25 ile % 99,27 arasında değişen oranlara sahip olduğu görülmektedir

(Tablo 5.4). Kıkırdaklı balıklar grubunun Doğu Karadeniz'deki av verimi diğer bölgelere göre daha fazladır. Bu farklılık, Doğu Karadeniz'de ticari trol avcılığının tamamen yasak olması sebebiyle, kıkırdaklı balık topluluklarının daha az yıpratılmasından kaynaklanmış olabilir. Bingel ve diğ. (1996) tarafından stok tespitine yönelik olarak yürütülen bir çalışmada, yumuşakça grubuna ait türler, trol torbasında daha küçük gözlü bir ağı kullanılması nedeniyle, diğer çalışmalara nazaran daha yüksek oranda elde edilmiştir. Tablo 5.4'den de anlaşılacağı gibi, bu çalışmadaki trol av kompozisyonuna ilişkin oranlar, Batı ve Orta Karadeniz'de yapılan bazı çalışmalarla paralellik gösterirken, bazıları ile farklılık göstermektedir.

Tablo 5.4 : Karadeniz'de temel grupların av içindeki ağırlıksal oranları (%).

| | Bölge | Kemikli Balık | Kıkırdaklı Balık | Yumuşakça | Derisi dikenli | Kabuklu | Memeli |
|-----------------------------|-------|-----------------|------------------|-----------|----------------|---------|--------|
| Bingel ve diğ. (1996) | Doğu | 27,25 | 50,45 | 19,69 | | 0,38 | |
| Bingel ve diğ. (1996) | Batı | 37,64 | 14,37 | 32,93 | | 1,18 | |
| Panayotova ve Raykov (2011) | Batı | -----96,75----- | | 2,41 | | 0,01 | |
| Ak ve diğ (2011) | Doğu | 59,24 | 40,12 | 0,54 | | 0,1 | |
| Aksu (2012) | Orta | 99,18 | 0,55 | 0,14 | | 0,03 | 0,11 |
| Başkaya (2012) | Batı | 99,27 | 0,57 | 0,02 | 0,03 | 0,11 | |
| Akpınar (2015) | Orta | 92 | 6 | * | * | * | |
| Bu çalışma | Batı | 86,33 | 2,92 | 5,78 | 0,06 | 4,91 | |

*Yumuşakça, Derisi dikenli ve Kabuklu grupların toplamı %2

Dip trol ağlarında elde edilen türlerin toplam av içerisindeki oranları incelendiğinde, genellikle mezigit ve barbunya balığının ilk sıralarda yer aldıkları görülmektedir (Tablo 5.5). Bazı çalışmalarda (Aksu, 2012; Genç ve diğ., 2002) barbunya balığı oldukça düşük oranlarla (% 1,29 ve % 3,2) temsil edilirken, mezigit balığı % 95,79 gibi yüksek oranlara ulaşabilmektedir. Kutaygil ve Bilecik (1973 ve 1976)'in 1969-1973 yılları arasında Karaburun-Kefken, Kefken-Ereğli, Sinop ve Samsun illerinin dâhil olduğu Orta ve Batı Karadeniz'i içeren çalışmalarında, barbunya oranı sırasıyla % 0,35, % 0,52, % 0,51 ve % 0,94 olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, tüm bölgeler için diğer ekonomik demersal türler içerisindeki barbunya av oranının ise % 0,6 olduğu belirlenmiştir. Yapılan çeşitli çalışmalardan da anlaşılacağı üzere, genel olarak Orta ve Doğu Karadeniz'deki mezigit balığı oranının barbunyadan daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu çalışmada da, diğer

araştırmaların sonuçlarına benzer şekilde, mezgıt balığının barbunyadan daha yüksek bir oranda temsil edildiği saptanmıştır. Bununla birlikte, iki tür arasındaki oran farkı diğer çalışmalardaki kadar yüksek değildir. Doğu Karadeniz’de yapılan birkaç araştırmada, *S. acanthias* türünün toplam av içerisinde oransal açıdan mezgitten sonra ikinci önemli tür olduğu bildirilmektedir (Çiloğlu ve diğ., 2002; Çiloğlu, 2005).

Tablo 5.5 : Karadeniz’de türlerin toplam av içerisinde % oranları.

| Tür | Çiloğlu ve diğ. (2002) | Genç ve diğ. (2002) | Çiloğlu ve diğ. (2005) Rize | Çiloğlu ve diğ. (2005) Trabzon | Panayotova ve Raykov (2011) | Başkaya (2012) | Aksu (2012) | Akpınar (2015) | Bu çalışma |
|-----------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|----------------|-------------|----------------|------------|
| <i>M. m. euxinus</i> | 42,95 | 63,3 | 40,2 | 44,7 | 18 | 16,8 | 95,79 | 51 | 38,26 |
| <i>M. barbatus</i> | 15,14 | 3,2 | 19,2 | 12,5 | 22 | 79,1 | 1,29 | 20 | 22,88 |
| <i>P. maxima</i> | | | | | 1,49 | 0,2 | 0,37 | | 2,19 |
| <i>P. saltatrix</i> | | | | | 14,2 | 0,23 | 0,21 | | 8,72 |
| <i>A. immaculata</i> | | | | | | 2 | 0,6 | | 3,57 |
| <i>S. acanthias</i> | 24,21 | | 19 | 31,6 | | 0,03 | 0,3 | | 0,73 |
| <i>T. draco</i> | 3,25 | | 3,9 | 2,3 | | 0,05 | 0,02 | | 2,25 |
| <i>P. nasuta</i> | | | 1 | 0,5 | | | | | 0,29 |
| <i>R. clavata</i> | | | | | | 0,53 | 0,2 | | 1,96 |
| <i>R. venosa</i> | | | 2,7 | 0,8 | | | 0,14 | | 2,28 |
| <i>T. mediterraneus</i> | | | | | 18 | 0,23 | 0,07 | | 2,56 |
| <i>P. flesus</i> | | | 2 | 0,4 | | 0,008 | | | 0,07 |
| <i>L. depurator</i> | | | | | | 0,1 | 0,02 | | 4,86 |
| <i>S. porcus</i> | 1,49 | | 2,9 | 1,3 | | 0,08 | 0,1 | | 0,75 |
| <i>S. sprattus</i> | | | | | | 0,02 | 0,58 | | 2,32 |
| <i>M. galloprovincialis</i> | | | | | | 0,02 | | | 3,5 |

Zengin ve diğ. (2013), mezgıt ve barbunya balığının Samsun kıta sahanlığında (Orta Karadeniz) genellikle farklı derinliklerde avlandığını bildirmiştir. Bu hususta balıkçılar tarafından kullanılan “barbun suyu” ve “mezgıt suyu” terimleri günlük kullanımda yaygın olarak görülmektedir. Buradaki “barbun suyu” terimi genellikle 50 m’den daha sığ suları, “mezgıt suyu” ise 50 m’den daha derin suları ifade etmektedir. Derinlikle ilgili olan bu farklılık, bu çalışmada da açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Benzer bir durum, *M. surmuletus* ve *M. barbatus* türlerinin kıyı sularında avlanması, *Merluccius merluccius*’un ise daha derin sularda avlanması şeklinde Balearik Adaları ve Katalan kıyıları için bildirilmiştir (Carbonell ve diğ., 2003a; Sa’nchez ve diğ., 2004). Ancak bu ayırım, Karadeniz’in çeşitli bölgelerinde farklılık gösterebilmektedir. Bu değişim, yapılan çalışmaların derinlik seçiminde açık bir şekilde görülebilmektedir. Gönener ve Bilgin (2006), 75 m’den daha sığ ve daha derin sulardan aldığı verileri değerlendirmiştir. Bununla birlikte, Ak ve diğ. (2008) 0–20 m, 20–

40 m ve 40–60 m derinlikleri, Panayotova ve Roykov (2011) 15–35 m, 35–50 m; 50–75 m ve 75–100 m derinlikleri, Aksu (2012) 0–40 m, 40–50 m ve 50–100 m derinlikleri, Ceylan ve diğ. (2014) 10–57 m ve 72–118 m derinlikleri, Karakulak ve diğ. (2015) ise 0–20 m, 20–50 m ve 50–100 m alt derinlik konturlarını dikkate almışlardır. Blanchard (2001), derinlikle ilgili tercihlerde ortaya çıkan farklılıkların, balık topluluklarının biyoekolojik özelliklerinin yanı sıra balıkların dağılım gösterdikleri alanların fiziksel özelliklerindeki değişimlerden kaynaklandığını bildirmektedir. Karadeniz'in Türkiye kıyıları boyunca farklı alt bölgelerdeki kıta sahanlığı genişliğinde görülen değişimin de söz konusu derinlik ayırımında rol oynayabileceği düşünülebilir.

Mezgit balığı neredeyse tüm çalışmalarda avlanan türler içerisinde en çok av veren tür konumundadır. Bu durum mezgiti, Karadeniz için son derece önemli bir tür konumuna getirmektedir (Bradova ve Prodanov, 2003). İşmen (2002) Doğu ve Batı Karadeniz'i kapsayan çalışmasında, mezgit biyomasının 50 m'den derindeki sularda yoğun olarak bulunduğunu bildirmiştir. Çiloğlu ve diğ. (2002), Doğu Karadeniz'de 35 m'deki mezgitin oransal olarak 60 m ve 80 m'ye göre daha az olduğu ve toplam av içinde en fazla mezgit miktarının 80 m derinlikte olduğu rapor edilmiştir. Gönener ve Bilgin (2006) ise Orta Karadeniz'de 75 m'den daha derin sularda mezgitin toplam avın % 65,8'ini, 75 m'den daha sığ sularda ise toplam avın % 82,5'ni oluşturduğunu belirtmiştir. Aksu (2012) Orta Karadeniz'de derinliğin mezgit için önemli bir parametre olduğunu ve 50 m'den daha derin av sahalarında av miktarının her zaman yüksek olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada, 50 m'den daha derin sularda mezgitin baskın olduğunu ve av miktarının % 97,22'sini oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada ise, mezgit balığının 50-100 m derinlik konturunda toplam avın büyük bir kısmını (% 74,19), 20-50 m ise % 14,95'ini oluşturduğu ve bu sonuçların diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir. Knudsen ve diğ. (2010) dominant bentopelajik bir tür olan mezgitin, Karadeniz'de Akdeniz'den daha yoğun bir biyokütleyle sahip olmasının nedeni olarak soğuk orta su tabakasının (termoklin) varlığını göstermiştir.

Barbunya balığının, Doğu Karadeniz'de en yoğun 20-50 m derinliklerde bulunduğu, 1990-1992 yılları arasında barbunya biyokütlesinin oransal olarak neredeyse tamamına yakınının 0-50 m derinlikte olduğu bildirilmiştir (Genç, 2000). Ak ve diğ. (2011)'e göre, barbunya balığı Trabzon kıyılarında 12 ay boyunca ve yoğun olarak 20-40 m'de avlanmaktadır. Aksu

(2012), barbunyanın Orta Karadeniz’de en yoğun 0-40 m’de avlandığını bildirmiştir. Aynı çalışmada ayrıca sığ sulara yaklaştıkça mezgıt av oranının azaldığı, barbunya balığı için ise bunun tam tersinin geçerli olduğu kaydedilmiştir. Samsun kıta sahanlığında 2012-2013 yıllarında yapılan çalışmada, barbunya stokunun genellikle 30-50 m’nin altındaki derinliklerde lokalize olduğu tespit edilmiştir (STECF, 2014). Ceylan (2014)’nın çalışmasında ise barbunya 10-57 m derinlik aralığında toplam avın % 69,10’nu oluşturmuştur. Karakulak ve diğ. (2015) İğneada’dan Karadeniz Ereğlisi’ne kadar yaptıkları stok tespit çalışmasında barbunyanın 0-20 m için, mezgitin ise 20-50 ve 50-100 m derinlik konturları için belirleyici tür olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da, barbunya balığı 20-50 m derinlik konturunun baskın türü konumundadır ve Karadeniz’in diğer bölgelerinde yapılan çalışmalarda olduğu gibi bu derinlik konturunda en çok avlanan türdür.

Gönener (2003), Orta Karadeniz bölgesi av sahalarının dip yapısının değişimine bağlı olarak barbunya ve mezgıt av miktarının değişiklik gösterdiğini belirtmiştir. Özdemir ve diğ. (2006) aynı bölgede yaptıkları çalışmada, dip trolü avcılığında tür dağılımının avcılık zamanına göre değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Özdemir ve Erdem (2011) ise barbunya balığının dip yapısı çamurlu, midyelik ve kepez yapılarla kaplı olan av sahasında diğer av sahalarına göre yaklaşık 6,5 kat daha fazla, mezgitin ise kumlu ve taşlık av sahasında diğer av sahalarından yaklaşık 2 kat daha fazla miktarda avlandığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada hedef türler haricinde kalkan, lüfer, istavrit, tırsi, köpek balığı ve vatoz gibi türler de ticari değerleri olduğu için yan av olarak karaya çıkarılmıştır. Batı ve Orta Karadeniz’de ise, lüfer, tırsi, istavrit ve kalkan balığının karaya çıkarıldığı bildirilmiştir (Aksu, 2012; Ceylan ve diğ., 2014). Genç ve Ak (2013) ise Karadeniz’de dip trol ağlarının mezgıt, barbunya, kalkan, kaya balığı, köpek balığı ve vatozları avlamak için kullanıldığını bildirmiştir. Bununla birlikte, Orta Karadeniz’de kaya balığının da zaman zaman değerlendirilen bir yan av olduğu belirtilmektedir (Özdemir, 2006). Ayrıca, Orta Karadeniz’de vatoz ve köpek balığı türlerinin belli dönemlerde ekonomik bir değere sahip olsalar bile genellikle ıskarta tür olarak işlem gördükleri bildirilmiştir (Özdemir, 2006; Aksu, 2012; Ceylan ve diğ., 2014). Knudsen ve diğ. (2010) ise *R. clavata* türünün Türkiye’de pazarlanmadığını ve dolayısıyla büyük bir bölümünün ıskarta edildiğini, buna karşın söz konusu türün karaya çıkarılan av istatistiklerinde yer aldığını bildirmiştir. Ancak, İstanbul’da oldukça büyük bir su ürünleri halinin bulunuşu nedeniyle bazı türlere olan talep diğer

illerden farklı olmaktadır. *R. clavata* türü ekonomik bir tür olup bölgede ihracat ürünü olarak kullanılmaktadır. İstanbul balık hali yalnızca İstanbul değil yakın civardaki çevre illerden gelen arza da cevap vermektedir. Bu sebeple diğer illerde ıskarta edilen köpek balığı ve vatoz gibi türler de İstanbul balıkçısı tarafından karaya çıkarılabilmektedir.

5.2. BİRİM AV

Av aracının etkinliği ile ilişkili olan av gücü, stok tahmini ve balıkçılık yönetiminde en temel unsurlardan biridir. Balıkçılık yönetiminde av gücüyle birlikte ve hatta ondan daha fazla ilgiyle takip edilen başka bir parametre av gücünden yararlanılarak hesaplanan birim avdır (CPUE) (Kara, 1992; Sarı, 2015). Batı Karadeniz’de gerçekleştirilen bu çalışmada ticari trol balıkçılarının CPUE değerleri incelendiğinde, birim av güçlerinde mevsimsel olarak farklılıklar olduğu gözlenmiştir. Beş aylık av yasağının ardından avcılığın başladığı sonbahar mevsiminde, birim çabadaki ortalama av değerlerinin yüksek olduğu ve av sezonunun bitimine doğru azalarak ilkbaharda en düşük seviyeye indiği görülmektedir. Birim çabadaki av değeri sonbaharda 100,4 kg/saat ile maksimum değere ulaşırken, çalışma boyunca ortalama 46,38 kg/saat olmuştur. CPUE ortalama değerleri av sezonu boyunca düşme trendi göstermiş ve en düşük değerine ortalama 27,9 kg/saat ile ilkbahar mevsiminde ulaşmıştır. Benzer şekilde, Orta Karadeniz’de trol balıkçılığının CPUE değerlerinin aylar itibariyle değişim gösterdiğini, Eylül ayında maksimum olan toplam CPUE değerinin (70,59 kg/saat) Nisan ayında minimum değere düştüğü belirtilmiştir (Aksu, 2012). Batı Karadeniz’deki trol balıkçılığının ortalama CPUE değeri 119,28 kg/saat olarak hesaplanmış olup en yüksek değerin Kasım ayında (241,63 kg/saat), en düşük değerin ise Nisan (29,64 kg/saat) ayında tespit edildiği bildirilmiştir (Başkaya, 2012). Karataş (Adana) kıyılarında yapılan trol balıkçılığında ise, en yüksek CPUE değerine Eylül ayında (66.756,30 g/saat) ulaşılmış olup, bu aydan itibaren sürekli bir düşüş göstermiş ve Mart ayında en düşük değer 12478,50 g/saat olarak hesaplanmıştır (Çiçek, 2006). Siegel ve diğ. (1998), CPUE değerinin alt alanlara, yıllara ve denizel bölgelere göre değişebileceğini belirtmiştir. CPUE, balıkçılık tekniği (Goodyear ve diğ., 2003; Maunder ve diğ., 2006), balıkçı davranışı (Laloë, 2007), su sıcaklığı, substrat büyüklüğü ve predatörlerin varlığı gibi organizmayı etkileyen birçok değişkenden etkilenir (Abrahamsson, 1983; Dorn ve diğ., 2005). Maunder ve diğ. (2006) ise

farklı bölgelerdeki popülasyonlar için aynı avcılık tekniği kullanılsa bile CPUE değerinin aynı olmayacağı şeklinde bir değerlendirmede bulunmuştur.

Machias ve diğ. (2001) ve Sánchez ve diğ. (2007) ticari ürünün Akdeniz’de av yasağından sonra en yüksek değerde olduğunu ve ilerleyen aylarda kademe kademe düştüğünü, en düşük değerlerin av yasağından önce gözlemlendiğini ve bunun Akdeniz Havzası’na özgü genel bir özellik olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışma ve Karadeniz’de yapılan diğer çalışmalar da bu sonuçları desteklemektedir. Wieland (1998), Gönener ve Bilgin (2006), trol balıkçılığında av yoğunluğunun türlerin önemli biyoeekolojik (üreme, beslenme vb.) özelliklerinden ve bunları etkileyen birtakım fiziksel faktörlerden (özellikle su sıcaklığı) kaynaklandığını ortaya koymuşlardır. Ayrıca, av sahası, bentos, derinlik, zaman ve balık türlerinin dağılımı ve hareketlerine bağlı olarak av yoğunluğunda farklılıklar görülebileceğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada, hedef türler olan mezigit ve barbunya balıkları için hesaplanan ortalama CPUE değerleri, sonbaharda en yüksek, ilkbaharda ise en düşük düzeyde elde edilmiştir. Barbunya balığının CPUE değerlerinde görülen mevsimsel farklılık istatistiksel olarak önemli iken, mezigit balığı için bu farklılık önemli bulunmamıştır. Aksu (2012) Orta Karadeniz’de mezigit için hesaplanan CPUE değerlerinin Eylül ayında en yüksek, Nisan ayında en düşük olduğunu, barbunya için ise Şubat ayında en yüksek değerde olduğunu belirtmiştir. Zengin ve diğ. (2014) Orta Karadeniz’de mezigit ve barbunyanın CPUE değerlerinde görülen farklılıkların istatistiksel olarak önemli olmadığını ortaya koymuşlardır. Mezigit için en yüksek CPUE değerinin sonbaharda, en düşük değer ise ilkbaharda olduğunu, barbunya için ise en yüksek değer kış mevsiminde, en düşük değer ise ilkbaharda görüldüğünü bildirmişlerdir. Gönener ve Bilgin (2006), Orta Karadeniz’de (Sinop-Yakakent Bölgesi) mezigit biyokütlesinin en yüksek Eylül ayında, en düşük Nisan ayında; barbunya için ise en yüksek Ekim ve Aralık aylarında, en düşük ise Mart ayında hesaplamışlardır. Çiçek ve Avşar (2014), Karataş (Adana) kıyılarında yaptıkları çalışmada, barbunya için hesaplanan CPUE değerinin Eylül ayında en yüksek, Mart ayında ise en düşük düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, barbunya biyokütlesinin % 62,5’inin Eylül ayında avlandığını bildirmişlerdir. Sonuç olarak, mezigit ve barbunyaya ait CPUE değerlerinin, trol av yasağının sona ermesiyle birlikte en yüksek değere ulaştıkları görülmüştür. Bununla birlikte, artan av baskısı nedeniyle söz konusu CPUE değerlerinde göreceli olarak düşüşler kaydedilmektedir.

5.3. ISKARTA

Iskarta, bir dereceye kadar tüm balıkçılık operasyonlarında görünür (Bellido ve diğ., 2011) ve binlerce yıldır meydana gelmektedir (Alverson ve diğ., 1994). Fakat ıskarta olarak yakalanan avın azaltılması, yalnızca son 20-30 yıl içerisinde balıkçılık yönetiminin bir hedefi haline gelmiştir (Kennelly ve Broadhurst, 2002). Hedef dışı ve ıskarta av, çok çeşitli ve genellikle istenmeyen sonuçlara sahiptir (Bellido ve diğ., 2011). Bu çalışmada, 20-50 m'de % 35,3 ıskarta, 50-100 m'de % 25,5 ve tüm örnekleme için ıskarta oranı % 31,4 olarak tespit edilmiştir. Avrupa Birliği Iskarta Azaltma Plan Komisyonu'na göre bu çalışmada elde edilen ıskarta oranları "ortalama ıskarta" (% 15-39) sınıfına girmektedir. Kelleher (2005) ise trol balıkçılığı için Akdeniz ve Karadeniz'de ortalama ıskarta oranını % 45-50 olarak bildirmiştir. Avın ıskarta edilmesinde çok yüksek değişkenlik vardır. Aynı av sahasından avlanan bir türün ıskarta edilen miktar ve boyu mutlaka aynı değildir. Iskarta miktarı, pazar ve balıkçılık koşullarından dolayı lokal olarak değişiklik gösterebilir (Morizur ve diğ., 1999).

Karadeniz için 1950-2010 yılları arasında toplam ıskarta miktarı 2,14 milyon ton olarak hesaplanmıştır. Aynı dönem için Karadeniz'de dip trolü ıskartası ise yaklaşık 740 600 ton olarak tahmin edilmiştir. Iskartanın taksonomik kompozisyonu ise sarıkuyruk istavrit (% 65), kıraça (% 14), barbunya (% 8), kalkan (% 5), köpek balıkları (% 4), deniz salyangozu (% 3), ve karidesi (% 1) içermektedir. 1950-2010 yılları arasındaki dönem için, Karadeniz'deki toplam ıskartanın yaklaşık 590 500 tonu vatoz (% 56); iskorpit (% 20); kayabalıkları (% 13) ve çaça balıkları (% 11) oluşturmaktadır (Ulman, 2014).

Iskarta konusunda Karadeniz'inde dâhil olduğu Akdeniz Havzasında yapılan çalışmaları incelediğimizde, dip trollerinin ıskarta oranının % 0-70,3 arasında değiştiği görülmektedir (Tablo 5.6). Karadeniz'de elde edilen sonuçlar genelde Yunanistan (% 38-49; Stergiou ve diğ., 1998; Machias ve diğ., 2001; Tsagarakis ve diğ., 2008), İspanya (% 26,7-64,5; Moranta ve diğ., 2000; Carbonell ve diğ., 2003a, b; Sa'nchez ve diğ., 2004, 2007), Adriyatik (% 39,1-47,8; Sa'nchez ve diğ., 2007) ve Sicilya Boğazı'nda (% 49; Castriota ve diğ., 2001) verilen oranlardan nispeten düşüktür. Ayrıca, bu değerler ıskarta oranlarında geniş ölçekli coğrafik ve bölgesel farklılıkları göstermektedir. Bu farklılıklar substrat tipi, derinlik ve üretkenlik gibi komünitenin tür kompozisyonunu etkileyen çevresel parametrelerden, balıkçılık uygulamalarından ve ticari tercihlerden kaynaklanmaktadır (Tsagarakis ve diğ., 2013). Bazı

istisnalar dışında, ıskarta oranının derin sularda sığ sulara göre nispeten düşük olduğu söylenebilir. Bu çalışmanın ıskarta oranı da Akdeniz’de elde edilen bulgulara paralellik göstermektedir.

Tablo 5.6 : Akdeniz Havzası’nda çeşitli çalışmalarda elde edilen ıskarta oranları.

| Bölge | Ülke | % İskarta | Derinlik | Hedef | Kaynak |
|------------------|------------|-----------|------------|-------------------|---------------------------|
| Mersin Körfezi | Türkiye | 70,3 | Kıyı | Karides | Duruer ve diğ. (2008) |
| Mersin Körfezi | Türkiye | 9,6 | < 94 m | Karides/Balık | Atar ve Malal (2010) |
| Orta Karadeniz | Türkiye | 28,9 | 20-100 m | Balık | Aksu (2012) |
| Ege Denizi | Türkiye | 30,4 | 30-70 m | Balık | Gurbet ve diğ. (2013) |
| İskenderun | Türkiye | 39,2 | 31-110 m | Balık | Yemişken ve diğ. (2014) |
| Batı Karadeniz | Türkiye | 42,1 | 10-118 m | Balık | Ceylan ve diğ. (2014) |
| Batı Karadeniz | Türkiye | 31,4 | 20-100 m | Balık | Bu çalışma |
| Balerik Adaları | İspanya | 42 | Derin | Karides | Moranta ve diğ. (2000) |
| Balerik Adaları | İspanya | 59,3 | 50-150 m | Balık | Carbonell ve diğ. (2003a) |
| Balerik Adaları | İspanya | 45,3 | 150-350 m | Balık | Carbonell ve diğ. (2003a) |
| Balerik Adaları | İspanya | 33,3 | 400-800 m | Karides | Carbonell ve diğ. (2003a) |
| Alicante | İspanya | 39,3 | Sığ | Balık | Martinez ve diğ. (2002) |
| Katalan | İspanya | 64,5 | 14-35 m | Balık | Sa´nchez ve diğ. (2004) |
| Katalan | İspanya | 51,3 | 35-78 m | Balık | Sa´nchez ve diğ. (2004) |
| Katalan | İspanya | 19,4 | 119-391 m | Balık | Sa´nchez ve diğ. (2004) |
| Katalan | İspanya | 19,5 | 405-773 m | Karides | Sa´nchez ve diğ. (2004) |
| Katalan | İspanya | 43,2 | Sığ | Balık | Sa´nchez ve diğ. (2007) |
| Tyrrhenian | İtalya | 20 | Derin | Karides | Sartor ve diğ. (2003) |
| Sicilya Boğazı | İtalya | 49 | 300-585 m | Karides | Castriota ve diğ. (2001) |
| Adriyatik | İtalya | 43,5 | Sığ | Balık/Karides | Sa´nchez ve diğ. (2007) |
| Batı İyon Denizi | İtalya | 34 | 250-750 m | Karides | D’Onghia ve diğ. (2003) |
| Doğu İyon Denizi | Yunanistan | 38 | Tüm | Balık | Tsagarakis ve diğ. (2008) |
| Ege | Yunanistan | 44 | Tüm | Balık | Machias ve diğ. (2001) |
| Ege | Yunanistan | 45 | Tüm | Balık | Stergiou ve diğ. (1998) |
| Akdeniz | Mısır | 14,7 | 30-225 m | Karides/Balık | Alsayes ve diğ. (2009) |
| Akdeniz | Mısır | 15,3 | | Türe özgü olmayan | Faltas ve diğ. (1998) |
| Akdeniz | Mısır | 26,6 | | Türe özgü olmayan | Rizkalla (1995) |
| Akdeniz | Mısır | 14,9 | | Türe özgü olmayan | El-Mor ve diğ. (2002) |
| Akdeniz | Suriye | 0 | | Türe özgü olmayan | Kelleher (2005) |
| Akdeniz | İsrail | 23,3 | 83 m derin | Karides/Balık | Edelist ve diğ. (2011) |
| Akdeniz | İsrail | 26,7 | 37-83 m | Balık | Edelist ve diğ. (2011) |
| Akdeniz | İsrail | 40,1 | 0-37 m | Karides | Edelist ve diğ. (2011) |

İskarta oranı birçok faktöre göre değişir (Gücü, 2012). Bu faktörler; balıkçılık tipi (Feekings ve diğ., 2012; Poos ve diğ., 2013), yıllık, mevsimsel ve bölgesel olabilir (Stratoudakis ve diğ., 1999; Borges ve diğ., 2005, 2006). Biyolojik, teknik, çevresel ve sosyo-ekonomik faktörler bir araya geldiğinde, ıskarta oranının türler (Borges ve diğ., 2006), bölgeler

(Stratoudakis ve diğ., 1999; Eliassen ve diğ., 2013) ve av araçları arasında (Borges ve diğ., 2005) değişimine katkı yapmaktadır.

Avcılık derinliği, toplam av, çekim hızı, çekim süresi, tür çeşitliliği ve balık boyu, ıskarta oranına katkı yapan kritik faktörlerdir (Murawski, 1996). Ayrıca, avcılık zamanı hedeflenmeden avlanan türlerin miktarını etkileyebilir (Bellman ve Heery, 2013). Balıkçılık aktivitesinin coğrafik lokasyonu aynı av aracı kullanılsa bile ıskarta miktarını, ıskaratanın tür ve boy kompozisyonunu etkiler (Borges ve diğ., 2005, Stratoudakis ve diğ., 1998).

Birçok çalışmada, sığ suların yüksek ıskarta biyokütlesi ürettiği tespit edilmiştir (Murawski, 1996; Sanchez ve diğ. 2004; Gücü, 2012; Yemişken ve diğ. 2014). Derinlik ıskarta oranını etkileyen önemli bir etken olarak düşünülmektedir. Carbonell ve diğ. (1998)'e göre littoral suların ve kıta sahanlığının tür zenginliği nedeniyle, kıyısız trol avcılığında % 23 ile 67 arasında değişen oranlarda önemli bir ıskarta oranı görülmektedir. Bu çalışmada, 20-50 m derinlik konturunun 50-100 m'ye göre daha yüksek ıskarta oranına sahiptir. Benzer şekilde Aksu (2012) orta Karadeniz'de 0-40 m arasında % 35,64, 40-50 m'de % 25,43 ve 50 m'den derinde % 29,03 ıskarta oranı hesaplamıştır. Ceylan ve diğ. (2014) ise Karasu'da (Batı Karadeniz) 36 mm torba göz açıklığındaki trol ağlarında 10-57 m'de % 16,47 ve 72-118 m'de % 48,82 ıskarta oranı bildirmiştir. Yemişken ve diğ. (2014) İskenderun Körfezi'nde 30-60 m'de % 39,83 ve 60-110 m'de % 27,6 ıskarta oranı olduğunu bildirmiştir.

İskaratanın mevsimsel değişimi etkili bir faktör olarak görülür, balıkçıların hedefleme davranışına ve farklı mevsimler boyunca hedef türün durumuna/davranışına dayandırılabilir (Feekings ve diğ., 2012). Yunanistan'da yüksek miktarda ıskarta ürün, yaz periyodu boyunca (dört ay) trol yasağının bulunması ve bu periyotta stoka katılımının olmasından dolayı, sonbahar mevsiminde gözlenir (Stergiou ve diğ., 1997). Bu çalışmada, ıskarta biyoması iki derinlik konturunda da balıkçılık sezonu boyunca düşmüş fakat ıskarta oranı 20-50 m'de artış göstermiş 50-100 m ise düşmüştür. Bu durum, hedef türlerin sezon boyunca aşırı avlanması ve 20-50 m'de çeşitliliğin daha fazla olmasıyla açıklanabilir. 20-50 m'de ortalama 14 tür ıskarta edilirken, 50-100 m'de ortalama 6 tür ıskarta edilmektedir. Mezgit 50-100 m'de ıskarta avında baskın tür konumundadır.

Ege ve Akdeniz'de yapılan dip trolü çalışmalarında Machias ve diğ. (2001) 142 tür, Sanchez ve diğ. (2004) 73 tür, Tsagarakis ve diğ. (2008) 47 tür ve Yemişken ve diğ. (2014) 69 türün

daima ıskarta edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada 24 tür ekonomik değerleri olmadığı için daima ıskarta edilmiştir. Aynı bölgede Başkaya (2012) 22 tür ve Ceylan ve diğ. (2014) ise 20 türün daima ıskarta edildiğini gözlemlemiş ve bu çalışmaya yakın bir değer bulmuştur. Orta Karadeniz’de ise Aksu (2012) 9 türün daima ıskarta edildiğini belirtmiştir. Hedef dışı ıskartanın, popülasyonlar üzerindeki etkisi hedef türlerden önemli derecede farklı olabilir ve bu etki ilgili türün hayat döngüsüyle ilgilidir. Bu nedenle, sayıca az ıskarta edilen türler üzerindeki etki, sayıca daha fazla ıskarta edilenlerden daha yüksek olabilir ve ilgili azalış bazı hedef dışı popülasyonlarda gözlenebilir (Manojkumar ve Pavithran, 2012). Karadeniz ekosistemi Marmara, Ege ve Akdeniz’le karşılaştırıldığında oldukça sınırlı balıkçılık kaynağı çeşidine sahiptir (CIESM, 2010). İskarta olgusundan etkilenen tür sayısı nispeten az olmasına rağmen Karadeniz şartlarında trol ağlarından kaçan türlerin yaşama oranlarının deneysel çalışmalarla belirlenmesine ihtiyaç vardır.

Mezgit, Karadeniz’de yıl boyunca üreme faaliyeti gösterir (İşmen, 1995). Bundan dolayı mezgitin diğer ekonomik türlerden fazla ıskarta oranına sahip olduğunu açıklanabilir. Bu çalışmada mezgit tüm trol çekimleri için % 23 ve 50-100 m’deki trol çekimleri için ise % 51,1 oranındaki ıskarta oranına sahiptir. Aksu, (2012) Orta Karadeniz’de avlanan 20801,2 kg mezgit balığının % 73,02’si değerlendirildiğini ve ıskarta oranının % 26,98’i olduğunu belirtmiştir. Ceylan ve diğ. (2014) Batı Karadeniz’de (Sakarya) 10-57 m’de mezgitin toplam ıskartanın % 4,01’ini, 72-118 m’de ise % 87,47’sinin oluşturduğunu bildirmiştir. Zengin ve diğ. (2014) Orta Karadeniz’de 2013 yılında mezgit ıskarta oranının % 21,3 ile 33,2 arasında değiştiğini rapor etmiştir. Aksu (2012) Orta Karadeniz’de en yüksek DPUE değerinin Ocak ayında gerçekleştiğini belirtmiştir. Aynı bölgede Zengin ve Gümüş (2014) en yüksek DPUE değerinin sonbahar mevsiminde olduğunu, ancak mevsimler arasında istatistiksel fark olmadığını bildirmiştir. Quirijns (2014) mezgit türü için Hollanda, Belçika, İsveç ve Danimarka’da düşük pazar değeri nedeniyle yüksek ıskarta miktarlarının olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da en yüksek mezgit DPUE değerinin sonbaharda olduğu ve mevsimsel farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Yapılan tüm çalışmalarda mezgit ıskarta oranının yüksek olmasının nedeni, belli boyun altındaki bireylerin pazar değerine sahip olmaması gösterilmiştir.

Avın tür kompozisyonu, bolluk ve boy dağılımı, balıkçı davranışlarını etkiler ve ıskarta konusunda tercihe etki eden önemli bir etmendir (Tsagarakis ve diğ., 2014). Bu durum, Batı

Karadeniz’de barbunya avcılığında çok açık şekilde görülmektedir. Eğer avlanan barbunya miktarı balıkçıyı ekonomik olarak tatmin etmeyen boyutlardaysa ıskarta edilen miktar azalmaktadır. Ters durumlarında ise ıskarta oranı % 11,5’e kadar çıkabilmektedir. Ayrıca, barbunya balığının pazar değeri avlanan bireyler oldukça küçük bile olsa mezgit balığından daima yüksektir. Barbunyanın ıskarta miktarı ürün miktarıyla pozitif bir ilişki şeklinde oluşmaktadır. Aynı şekilde Aksu, (2012) Orta Karadeniz’de barbunya balıklarının % 85,87’si değerlendirildiğini % 14,13’nün ise ıskarta olduğunu bildirmiştir. Ceylan ve diğ. (2014) Batı Karadeniz’de (Sakarya) yalnızca avlanan barbunyalardan % 1,5’un ıskarta edildiğini ve toplam ıskarta içerisinde barbunyanın yalnızca % 0,3 orana sahip olduğunu tespit etmiştir. Zengin ve diğ. (2014), 2013 yılında Orta Karadeniz’de barbunya ıskarta oranının %20,6 ile 33,3 arasında değiştiğini bulmuştur. Yemişken ve diğ. (2014) kuzey doğu Akdeniz’de barbunya ıskarta oranının % 9,37 olarak tespit etmiştir. Sanchez ve diğ. (2007) Adriyatik ve Katalan Deniz’lerinde *M. barbatus* ıskarta oranının çok düşük veya pratikte ıskartasının olmadığını gözlemlemiştir. Edelist ve diğ. (2011) ise İsrailin Akdeniz kıyılarında barbunya ıskarta oranının % 24,1 ve Mullid türlerinde % 17,5-27,3 olduğunu belirtmiştir. Birçok tür için, özellikle Mullidae için, gözlenen ıskarta boy dağılımının minimum avlanma boyundan (11 cm) farklı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte, boy değeri dikkate alınmaksızın barbunyalardan yüksek kazanç elde edildiğinden, 9 cm’deki bireylerin devamlı olarak karaya çıkarıldığı ve maksimum ıskarta boyunun 9 cm olduğu vurgulanmıştır. Bazı ticari türler için, balıkçılar minimum avlanma boyu kurallarına uymak yerine, pazar talebiyle uyuşan aktüel minimum avlanma boyu oluşturduğu gözlenmiştir. Bunun Mullidae familyası için juvenil bireylerin devamlı olarak karaya çıkarılıp satılması anlamına geldiği şeklinde ifade edilmektedir (Edelist ve diğ., 2011).

Sanchez ve diğ. (2007), Adriyatik Denizi’nde 13 türün ve Katalan Deniz’inde ise 18 türün tamamen alıkonulduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada yüksek pazar değeri nedeniyle kalkan ve lüfer balıklarının tüm bireyelerine alıkonulduğu ve hiç ıskarta edilmediği gözlenmiştir. Benzer şekilde, Aksu (2012) orta Karadeniz’de kalkan, lüfer ve tırsi balıklarında ıskarta olmadığı bildirilmiştir. Ceylan ve diğ. (2014) ise sadece kalkan balığı için Sakarya kıyılarında aynı sonucu paylaşmıştır. Zengin ve Gümüş (2014)’e göre, Karadeniz balıkçılığında kalkan balığı çok değerli olmasına rağmen, stokları aşırı sömürülmüştür ve Doğu Karadeniz’deki ıskarta oranı diğer türlerle karşılaştırıldığında çok düşüktür. Kalkan

balığın minimum avlanma boyu 45 cm'dir (Anon., 2012) fakat avın büyük çoğunluğu bu değerin altındaki bireylerden oluşmaktadır.

Çalışma bölgesi balıkçılık sezonu boyunca yoğun balıkçılık faaliyetlerinin yapıldığı önemli bir balıkçılık sahasıdır. Bölgede kayıtlı 322 tekne dışında, yakın bölgelerden (özellikle Bandırma) trol balıkçıları Batı Karadeniz'de (Şile-İğneada arası) avcılık yapmaktadır. Karadeniz'de kıyından itibaren 3 mil içerisinde trol avcılığı yasak olmasına rağmen trol balıkçıları özellikle barbunya avlamak için bu yasağa uymayarak sığ sulara girmektedirler. Bunun sonucu olarak yapılan Bolluk-Biyokütle eğrisi analizine göre iki derinlik konturunda da durağan çevre koşulları varsayıldığında balıkçılık baskısının yoğun olduğu görülmektedir.

Iskarta, popülasyon ve ekosistem düzeyinde doğrudan ve dolaylı etkilere sahiptir. Popülasyon düzeyinde ıskarta, hedef ve hedef dışı türlerin popülasyon dinamiğinde ve avlanan ürünün gelecekte ekonomik geri dönüşlerinde kayıp şeklinde etkilere sahip olabilir (Erzini ve diğ., 2002). Çok türlü avcılık, balıkçılık yöneticileri için problemdir, çünkü çok üretken ve az üretken türler birlikte avlanmaktadır (Branch, 2006). Göz açıklığı ve göz şeklinin ayarlanması, küçük boylu balıkların ıskartasının azaltılması için çok önemli bir araçtır (Gücü, 2012). Türkiye balıkçılık yönetiminde, Karadeniz trol balıkçılığında 40 mm tam göz boyundaki göz açıklığı kullanılmaktadır (Anon, 2012). Batı Karadeniz'de trol balıkçıları bu kurala uymakta, fakat iki trol torbası üst üste kullanarak trol torbasında ağ gözleri kapanmakta ve küçük balıkların kaçış şansı tanımamaktadır.

Dip trolü ağları, bazı türler için diğerlerine göre daha seçicidir. Bazı türler, dip trol ağlarıyla yakalandıktan ve kaçtıktan sonra daha yüksek ölüm oranlarına sahiptir (Driscoll ve diğ., 2009). Çeşitli operasyonel karakterlerin çokluğu, yan av ve ıskartanın azaltılması için yapılan tasarımlarda önemli bir sorundur (Murawski, 1996). Batı Karadeniz'de hedef ve hedef dışı türlerin trol ağlarında seçicilik parametreleri ve trol ağlarından kaçtıktan sonra gerçekleşen ölüm oranları üzerine herhangi bir çalışma yoktur. Daha büyük göz açıklığı, kare gözlü ağ ve ayırıcı paneller juvenillerin ıskarta miktarının azaltılması için uygulanabilir. Bunların uygulanması balıkçılık ve bölgesel şartlara bağlıdır (Sacchi, 2008; Graham, 2010).

Türk balıkçılık yönetiminde, ıskartanın azaltılması ile ilgili herhangi bir uygulama yoktur. Karadeniz'de dip trol ağlarının seçicilikleri geliştirilmeli, ağ göz açıklıkları arttırılmalı veya

kare gözlü ağlar kullanılmalıdır. Seçicilikteki bu gelişme ile avda juvenil boydaki bireylerin azaltılmasını sağlanabilir. GFCM'in üye ülkelere 31 Ocak 2012'ye kadar [RES-GFCM/33/2009/2], 40 mm kare veya 50 mm rombik gözlü dip trolü torbalarının kullanılmasına yönelik direktifi bulunmaktadır. Bu önerinin, Karadeniz'de uygulanması sürdürülebilir balıkçılık için oldukça önemlidir.

5.4. BARBUNYA BALIĞI

Orta ve Doğu Karadeniz bölgelerinde barbunya balığının biyo-ekolojik özelliklerinin tespiti için bazı çalışmalar yapılmış olmasına rağmen Batı Karadeniz'de bu türün biyolojisi hakkında herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu çalışmayla birlikte Batı Karadeniz bölgesinde barbunya balığının balıkçılık biyolojisi üzerinde ilk sonuçlar elde edilmiştir.

Bu çalışmada barbunya balığı için ölçülen maksimum boy 18,9 cm'dir. Karadeniz'de yapılan diğer çalışmalarda ise Samsun (1990) 25,3 cm, Şahin ve Akbulut (1997a) 20,7 cm, Genç (2000) 23,5 cm, Demirhan ve Can (2007) 18,0 cm, Aksu ve diğ. (2011) 18,7 cm, Aydın ve Karadurmuş (2013) ise 21,5 cm olarak bildirmişlerdir. Ege ve Akdeniz'de yapılan çalışmalarda ise Çelik ve Torcu (2000) 18,7 cm, Kınacıgil ve diğ. (2001) 16,1 cm, Özbilgin ve diğ. (2004) 23,0 cm, Metin (2005) 20,5 cm, Özvarol ve diğ. (2006) 22,3 cm olarak tespit etmişlerdir. Elde edilen maksimum boylar Karadeniz'de 18 cm ile 25,3 cm arasında değişmektedir. Çalışmalarda bulunan bu farklı değerler, av araçlarının seçiciliğinden ve bölgesel özelliklerden kaynaklanabilir.

Bu çalışmada, su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde belirtilen minimum avlanabilir boy sınırı olan 13 cm'nin (Anonim 2012) altındaki bireylerin oranı % 74 olduğu görülmektedir. Karadeniz'de daha önce yapılan çalışmalarda, avlanan bireylerin Genç (2000) % 60,5'nin, Ak (2008) % 86,5'nin, Aksu ve diğ. (2011) % 59'unun, Başkaya (2012) % 47'sinin ve Süer (2008) % 75'nin 13 cm'in altında olduğu bildirilmiştir. Bu veriler ışığında, tüm Karadeniz'de barbunya balığı üzerinde balıkçılığın olumsuz etkilerinden biri açıkça görülmektedir.

Karadeniz'de daha önce yapılan çalışmalarda bulunan eşey oranları Tablo 5.7'de gösterilmiştir. Tablo 5.7'de görüldüğü gibi dişi erkek oranı bazı çalışmalarda erkekler lehine

görünse, Karadeniz’de dişiler genellikle baskın eşeyi oluşturmaktadır. Bu çalışmada erkek:dişi oranı, teorik oran olan 1:1’den farklı olmasa da bu oranın değişik boy ve yaş gruplarında farklılık gösterdiği bulunmuştur. STECF (2013) uzmanları Karadeniz’de barbunyanın baskın eşeyinin 3 yaşında değiştiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Aydın ve Karadurmuş (2013) barbunya balığında yaş arttıkça erkeklerin oranının düştüğünü not etmişlerdir. Genç ve diğ. (2002) Doğu Karadeniz’de ileri yaşlarda populasyondaki dişi bireylerin, erkeklere göre daha fazla temsil edildiklerini tespit etmişlerdir. Eşey oranı, aynı popülasyonda farklı zamanlarda bile üreme, beslenme durumu ve çevresel koşullardan etkilenebilmektedir (Nikolsky 1963, Vandeputte ve diğ., 2012). Genç ve diğ. (2002) barbunyada dişi-erkek oranının, örnekleme dönemine bağlı olarak değiştiğini, üreme dönemi öncesi ve üreme döneminde erkekler popülasyonda daha fazla temsil edilirken, diğer dönemlerde dişilerin daha fazla görüldüğünü bildirmişlerdir. Av içindeki dişi oranının yüksekliği, türün fizyolojisi ve davranışı, yaş, erkeklerdeki yavaş büyüme veya yüksek ölüm oranı gibi çeşitli faktörlerden kaynaklanabileceği de ifade edilmiştir (Kartas ve Quignard, 1984).

Tablo 5.7 : Karadeniz’de yapılan çeşitli çalışmalarda elde edilen barbunya eşey oranı.

| Kaynak | ♀ | ♂ | Çalışma periyodu |
|----------------------------|-------|-------|------------------|
| Samsun ve Erkoyuncu (1998) | 52,65 | 47,35 | 1989 |
| Okur (1990) | 46,47 | 53,33 | 1989 |
| Okur (1991) | 45,90 | 54,10 | 1990 |
| Şahin ve Akbulut (1997a) | 45,46 | 54,54 | 1991 |
| Genç (2000) | 49,35 | 50,65 | 1991-96 |
| Genç ve diğ. (2002) | 64,55 | 35,45 | 2000 |
| Süer (2008) | 37,50 | 62,50 | 2004-2006 |
| Ak (2008) | 53,03 | 46,97 | 2007 |
| | 56,53 | 43,47 | 2008 |
| Aydın ve Karadurmuş (2013) | 66,20 | 33,80 | 2010-2011 |
| Bu çalışma | 52,05 | 47,09 | 2012-2014 |

Tablo 5.8’de, farklı zaman ve bölgeler için hesaplanan barbunya balığının boy-ağırlık ilişkisi parametreleri verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi, barbunya balığına ait “*b*” değerleri 2,816 ve 3,221 arasındadır. Barbunya balığının boy-ağırlık ilişkisinde genellikle izometrik ve pozitif allometrik büyüme görülmektedir. Uygulanan t testi sonuçlarına göre *b* parametresinin Karadeniz bölgesi içinde ve Karadeniz ile Akdeniz arasında istatistiksel anlamda bir fark göstermediği bulunmuştur ($p > 0.05$). Balıklarda “*b*” parametresinin habitat, mevsim, gonad olgunluğu, eşey, diyet, mide doluluğu, kondüsyon, çevresel koşullardaki yıllık değişimler, çevresel farklılıklar, besin elde edebilme, örnek büyüklüğü ve farklı bölge

ve habitatlara göre boy frekans aralığı gibi çeşitli faktörler tarafından etkilendiği daha önceki çalışmalarda ortaya konmuştur (Le Cren, 1951; Biswas, 1993; Mommsen, 1998; Henderson, 2005; Morey ve diğ., 2003; Nieto-Navarro ve diğ., 2010).

Tablo 5.8 : Türkiye sularında barbunya balığı için hesaplanan boy ağırlık ilişkisi parametreleri.

| Kaynak | Çalışma Bölgesi | | <i>a</i> | <i>b</i> | Çalışma periyodu |
|----------------------------|----------------------------|---|----------|----------|------------------|
| Samsun ve Erkoyuncu (1998) | Orta Karadeniz | Σ | 0,0086 | 3,092 | 1986-87 |
| Şahin ve Akbulut (1997a) | Doğu Karadeniz | ♂ | 0,0054 | 3,221 | 1991 |
| | | ♀ | 0,0053 | 3,216 | |
| Genç (2000) | Doğu Karadeniz | ♂ | 0,0074 | 3,114 | 1991-96 |
| | | ♀ | 0,0064 | 3,177 | |
| Genç ve diğ. (2002) | Doğu Karadeniz | Σ | 0,0063 | 3,182 | 2000 |
| | | ♂ | 0,0086 | 3,063 | |
| Demirhan ve Can (2007) | Doğu Karadeniz | ♂ | 0,0057 | 3,19 | 2002 |
| | | ♀ | 0,0047 | 3,27 | |
| Süer (2008) | Orta Karadeniz | Σ | 0,0051 | 3,24 | 2004-2006 |
| | | ♂ | 0,0070 | 3,170 | |
| Aydın ve Karadurmuş (2013) | Doğu Karadeniz | ♀ | 0,0070 | 3,140 | 2010-2011 |
| | | ♂ | 0,0068 | 3,133 | |
| Bu çalışma | Batı Karadeniz | ♀ | 0,0189 | 2,816 | 2012-2014 |
| | | Σ | 0,0088 | 3,034 | |
| | | ♂ | 0,0137 | 2,899 | |
| Özvarol ve diğ. (2006) | Antalya Körfezi Akdeniz | ♀ | 0,0103 | 3,012 | 2002-2003 |
| | | Σ | 0,0109 | 2,988 | |
| | | ♂ | 0,0096 | 3,321 | |
| Atar ve Mete (2009) | Mersin Körfezi Akdeniz | ♀ | 0,0098 | 3,077 | 2009 |
| | | ♂ | 0,0397 | 2,544 | |
| | | Σ | 0,0145 | 2,949 | |
| Çiçek (2015) | İskenderun Körfezi Akdeniz | ♀ | 0,0211 | 2,798 | 2002-2003 |
| | | Σ | 0,0072 | 3,162 | |
| Çelik ve Torcu (2000) | Ege Denizi | ♂ | 0,0157 | 2,981 | 1996-1997 |
| | | ♀ | 0,0077 | 3,250 | |
| Kınacıgil ve diğ. (2001) | Ege Denizi | ♂ | 0,0073 | 3,280 | 1997 |
| | | ♀ | 0,0071 | 3,290 | |
| Arslan ve İşmen (2014) | Ege Denizi | ♂ | 0,008 | 3,089 | 2006-2008 |
| | | ♀ | 0,006 | 3,19 | |

Barbunya balığı nispeten kısa ömürlü demersal bir balıktır ve barbunya avında genç bireyler baskındır. Maksimum yaş ve yaş kompozisyonu ile ilgili farklı zaman ve bölgelerde

barbunya ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. STECF (2014) raporunda, Karadeniz barbunya stokunda baskın yaş gruplarının 2. (% 46,2) ve 1. (% 24,8) yaş olduğu belirtilmiştir. Bu çalışmada da, benzer şekilde 2. yaş grubu % 41,3 ve 1. yaş grubu % 28,7 ile baskın yaş gruplarıdır. Bu çalışmada barbunyanın maksimum yaş grubu 4 olarak bulunurken, Doğu Karadeniz’de maksimum 9 yaş elde edilmiştir (Genç, 2000). Bu değer Karadeniz’de gözlenen en büyük maksimum yaş değeridir (Tablo 5.9). Özvarol ve diğ. (2006) balık popülasyonlarının yaş dağılımlarında görülen farklılıkların, stoklar üzerinde uygulanan avcılık faaliyetlerinden, av araçlarının seçiciliğinden ve popülasyonun büyüme hızından kaynaklanabileceğini belirtmiştir. Doğu Karadeniz’de dip trol avcılığı yasak olduğu için barbunya stokları yalnızca uzatma ağları ile sömürülmektedir. Bu nedenle Doğu Karadeniz’de stoklar daha yüksek maksimum yaşa ulaşabilmektedir. Ulltang (2002) balıkların ortalama boy ve yaşının düşmesini aşırı avcılığın bir göstergesi olarak sunmuştur. Önemli bir trol avcılık sahası olan Batı Karadeniz’de, balık stokları üzerinde aşırı av baskının olduğu söylenebilir.

Tablo 5.9 : Karadenizde barbunya balığının yaş kompozisyon değerleri.

| Kaynak | Yaş grupları | | | | | | | | | |
|----------------------------|--------------|------|------|------|-----|-----|-----|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Samsun ve Erkoyuncu (1992) | | 50,4 | 21,3 | 19,1 | 7,5 | 1,1 | 0,4 | | | |
| Şahin ve Akbulut (1997a) | | 34,6 | 31,1 | 14,5 | 8,4 | 6,2 | 4,8 | | | |
| Genç (2000) | 12,5 | 28,6 | 38,7 | 15,9 | 3,3 | 0,5 | 0,1 | 0,01 | 0,03 | 0,01 |
| Genç ve diğ. (2002) | 0,7 | 16,8 | 52,2 | 27,1 | 2,4 | 0,4 | 0,1 | | | |
| Süer (2008) | 10,4 | 24,8 | 46,2 | 15,2 | 2,5 | 0,6 | 0,1 | | | |
| Aydın ve Karadurmuş (2013) | | 10,6 | 39,8 | 35,8 | 7,3 | 4,1 | 1,1 | 0,9 | | |
| Zengin ve diğ. (2012) | 14,2 | 49,2 | 22,3 | 8,6 | 4,9 | 0,3 | 0,1 | | | |
| STECF (2014) | 6,5 | 56,4 | 26,6 | 7,4 | 2,9 | 0,2 | | | | |
| Bu çalışma | 0,2 | 28,7 | 41,3 | 23,4 | 6,2 | | | | | |

Barbunya balığı ile ilgili büyüme parametreleri en çok incelenen konular arasındadır. Birçok araştırmacı von Bertalanffy büyüme eşitliği parametrelerini farklı zaman ve bölgelere göre hesaplamıştır (Tablo 5.10). Barbunya balığında eşeylerin büyüme oranı farklıdır, dişiler erkeklere oranla daha yavaş büyür ve daha büyük boy değerlerine ulaşır. Bu çalışma ve diğer araştırmalarda dişiler için daima daha büyük L_{∞} değerleri hesaplanmıştır. Bu sonuçlar, Süer (2008) ve Aydın ve Karadurmuş (2013) tarafından da tespit edilmiştir. Gözlenen maksimum boy değerlerindeki farklılık, ölüm oranlarındaki farklılıkla açıklanabilir. Tablo 5.10’da

görüldüğü gibi, büyüme parametreleri Akdeniz ve Karadeniz'in farklı bölgelerinin çevresel ve ekolojik faktörlerine bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir. Büyüme performans indeksleri için uygulanan t test sonuçları, Karadeniz'in alt bölgeleri ve Akdeniz ile Karadeniz arasında istatistiksel bakımdan farklar olduğunu göstermektedir ($p < 0,05$). Karadeniz ve Akdeniz için büyüme indeks değerleri 1,78 ve 2,20 arasında değişmektedir. Ortalama değerler Doğu, Orta ve Batı Karadeniz için sırasıyla 2,05; 2,01 ve 1.98'dir. Hesaplanan düşük büyüme karakteristiği indeksi Batı Karadeniz'de büyüme performansının düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Balıkların büyümesindeki farklılıklar genetik yapı, sıcaklık, besin yoğunluğu ve hastalıklardan etkilenebilir (Pauly, 1994; Wootton, 1998). Ayrıca, populasyon parametreleri stoka katılım ve çevresel koşullar gibi çeşitli sebeplerden dolayı yıllara göre değişebilir (Burton ve diğ., 2012). Bu çalışmada, Batı Karadeniz'de barbunya balığının zamana bağlı olarak büyüme artışındaki değişim oranı (k) 0,15 ile 0,18 arasında bulunmuştur. 0,16 ile 0,30 arasında değişen k değeri, balık büyümesinin orta seviyede olduğunu göstermektedir (Froese ve Pauly, 2009). Morales-Nin (1986) ise düşük k değerlerinin aşırı avcılıktan kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Ölüm oranının tahmininde, yaş dağılımı kompozisyonu kullanılarak lineerize edilmiş av eğrisi metodu sıklıkla kullanılmasına rağmen (Ricker, 1975), barbunya gibi kısa ömürlü balıklar için boy dağılımından elde edilen av eğrisi de oldukça uygun bir yöntemdir (Gayanilo ve Pauly, 1997). Buna rağmen, birçok araştırmacı yaş dağılımından av eğrisi yöntemini tercih etmektedir. Bu çalışmada iki yöntemde kullanılmış olup, birbirine yakın sonuçlar vermiştir. Bu çalışma ve diğer araştırmalarda elde edilen balıkçılık ölüm ve sömürülme oranları, barbunya stoku üzerinde yüksek balıkçılık baskısını işaret etmektedir (Tablo 5.11). Genç ve diğ. (2002) barbunya balığının çok önemli bir gelir kaynağı olduğu için oldukça yoğun bir talep olduğunu bildirmiştir.

Tablo 5.10 : Barbunya balığı için hesaplanan von Bertalanffy büyüme parametreleri.

| Kaynak | Çalışma bölgesi | Boy aralığı | L_{∞} | W_{∞} | k | t_0 | \emptyset' | Çalışma periyodu |
|----------------------------|-----------------|--------------------|--------------|--------------|-------|--------|--------------|------------------|
| Samsun ve Erkoyuncu (1992) | Orta K. | Σ | 29,49 | | 0,104 | -3,222 | 1,95 | 1986-87 |
| Şahin ve Akbulut (1997a) | Doğu K. | ♂ | 21,03 | | 0,204 | -2,327 | 1,95 | 1991 |
| | | ♀ | 21,26 | | 0,231 | -1,940 | 2,01 | |
| Genç (2000) | Doğu K. | ♂ 7,2-19,6 | 22,16 | 114,64 | 0,213 | -2,038 | 2,01 | 1991-96 |
| | | ♀ 6,1-23,5 | 25,55 | 189,44 | 0,238 | -1,324 | 2,19 | 1991-96 |
| Genç ve diğ. (2002) | Doğu K. | Σ 4,4-23,5 | 23,83 | 151,83 | 0,227 | -1,624 | 2,11 | 1991-96 |
| | | Σ 7,5-18,7 | 24,22 | 149,40 | 0,218 | -1,710 | 2,10 | 2000 |
| Süer (2008) | Orta K. | ♂ 8,5-20,5 | 25,25 | 195,10 | 0,154 | -1,590 | 1,99 | 2004-2006 |
| | | ♀ 7,5-22,5 | 39,36 | 713,79 | 0,082 | -1,920 | 2,10 | |
| Aydın ve Karadurmuş (2013) | Doğu K. | ♂ 6,4-17,0 | 19,30 | 72,47 | 0,353 | -0,748 | 2,11 | 2010-2011 |
| | | ♀ 9,5-21,5 | 25,40 | 171,40 | 0,144 | -2,696 | 1,96 | |
| Bu çalışma | Batı K. | Σ 6,4-21,5 | 27,40 | 202,40 | 0,140 | -2,351 | 2,02 | 2012-2014 |
| | | ♂ 9,0-15,8 | 23,10 | 123,09 | 0,180 | -1,910 | 1,98 | |
| Özvarol ve diğ. (2006) | MS | ♀ 9,1-18,9 | 24,80 | 163,60 | 0,154 | -2,316 | 1,97 | 2002-2003 |
| | | Σ 6,3-18,9 | 24,10 | 146,70 | 0,171 | -1,981 | 1,99 | |
| Atar ve Mete (2009) | MS | ♂ 8,8-18,6 | 24,20 | 182,5 | 0,105 | -5,618 | 1,78 | 2004-2005 |
| | | ♀ 10,9-22,3 | 30,30 | 336,50 | 0,104 | -4,465 | 1,97 | |
| Çiçek (2015) | MS | Σ 10,5-18,5 | 27,90 | 190,12 | 0,114 | -3,470 | 1,94 | 2002-2003 |
| | | ♂ 6,9-15,7 | 21,98 | | 0,194 | -1,168 | 1,97 | |
| Akyol ve diğ. (2000) | AS | ♂ 9,5-15,0 | 22,50 | | 0,202 | -2,299 | 2,01 | 1996-1997 |
| | | ♀ 8,6-18,3 | 27,0 | | 0,172 | -1,844 | 2,09 | |
| Çelik ve Torqu (2000) | AS | Σ 8,6-18,3 | 27,0 | | 0,183 | -0,150 | 2,12 | 1996-1997 |
| | | Σ 9,4-19,7 | 26,08 | 274,28 | 0,127 | -3,535 | 1,93 | |
| Kınacıgil ve diğ. (2001) | AS | Σ 8,1-16,1 | 19,03 | | 0,438 | -0,777 | 2,20 | 1997 |
| | | ♂ 8,8-24,1 | 26,60 | | 0,180 | -1,750 | 2,10 | |
| Arslan ve İşmen (2014) | AS | ♀ 9,2-23,6 | 28,30 | | 0,140 | -2,390 | 2,04 | 2006-2008 |
| | | Σ 6,5-24,8 | 28,70 | | 0,160 | -1,920 | 2,11 | |

K: Karadeniz, MS: Akdeniz, AS: Ege Denizi

Tablo 5.11 : Karadeniz’de barbunya için hesaplanan ölüm oranları.

| Kaynak | Ölüm Oranı | | | | Çalışma periyodu |
|-----------------------|------------|------|------|------|------------------|
| | Z | M | F | E | |
| Bingel ve diğ. (1996) | 6,17 | 0,92 | 5,25 | 0,80 | 1991 |
| | 5,97 | 0,91 | 5,06 | 0,80 | 1992 |
| Genç (2000) | 1,41 | 0,39 | 1,02 | 0,72 | 1991-96 |
| Genç ve diğ. (2002) | 2,30 | 0,37 | 1,93 | 0,84 | 2000 |
| Aksu ve diğ. (2011) | 1,28 | 0,68 | 0,60 | 0,47 | 2004-2005 |
| STECF (2014) | 1,46 | 0,66 | 0,80 | 0,55 | 2012 |
| Bu çalışma (yaş) | 1,32 | 0,45 | 0,86 | 0,65 | 2012-2014 |
| Bu çalışma (boy) | 1,57 | 0,46 | 1,11 | 0,71 | 2012-2014 |

Doğu Karadeniz’de 40 mm baklava göz açıklığı için L₅₀ değerinin 10,91 ile 13,19 cm arasında değiştiği ve 44 mm baklava gözler için 13,7 cm olduğu hesaplanmıştır (Genç, 2000; Genç ve diğ., 2002). Karadeniz’de dip trol ağlarında 40 mm baklava göz açıklıklarının kullanılması yasaldır. Fakat trol balıkçıları iki adet 40 mm torba ağı üst üste kullanarak bu yasağı anlamsız hale getirmektedir. Dip trol ağlarının bu uygunsuz kullanımı barbunyanın minimum av boyunu düşürmektedir. Böylece, ticari dip trol balıkçılığında bir balıkçılık problemi ortaya çıkmaktadır.

Karadeniz’de kıyısı bulunan ülkeler arasında, barbunya balığı balıkçılık yönetiminde ortak bir balıkçılık yönetimi olmadığı için her ülke de minimum avlanabilir boy farklılıklar göstermektedir (Tablo 5.12). Balıkçılık yönetiminde, en yüksek minimum avlanabilir boyu Türkiye’nin uyguladığı karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca, Ukrayna 2013 yılı için 122 tonluk bir avcılık kota uygulaması getirmiştir. Buna ek olarak, manyat ağlarının göz açıklığının 10 mm’den küçük olmaması gerektiği belirtilmektedir. Bulgaristan’da ise dip trol avcılığı tamamen yasaklanmıştır. Tüm kıyısız av araçları için ise 15 Nisan ile 15 Haziran arası kapalı sezon uygulaması bulunmaktadır. Rusya, 2002 yılında toplam 200 tonluk bir avcılık kota uygulaması kararı almıştır.

Tablo 5.12 : Karadeniz ülkelerinde barbunya balığı minimum avlanabilir boy sınırları.

| Ülkeler | Bulgaristan | Gürcistan | Romanya | Rusya | Türkiye | Ukrayna |
|-----------------|-------------|-----------|---------|----------|---------|----------|
| Minimum Av Boyu | 12 (TL) | 8,5 (SL) | - | 8,5 (SL) | 13 (TL) | 8,5 (SL) |

Sürdürülebilir bir yaklaşıma sahip balıkçılık yönetimi, barbunya balığının stok değerlerdirilmesine dayanak sağlamak için balıkçılık baskısını dikkate almak zorundadır. Batı Karadeniz'deki barbunya stokunun mevcut durumu, balıkçılık ölüm oranı maksimum sürdürülebilir ürün değerinin (F_{MSY}) hemen altındadır. Stok büyüme aşırı avcılığının sınırındadır ki, eğer balıkçılık ölüm oranı (F) F_{max} 'ı aşarsa, artan balıkçılık çabası dikkate alınmaksızın elde edilecek ürünlerde düşümlere neden olur (Haddon, 2001). STECF (2014) tavsiye raporu, sürdürülebilir bir balıkçılık amacıyla Karadeniz'de barbunya için balıkçılık ölüm oranının 0,46 geçmemesi ve 2015 yılı için toplam av miktarının 331 tonu geçmemesi gerektiğini bildirmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, barbunya balığı avcılığında stok değerlendirmeleri ve balıkçılık yönetimi için önemli bir araç olarak kullanılabilir.

5.5. MEZGİT BALIĞI

Mezgit balığının Karadeniz'deki stoku ile ilgili çalışmalar 1990'lı yıllardan beri yoğun bir biçimde orta ve doğu Karadeniz alt bölgelerinde yapılmaktadır. Ancak Batı Karadeniz'de mezgit balığının balıkçılık biyolojisi üzerinde ilk sonuçlar bu çalışmada elde edilmiştir.

Bu çalışmada mezgit balığı için ölçülen maksimum boy 25,9 cm'dir. Karadeniz'de yapılan diğer çalışmalarda ise Samsun ve diğ. (1994) 40 cm, İşmen (1995) 32,5 cm, Özdamar ve Samsun (1995) 24 cm, Şahin ve Akbulut (1997b) 27 cm, Samsun ve Erkoyuncu (1998) 24 cm, Genç ve diğ. (1998) 40 cm, Genç ve diğ. (2002) 33,3 cm, Samsun (2005) 31,5 cm, Kalaycı ve diğ. (2007) 22,7 cm, Bilgin ve diğ. (2012) 30,7 cm olarak bildirmişlerdir. 1990'lı yıllarda bazı çalışmalarda maksimum 40 cm ve altındaki uzunluktaki bireyler avlanabiliyor iken 2000'li yıllarda bu uzunluk 30 cm ve altındaki uzunluklara düşmüştür. Abella ve diğ. (1997)'e göre ölçülen L_{max} değeri stok üzerindeki sömürülme seviyesini gösterir. Ticari balıkçılık bir popülasyonun boy dağılımını değiştirir ve genellikle ortalama boyun düşmesine neden olur (Beverton ve Holt, 1957).

Bu çalışmada, boy-frekans dağılımı dikkate alındığında su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde belirtilen minimum avlanılabilir boy olan 13 cm'nin (Anonim 2012) altındaki bireylerin oranı % 49,4 olarak tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda Genç ve diğ. (2002) % 33,3'ünün, Özdemir ve diğ. (2000) % 67'sinin, Ak (2008) % 70'inin, Başkaya

(2012) ise % 42'sinin 13 cm'nin (Anonim 2012) altındaki bireylerden oluştuğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Samsun (2005) % 31'inin 14 cm'in altında olduğunu tespit etmiştir. Bu bilgiler ışığında Karadeniz'de mezgit balığı avcılığında neredeyse avlanan balıkların yarıya yakını bazı çalışmalarda ise daha fazlasının illegal boylu bireylerden oluştuğu söylenebilir.

Karadeniz'de daha önce yapılan çalışmalarda, mezgitin eşey oranlarında birkaç çalışma dışında, genellikle dişi bireyler erkek bireylerden daha büyük bir oranda temsil ettiği belirtilmiştir (Tablo 5.13). Bu oransal farklılık, Karadeniz'in üç coğrafik alanında (doğu, orta ve batı) da görülmektedir. Bu çalışmada, dişiler % 65'lik bir yüzde ile erkeklerden oldukça yüksek bir oranla temsil edilmiştir. Eşeylerin yaş gruplarına göre dağılımı incelendiğinde ise, 2 yaşına kadar erkeklerin baskın olduğu 2 yaşından sonra ise dişi bireylerin daima sayıca erkek bireylerden daha fazla olduğu görülmektedir. Samsun (2005) 0-2 arası yaş gruplarında dişi erkek oranını birbirine yakın bulunurken, 3-5 arası yaş gruplarında dişi oranları daha baskın olduğunu tespit etmiştir. Uysal (1994), Doğu Karadeniz'de 0 ve 1 yaş gruplarında eşey oranının farkının çok az ancak tüm yaş gruplarında dişilerin baskın olduğunu bildirmiştir. İşmen (1995), Karadeniz'de 1 yaş grubu hariç diğer bütün yaş gruplarında dişilerin baskın olduğunu ve yaşın artışına bağlı olarak bu oranın arttığını ifade etmiştir. Bu çalışma ile diğer çalışmalar karşılaştırıldığında, eşeye göre yaş oranında bir uyum olduğu görülmektedir.

Karadeniz'de farklı zaman ve alt bölgeler için mezgit balığına ait boy-ağırlık ilişkisi parametreleri Tablo 5.14'de verilmiştir. Tablodan da görüleceği üzere, mezgit balığına ait "b" değerleri 2,22 ve 3,30 arasında değişmektedir. Mezgit balığının boy-ağırlık ilişkisinde genellikle izometrik ve pozitif allometrik büyüme görülmektedir. Bu çalışmada, diğer birçok çalışmada olduğu gibi mezgit balığı için pozitif allometrik büyüme hesaplanmıştır. Ancak bazı çalışmalarda negatif allometrik büyüme tespit edilmiştir. Negatif allometri Karadeniz'in doğu, orta ve batı bölgelerinde birer çalışmada görülmektedir. Uygulanan t test sonuçlarına göre, b parametresinin Karadeniz'de yapılan çalışmalar için istatistiksel anlamda bir fark göstermediği bulunmuştur ($p>0.05$). Allometrik büyümedeki farklılıklar (b değerleri arasında) sıcaklık, belirli üreme ve beslenme kondüsyonları ve biyotop özellikleri gibi çeşitli ekolojik faktörlerden kaynaklanabilir (Ricker, 1975). Orta Karadeniz'de elde edilen değerler, nehir girdileri nedeniyle diğer bölgelere göre yüksek görülmektedir.

Tablo 5.13 : Karadeniz’de mezgıt balığı için elde edilen eşey oranları.

| Kaynak | Çalışma Bölgesi | ♀ | ♂ | Çalışma periyodu |
|----------------------------|-----------------|-------|-------|------------------|
| Düzgüneş ve Karaçam (1990) | Doğu Karadeniz | 71 | 29 | |
| Samsun ve diğ. (1994) | Orta Karadeniz | 59,36 | 40,64 | |
| İşmen (1995) | Karadeniz | 57 | 43 | 1990-1993 |
| Samsun (1995) | Orta Karadeniz | 47,3 | 52,7 | 1991-1994 |
| Özdamar ve Samsun (1995) | Orta Karadeniz | 57,62 | 42,38 | |
| Şahin ve Akbukut (1997b) | Doğu Karadeniz | 60,96 | 39,31 | |
| Samsun ve Erkoyuncu (1998) | Orta Karadeniz | 46,08 | 53,92 | 1995-1996 |
| Çiloğlu ve diğ. (2001) | Doğu Karadeniz | 64,86 | 35,14 | 1996 |
| Samsun (2005) | Orta Karadeniz | 53,39 | 46,51 | 2001-2003 |
| Ak ve diğ. (2008) | Doğu Karadeniz | 66 | 34 | 2007-2008 |
| Radu ve Maximov (2013) | Romanya | 57 | 43 | 2010-2011 |
| Bu çalışma | Batı Karadeniz | 65 | 35 | 2012-2014 |

Bu çalışmada, mezgıt balıklarının 1-5 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 5.15). Çiloğlu ve diğ. (2001) popülasyonda 1-9 yaş, Samsun (2005) ise 0-9 yaş gruplarının bulunduğunu bildirmişlerdir. STECF (2012) raporunda ise Romanyalı araştırmacılar 0 ile 2 yaş arasında yalnızca üç yaş grubu olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışmada, mezgıt popülasyonunun % 33,4’ü 2 yaş grubunda, % 27,6’si 1 yaş grubunda, % 25,1’i 3 yaş grubunda, %11,2’si 4 yaş grubunda, % 2,2’si 5 yaş grubundadır. Karadeniz’de daha önce yapılan çalışmalarda, genellikle ilk üç yaşın baskın yaş grupları olduğu görülmektedir. Beşinci yaş grubu çok düşük yüzdelerle temsil edilmektedir. Düzgüneş ve Karaçam (1990), Samsun ve diğ. (1994), Özdamar ve Samsun (1995), Şahin ve Akbulut (1997b), Samsun (2005), Radu ve diğ. (2013) tarafından yapılan çalışmalarda 2. yaş grubunun, Düzgüneş ve Karaçam (1990) hariç, tabloda verilen diğer çalışmalarda ise 1. yaş grubunun baskın yaş grubu olduğu görülmektedir. Elde edilen maksimum yaş, balıkçılık baskısı, farklı örnekleme mevsimleri ve derinlik, farklı yıllar, boy dağılımı, yıllara göre biyotik ve abiyotik faktörlerden etkilenebilir (Bowers, 1954).

Tablo 5.14 : Karadeniz’de mezgit balığı için elde edilen boy-ağırlık ilişkisi parametreleri.

| Kaynak | Bölge | Çalışma Periyodu | Cinsiyet | Boy Dağılımı | a | b |
|----------------------------|-----------------|------------------|----------|--------------|--------|-------|
| Düzgüneş ve Karaçam (1990) | Doğu K. | | ♀ | | 0,0182 | 2,717 |
| | | | ♂ | | 0,0797 | 2,220 |
| | | | Σ | 13,2-24,9 | 0,2721 | 2,573 |
| Samsun (1995) | Orta K. | 1991-1994 | ♀ | | 0,0038 | 3,248 |
| | | | ♂ | | 0,0049 | 3,182 |
| | | | Σ | | 0,0045 | 3,187 |
| Bingel ve diğ. (1996) | Orta ve Doğu K. | 1990-1992 | Σ | | 0,0052 | 3,126 |
| Aydın (1997) | Doğu K. | 1996 | Σ | 11,0-22,9 | 0,0039 | 3,217 |
| | | | ♀ | 6,6-43,2 | 0,0046 | 3,181 |
| | | | ♂ | 6,8-30,5 | 0,0056 | 3,111 |
| Genç ve diğ. (1998) | Doğu K. | 1991-1994 | Σ | 5,6-43,2 | 0,0052 | 3,142 |
| | | | Σ | | 0,0034 | 3,300 |
| | | | ♀ | 5,5-32,5 | 0,0040 | 3,255 |
| Erkoyuncu ve diğ. (1994) | Orta K. | | ♂ | 6,5-18,8 | 0,0043 | 3,225 |
| | | | Σ | 5,5-32,5 | 0,0042 | 3,241 |
| | | | ♀ | | 0,0048 | 3,151 |
| İşmen (1995) | Karadeniz | 1990-1993 | ♂ | | 0,0054 | 3,110 |
| | | | Σ | 9,0-24,0 | 0,0039 | 3,238 |
| | | | ♀ | 7,5-25,4 | 0,0058 | 3,077 |
| Şahin ve Akbulut (1997b) | Doğu K. | | Σ | | 0,0083 | 2,930 |
| Samsun ve Erkoyuncu (1998) | Orta K. | 1995-1996 | ♀ | 8,4-31,5 | 0,0043 | 3,196 |
| | | | ♂ | 8,7-22,9 | 0,0043 | 3,193 |
| | | | Σ | 8,4-31,5 | 0,0042 | 3,201 |
| Genç ve diğ. (2002) | Doğu K. | 1998-2002 | ♀ | 8,8-22,7 | 0,0070 | 3,011 |
| | | | ♂ | 8,1-22,4 | 0,0840 | 2,930 |
| | | | Σ | 8,1-22,7 | 0,0067 | 3,024 |
| Bradova ve Prodanov (2003) | Bulgaristan | 1983-2000 | Σ | | 0,005 | 3,11 |
| | | | ♀ | | 0,005 | 3,11 |
| | | | ♂ | | 0,005 | 3,11 |
| Samsun (2005) | Orta K. | 2001-2003 | Σ | | 0,005 | 3,11 |
| | | | ♀ | | 0,005 | 3,11 |
| | | | ♂ | | 0,005 | 3,11 |
| Kalaycı ve diğ. (2007) | Orta K. | 2004-2005 | Σ | | 0,005 | 3,11 |
| | | | ♀ | | 0,005 | 3,11 |
| | | | ♂ | | 0,005 | 3,11 |
| Maksimov ve diğ. (2007) | Bulgaristan | 2007 | Σ | | 0,005 | 3,11 |
| | | | ♀ | | 0,005 | 3,11 |
| | | | ♂ | | 0,005 | 3,11 |
| Yankova ve diğ. (2011) | Bulgaristan | 2006-2008 | Σ | 5,5-22,5 | 0,004 | 3,151 |
| | | | ♀ | 11,1-30,7 | 0,0050 | 3,145 |
| | | | ♂ | 10,8-20,4 | 0,0120 | 2,813 |
| Bilgin ve diğ. (2012) | Doğu K. | 2011-2012 | ♀ | 7,7-23,2 | 0,0050 | 3,149 |
| | | | ♂ | 7,6-18,1 | 0,0060 | 3,059 |
| | | | Σ | 5,8-23,2 | 0,0050 | 3,172 |
| Zengin ve diğ. (2012) | Orta K. | 200-2011 | ♀ | 7,8-25,9 | 0,0054 | 3,144 |
| | | | ♂ | 9,1-19,5 | 0,0053 | 3,140 |
| | | | Σ | 6,0-25,9 | 0,004 | 3,253 |
| Bu çalışma | Batı K. | 2012-2014 | ♀ | | | |
| | | | ♂ | | | |
| | | | Σ | | | |

Tablo 5.15 : Karadeniz’de mezgit balığı için elde edilen yaş kompozisyonu.

| Kaynak | Yaş grupları | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--------------|------|------|------|------|-----|-----|-----|---|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| Düzgüneş ve Karaçam (1990) | | 6,5 | 24,9 | 51,9 | 14,5 | 2,2 | | | | |
| Samsun ve diğ. (1994) | | 19,7 | 37,5 | 28,9 | 8,33 | 4,5 | 0,5 | 0,6 | | |
| Özdamar ve Samsun (1995) | | 31,4 | 37,2 | 21 | 7,89 | 1,6 | 0,5 | | | |
| Şahin ve Akbulut (1997b) | | 31 | 47,6 | 16,8 | 3,3 | 1 | 0,2 | 0,1 | | |
| Çiloğlu ve diğ. (2001) | | 36 | 24 | 23,7 | 13,2 | 2,3 | 0,4 | 0,4 | 0 | 0,1 |
| Samsun (2005) | 9,43 | 18,3 | 41,8 | 21 | 7,76 | 1,4 | 0,2 | 0,1 | | 0,1 |
| Özdemir ve diğ. (2006) | 43,2 | 40,5 | 10,1 | 3,3 | 2,7 | | | | | |
| STECF (2012)/Romanya | 42,1 | 46,4 | 11,5 | | | | | | | |
| STECF (2013)/Romanya | 12,3 | 41,9 | 33,8 | 8,1 | 2,8 | | | | | |
| Radu ve diğ. (2013)/Romanya | 4 | 40 | 46 | 7 | 1 | 2 | | | | |
| Bu çalışma | | 27,6 | 33,4 | 25,1 | 11,2 | 2,2 | | | | |

Karadeniz’de yapılan diğer çalışmalar ve bu çalışmanın sonuçlarına göre, mezgit balığının büyüme parametreleri erkek ve dişi bireyler için farklılıklar göstermektedir (Tablo 5.16). Elde edilen L_{∞} boyları incelendiğinde, dişilerin daima erkeklerden daha büyük maksimum boylara erişebildiği ortaya çıkmaktadır. Klasik von Bertalanfy büyüme modelinde tahmin edilen L_{∞} ölçülen L_{max} değerinden etkilenir (Abella ve diğ., 1997). Uygulanan t-test sonuçlarına göre, Karadeniz’in alt bölgeleri arasında büyüme indeksi değerlerinde istatistiksel olarak fark olduğu ortaya çıkmıştır ($p < 0,05$). Büyüme indeksi değerleri, Karadeniz 2,04 ile 2,52 arasında değişmektedir. Ortalama büyüme indeksi değerleri Orta, Doğu ve Batı Karadeniz için sırasıyla 2,29; 2,27 ve 2,16’dır. Batı Karadeniz popülasyonu için düşük büyüme performansı bulunmuştur. Yeşilırmak ve Kızılırmak gibi iki büyük nehrin beslediği orta Karadeniz alt bölgesi, mezgit balığı için Doğu ve Batı Karadeniz’den daha besleyici olduğundan büyüme performansı orta Karadeniz’de daha yüksek görülmektedir. Batı Karadeniz’de yapılan bu çalışmada, k değeri 0,11 ile 0,14 arasında bulunmuştur. Froese ve Pauly (2009)’a göre 0,05–0,15 arasındaki k değerleri balık popülasyonunun büyümesinin yavaş olduğunu göstermektedir. Jennings ve diğ. (2001), düşük k değerine sahip türlerin daha büyük yaşlara ulaştığı, ilk üreme boyunun yüksek olduğu, düşük üreme çıktılarına sahip, daha uzun yaşadıkları ve daha büyük teorik boylara sahip olduğunu belirtmiştir.

Tablo 5.16 : Karadeniz’de mezgit balığı için elde edilen büyüme parametreleri.

| Kaynak | Bölge | Boy Aralığı | | W_{∞} | L_{∞} | K | Φ' |
|----------------------------|-----------------|-------------|----------|--------------|--------------|-------|---------|
| Prodanov (1980) | Batı K. | | Σ | | 31,42 | 0,145 | 2,15 |
| Düzgüneş ve Karaçam (1990) | Doğu K. | 13,2-24,9 | Σ | 239 | 31,9 | 0,020 | 2,32 |
| Samsun ve diğ. (1994) | Orta K. | 8,5-40,0 | Σ | 568,69 | 40,04 | 0,148 | 2,36 |
| Uysal (1994) | Orta K. | | Σ | | 41,80 | 0,140 | 2,38 |
| Samsun (1995) | Orta K. | | Σ | | 39,73 | 0,147 | 2,37 |
| | | 5,5-32,5 | ♀ | | 40,4 | 0,15 | 2,39 |
| İşmen (1995) | Karadeniz | 6,5-18,8 | ♂ | | 33,5 | 0,17 | 2,28 |
| | | 5,5-32,5 | Σ | | 39,1 | 0,15 | 2,36 |
| Bingel ve diğ. (1996) | Orta ve Doğu K. | | Σ | | 33,56 | 0,300 | 2,52 |
| | | 9,0-27,7 | ♀ | | 45,36 | 0,101 | 2,31 |
| Şahin ve Akbulut (1997b) | Doğu K. | 8,8-21,7 | ♂ | | 35,93 | 0,124 | 2,20 |
| Samsun ve Erkoyuncu (1998) | Orta K. | 9,0-24,0 | Σ | | 35,45 | 0,138 | 2,23 |
| | | 6,6-43,2 | ♀ | 736,46 | 43,26 | 0,108 | 2,31 |
| Genç ve diğ. (1998) | Doğu K. | 6,8-30,5 | ♂ | 332,75 | 34,24 | 0,136 | 2,20 |
| | | 5,6-43,2 | Σ | 720,23 | 43,74 | 0,103 | 2,29 |
| | | 11-30,40 | ♀ | | 52,50 | 0,092 | 2,40 |
| Çiloğlu ve diğ. (2001) | Doğu K. | 11- 25,3 | ♂ | | 37,20 | 0,114 | 2,19 |
| | | | ♀ | | 37,3 | 0,17 | 2,37 |
| İşmen (2002) | Karadeniz | | ♂ | | 29,1 | 0,16 | 2,13 |
| | | | Σ | | 37,90 | 0,160 | 2,36 |
| Genç ve diğ. (2002) | Doğu K. | 7,5-25,4 | Σ | | 39,51 | 0,115 | 2,25 |
| Bradova ve Prodanov (2003) | Batı K. | | Σ | | 26,63 | 0,223 | 2,19 |
| Özdemir ve diğ. (2006) | Orta K. | | Σ | | 31,33 | 0,201 | 2,29 |
| Maximov ve diğ. (2007) | Romanya | | Σ | | 26,30 | 0,160 | 2,04 |
| | Bulgaristan | | Σ | | 29,83 | 0,157 | 2,14 |
| Raykov ve diğ. (2008) | Ukrayna | | Σ | | 39,00 | 0,106 | 2,20 |
| | | 8,4-31,5 | ♀ | 413,85 | 39,00 | 0,114 | 2,24 |
| Samsun (2005) | Orta K. | 8,7-22,9 | ♂ | 284,34 | 32,29 | 0,143 | 2,17 |
| | | 8,4-31,5 | Σ | 530,13 | 39,00 | 0,115 | 2,24 |
| STECF (2012) | Batı K. | | Σ | | 31,65 | 0,160 | 2,20 |
| | | 7,8-25,9 | ♀ | | 40,2 | 0,111 | 2,24 |
| Bu çalışma | Batı K. | 9,1-19,5 | ♂ | | 34,8 | 0,135 | 2,19 |
| | | 6,0-25,9 | Σ | | 37,05 | 0,106 | 2,13 |

Karadeniz’de yapılan çalışmalarda elde edilen ölüm ve sömürülme oranları Tablo 5.17’de verilmiştir. En yüksek balıkçılık ölüm oranı, Bingel ve diğ. (1996) tarafından 1991 yılı için 3,67 olarak, en düşük ise Genç ve diğ. (2002) tarafından trol avcılığının tamamen yasak olduğu Doğu Karadeniz’de 2002 yılı için 0,61 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak tüm çalışmalarda sömürülme oranı 0,5’in üstünde bir oran olmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre Batı Karadeniz’de sömürülme oranı diğer alt bölgelere oranla nispeten düşüktür. Batı Karadeniz’de avlanan mezgit miktarının Doğu Karadeniz’den düşük oluşu ve Batı

Karadeniz’de mezigit dip ağlarının kullanılmıyor oluşu bu sonucu destekleyici veriler olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sonuçlara göre, Karadeniz’de mezigit stoklarının aşırı balıkçılık baskısı altında olduğu söylenilebilir.

Tablo 5.17 : Karadeniz’de mezigit balığı için elde edilen ölüm ve sömürülme oranları.

| Kaynak | Bölge | Z | M | F | E | Çalışma Periyodu |
|----------------------------|-------------|------|---------|------|------|------------------|
| Prodanov (1980) | Bulgaristan | | 0,4-0,5 | | | |
| Düzgüneş ve Karaçam (1990) | Doğu | 1,41 | | | | |
| Samsun ve diğ. (1994) | Orta | 1,20 | 0,29 | 0,91 | 0,76 | |
| Uysal (1994) | | | | | | |
| Samsun (1995) | Orta | 2,01 | 0,29 | 1,72 | 0,86 | |
| | | 2,18 | 0,43 | 1,74 | 0,74 | 1990 |
| İşmen (1995) | Karadeniz | 1,43 | 0,38 | 1,05 | 0,73 | 1991 |
| | | 1,29 | 0,36 | 0,93 | 0,72 | 1992 |
| | | 1,63 | 0,39 | 1,24 | 0,76 | 1990-1992 |
| Özdamar ve Samsun (1995) | Orta | 1,36 | 0,38 | 0,98 | 0,72 | |
| Bingel ve diğ. (1996) | Karadeniz | 4,25 | 0,58 | 3,67 | 0,86 | 1991 |
| | | 3,59 | 0,59 | 3,00 | 0,84 | 1992 |
| Samsun ve Erkoyuncu (1998) | Orta | 1,15 | 0,26 | 0,89 | 0,77 | |
| Genç ve diğ. (1998) | Doğu | 1,05 | 0,23 | 0,82 | 0,78 | |
| Genç (2002) | Doğu | 0,86 | 0,25 | 0,61 | 0,71 | |
| Samsun (2005) | Orta | 1,34 | 0,23 | 1,11 | 0,83 | |
| Bu çalışma (yaş) | Batı | 1,24 | 0,42 | 0,82 | 0,66 | 2012-2014 |
| Bu çalışma (boy) | Batı | 1,19 | 0,37 | 0,82 | 0,69 | 2012-2014 |

Karadeniz’de yapılan seçicilik çalışmalarında 44 mm göz açıklığının mezigit için daha uygun olduğu bildirilmiştir. Kare ve baklava göz şekline sahip trol ağlarının seçiciliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, Zengin ve diğ. (1997) 36, 40 ve 44 mm göz açıklığındaki rombik ağlar için L_{50} değerinin sırasıyla 13,1 cm, 14,8 cm ve 15,0 cm olarak hesaplamıştır. Aynı çalışmada 44 mm kare göz için L_{50} değeri 16,2 cm olarak hesaplanmıştır. Aydın ve diğ. (1998) kare gözlü ağların seçicilik faktörünün rombik gözlerden fazla olduğunu vurgulamıştır. Buna ek olarak, L_{50} değerleri 36, 40, 44 mm rombik gözlü ağlar için sırasıyla 13,1 cm, 14,8 cm, 15,1 cm ve 22 mm kare ağlar için 16,1 cm olarak tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada 44 mm göz açıklığı için optimum av boyu 14,3 cm olarak kaydedilmiştir (Özdemir, 2006). Genç ve diğ. (2002) mezigit balığında 40 mm torba göz açıklığı için L_{50} değerini 13,54 cm olarak hesaplamıştır. Aynı çalışmada, 36, 40, 44 mm göz açıklığında uzatma ağları için sırasıyla 15,11 cm, 16,79 cm ve 18,47 cm L_{50} boyları hesaplandığı

bildirilmiştir. Karadeniz’de mezigit balığı stoklarının korunması için dip trol ağlarının seçiciliğinin iyileştirilmesi adına GFCM önerileri de dikkate alınarak dip trol ağlarının torba göz açıklıkları yeniden düzenlenmelidir.

Yukarıdaki sonuçlardan, Karadeniz’de mezigit popülasyonlarının dip trol ağları ve uzatma ağlarıyla aşırı sömürüldüğü açık bir şekilde görülmektedir. STECF (2012) tavsiye raporunda, mezigit popülasyonu üzerinde yoğun bir balıkçılık baskısı olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca, raporda balıkçılık ölüm oranının 0,4’ün üzerine çıkmaması gerektiği ve 2013/2014 yılları için sırasıyla 4218/4971 ton avcılık kotasının olması gerektiği belirtilmiştir (STECF, 2012). Ulusal balıkçılık yönetiminde, bu tavsiye kararlarına uyulması mezigit popülasyonlarının sürdürülebilir yönetimi için oldukça önem taşımaktadır.

5.6. ÖNERİLER

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Batı Karadeniz’de barbunya ile mezigit balıklarının hedeflendiği dip trol balıkçılığında ıskarta oranının diğer bölgelere göre düşük olsa da önemli oranda olduğu bulunmuştur. Bu sorun, temel olarak dip trol ağlarında çift torba kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde çift torba kullanımını engelleyen her hangi bir madde olmayışı nedeniyle balıkçılar bu donanımı yaygın olarak kullanmaktadır. Tebliğin 10. madde 7. bendinde “*Dip trolü ağlarında torba göz açıklığından daha küçük gözlü ağ kullanılması, ağın torba kısmında muhafaza ve torba ağından başka ağ bulundurulması yasaktır*” olarak geçen bu ifade yeteri kadar açık ve net değildir.

Bölgede kullanılan dip trol ağları geleneksel bir donama sahiptir ve torba seçicilikleri düşüktür. Yapılan son araştırmalarda modern kesimli ağların torba seçiciliğinde önemli gelişmeler kaydedilmektedir. Bölgede kullanılan geleneksel ağlar ile kesimli ağların av verimi ve ıskarta miktarları karşılaştırılarak kesimli ağların kullanımı konusunda teşvik edici çalışmalar yapılmalıdır.

Hedef türler olan barbunya ve mezigit balığı stoklarının korunması ve sürdürülebilir bir balıkçılık için stoklar üzerindeki balıkçılık baskısını azaltacak önlemler alınmalıdır. Bu önlemlerden bir tanesi balıkçı teknesi geri alım programıdır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık

Bakanlığı tarafından 2012 yılında başlatılan tekne geri alım programları devam ettirilerek trol teknesi filosu küçültülmelidir.



6. KAYNAKLAR

- Abella, J.A., Caddy, F.J., Serena, F., 1997, Do natural mortality and availability decline with age? An alternative yield paradigm for juvenile fisheries, illustrated by the hake *Merluccius merluccius* fishery in the Mediterranean, *Aquatic Living Resources*, 10 (5), 257-269.
- Abrahamsson, S.A.A., 1983, Trappability, locomotion and diel pattern of activity of the crayfish *Astacus astacus* and *Pacifastacus leniusculus* Dana, *Freshwater Crayfish*, 5, 239-253.
- Ak, O., 2008, Trabzon Kıyılarında balık yumurta ve larvalarının dağılımı ile ekonomik demersal balıklardan mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) ve barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927)'nın yumurta üretiminin incelenmesi, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ak, O., Kutlu, S., Aydın, İ., 2008, Trabzon Kıyılarında (Doğu Karadeniz) Dip Trolü ile Avlanan Balık Faunası Üzerine Bir Araştırma, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 24(1-2), 380-388.
- Ak, O., Kutlu, S., Aydın, İ., 2011, Trabzon Kıyılarında Demersal Tür Dağılımı ve Ekonomik Balıkların Yoğunluk Miktarı, *Journal of Fisheries Sciences*, 5(2), 99-106.
- Akpınar, İ.Ö., 2015, Güneydoğu Karadeniz'de trol avcılığına açık ve kapalı alanlarda avlanan av kompozisyonunun karşılaştırılması, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akşıray, F., 1987, *Türkiye deniz balıkları ve tayin anahtarı*, İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları, İstanbul. no. 349, 87 sayfa.
- Aksu, H., Erdem, Y., Ozdemir, S., Erdem, E., 2011, Estimation of some population parameters of red mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) caught in the Black Sea, *Journal of Fisheries Sciences*, 5(4), 345-353.
- Aksu, H., 2012, Sinop Bölgesinde Dip Trolü Avcılığının Derinlik ve Bazı Meteorolojik Kriterlere Göre Av Verimi ve Kompozisyonunun Araştırılması, Doktora Tezi, Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Akyol, O., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A., 2000, Investigations of the growth and reproduction of red mullet (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758) population in the Bay of Izmir (Aegean Sea), *Anadolu University Journal of Science and Technology*, 1, 121-127.
- Alexandrov, B.G. and Zaitsev, Yu.P., 1998, *Black Sea biodiversity in eutrophication conditions, in Conservation of the biological diversity as a prerequisite for sustainable development in the Black Sea region*, Kluwer Academic Publishers, Volume 46 of the series NATO ASI Series, ISBN: 978-94-010-6149-0, 221-234 pp.

- Allen, M., Kilpatrick, D., Armstrong, M., Briggs, R., Perez, N., and Course, G., 2001, Evaluation of sampling methods to quantify discarded fish using data collected during discards project EC 95/094 by Northern Ireland, England and Spain, *Fisheries Research*, 49, 241–254.
- Allen, M. S., and Hightower, J.E., 2010, *Fish population dynamics: mortality, growth, and recruitment*, Inland fisheries management in North America, in W. A. Hubert and M. C. Quist (ed.), American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA, ISBN: 978-1-934874-16-5, 43–77.
- Alsayes, A., Fattouh, S., Abu-Enin, S., 2009, By-catch and discarding of trawl fisheries at the Mediterranean coast of Egypt, *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 1, 199-205.
- Altınok, Ç., 2009, Ege Denizinde Bölgelere Göre Barbun Balığının Trol Avı Miktarı ve Boy Dağılımındaki Değişimleri Üzerine Bir Araştırma. Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü.
- Alverson, D.L., Freeberg, M.H., Murawski, S.A., Pope, J.G., 1994, *A global assessment of bycatch and discards*, FAO Fishing Technical Paper, Rome, ISBN 92-5-103555-5.
- Alverson, D.L., Hughes, S.E., 1996, Bycatch: from emotion to effective natural resource management, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 6, 443–462.
- Anderson, R.O., and R.M., Neumann, 1996, *Length, weight, and associated structural indices*. In Fisheries techniques, 2nd ed. (B.R., Murphy and D.W., Willis, eds.), American Fisheries Society, Bethesda, 447–482.
- Anonim, 2012, Denizlerde ve İçsularda Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen 2/1 Numaralı Tebliğ, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Ankara,
- Arısoy, S. 1964, Türkiye Balıkçılığının Reorganizasyonu, *Türk Coğrafya Dergisi*, No. 22-23, Ankara.
- Arslan, M., İşmen, A., 2014, Age, Growth, Reproduction And Feeding Of *Mullus barbatus* In Saros Bay (North Aegean Sea), *Journal of Black Sea/Mediterranean Environment*, 3,184-199.
- Atar, H.H. and Mete, T., 2009, Investigating of some growth features of red mullet (*Mullus barbatus* l. 1758) distributing in Mersin Bay, *Biological Sciences Research Journal*, 2(2), 29-34.
- Atar, H. H., Malal, S., 2010, Determination of bycatch and discard catch rates on trawl fishing in Mersin-Anamur fishing ground, *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 8, 348-352.

- Atasoy, E.G., Erdem, Ü., Cebeci, M., Yerli, B., 2006, Marmara Denizi Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Balığının Bazı Biyolojik Özellikleri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/1), 33-37.
- Avşar, D., 2005, *Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği*, Nobel Kitapevi. Adana.
- Aydın, M., 1997, Mezgit Galsama Ağlarının Seçicilik Parametrelerinin hesaplanması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Aydın, M., Zengin, M., Düzgüneş, E., Mutlu, C., 1998, Deteremination of Selectivity Parameters of Gill Nets and Trawl Nets for Whiting in the Eastern Black Sea. *First International Symposium on Fisheries and Ecology Proceedings*, FISHECO'98, 02-04 September 1998, Trabzon, 121-129.
- Aydın, C., Tokac, A., Ulas, A., Maktay, B. and Sensurat, T., 2011, Selectivity of 40 mm square and 50 mm diamond mesh codends for five species in the Eastern Mediterranean demersal trawl fishery, *African Journal of Biotechnology*, 10, 5037-5047.
- Aydın, M., Karadurmuş, U., 2013, An investigation on age, growth and biological characteristics of red mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) in the Eastern Black Sea, *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 12(2), 277-288.
- Aygun, S.F. and Abanoz, F.G., 2011, Determination of Heavy Metal in Anchovy (*Engraulis encrasicolus* L 1758) and Whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordman, 1840) Fish in The Middle Black Sea, *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 17,145-152.
- Bagenal, T.B., 1974, The ageing of fish, *Proceedings of an International Symposium on the Ageing of Fish*. Reading, UK, 19 July 1973. Old Woking, Surrey (UK): Unwin Brothers Limited, Chessington.
- Banăru, D., Harmelin-Vivien, M., 2009, Feeding Behaviour of Black Sea bottom fishes: Did it change over time?, *Acta Oecologica*, 35, 769-777.
- Balkaş, T., 1990, *State of the Marine environment in the Black Sea Region*, In regional seas, UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 124.
- Başkaya, A., 2012, Batı Karadeniz'de Dip Trol Ağlarının Av Kompozisyonu ve Hedef Dışı Avın Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Başusta, N., Kumlu, M., Gökçe, M.A., Göçer, M., 2002, Yumurtalık Koyunda Dip Trolü ile Yakalanan Türlerin Mevsimsel Değişimi ve Verimlilik İndeksi, *Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*, 19(1-2), 29-34.
- Bautista-Vega, A. A., Letourneur, Y., Harmelin-Vivien, M. and Salen-Picard, C., 2008, Difference in diet and size-related trophic level in two sympatric fish species, the red mullets *Mullus barbatus* and *Mullus surmuletus* in the Gulf of Lions (north-west Mediterranean Sea), *Journal of Fish Biology*, 73, 2402–2420.

- Beamish, R.J., McFarlane, G.A., 1983, The forgotten requirements for age validation in fisheries biology, *Transactions of the American Fisheries Society*, 112, 735–743.
- Ben-Tuvia, A., Kissil, G.W., 1988, Fishes of the Family Mullidae in the Red Sea, with a key to the species in the Red Sea and the Eastern Mediterranean, *Ichthyological Bulletin*, 52, 1-16.
- Bektaş, Y. and Belduz, A.O., 2007, Molecular Characterization of the Whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) in Turkish Black Sea Coast by Rapid Analysis, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 6(5), 739-744.
- Bellido, J.M., Santos, M.B., Pennino, M.G., Valeiras, X., Pierce, G.nJ., 2011, Fishery discards and bycatch: solutions for an ecosystem approach to fisheries management?, *Hydrobiologia*, 670, 317–333.
- Bellman, M.A. and Heery, E., 2013, Discarding and fishing mortality trends in the U.S. west coast groundfish demersal trawl fishery, Fishery Resource Analysis and Monitoring Division, Northwest Fisheries Science Center, Technical Note, United States.
- Beverton, R.J.H., Holt, S.J., 1957, A review of the lifespans and mortality rates of fish in nature and their relation to growth and other physiological characteristics, In: *Ciba Foundation Symposium: the lifespan of animals*, Vol. 5, 142-180.
- Beverton, R.J.H., 1992, Patterns of reproductive strategy parameters in some marine teleost fishes, *Journal of Fish Biology*, 41, 137-160.
- Bianchi, G., Gislason, H., Graham, K., Hill, L., Jin, X., Koranteng, K., Manickchand-Heileman, S., Payá, I., Sainsbury, K., Sanchez, F. and Zwanenburg, K., 2000, Impact of fishing on size composition and diversity of demersal fish communities, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 57, 558-571.
- Bilgin, S., Bal, H. and Taşçı, B., 2012, Length Based Growth Estimates and Reproduction Biology of Whiting, *Merlangius merlangus euxinus* (Nordman, 1840) in the Southeast Black Sea, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 871-881.
- Bingel, F., Bekiroğlu, Y., Gücü, A.C., Niermann, U., Kıdeyş, A.E., Mutlu, E., Doğan, M., Kayıkçı, Y., Avşar, D., Genç, Y., Okur, H. and Zengin, M., 1996, Karadeniz Stok Tespiti Projesi, Balıkçılık Araştırmaları, DEBÇAG 74/G, DEBÇAG 139/G ve DEBAG 115/G Final Raporu, Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, İçel ve Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü, Yomra, Trabzon, 172 sayfa.
- Biswas, S.P., 1993, *Manual of methods in fish biology*, South Asian Publishers, New Delhi, ISBN:8170031583.
- Bizsel, K.C., 1987, Seasonal variations in the diet of the red mullets (*Mullus barbatus* L.) in the northern Cilician Basin. MSc thesis, Middle East Technical University, Institute of Marine Sciences.

- Blanchard, F., 2001, The effect of fishing on demersal fish community dynamics: an hypothesis, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 58, 711-718.
- Bok, T.D., Gokturk, D., Kahraman, A.E., Alicli, T.Z., Acun, T. and Ates, C. 2011, Length-weight relationships of 34 fish species from the Sea of Marmara, Turkey, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(23), 3037–3042.
- Borges, L., Rogan, E., and Officer, R., 2005, Discarding by the Demersal fishery in the waters around Ireland, *Fisheries Research*, 76, 1–13.
- Borges, L., Zuur, A. F., Rogan, E., and Officer, R., 2006, Modelling discard ogives from Irish demersal fisheries, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 63, 1086–1095.
- Bowers, A.B., 1954, Breeding and growth of whiting (*Gadus merlangus* L.) in Isle of Man Waters, *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 33, 97-122.
- Bradova, N. and Prodanov, K., 2003, Growth rate of the whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) from the western part of Black Sea, *Proceedings Institute of Oceanology*, 4, 157-164.
- Branch, T.A., 2006, Discards and revenues in multispecies groundfish trawl fisheries managed by trip limits on the U.S. West Coast and By ITQS in British Columbia, *Bulletin of Marine Science*, 78(3), 669–690.
- Brodziak, J., Ianelli, J., Lorenzen, K., and Methot Jr., R.D., 2011, Estimating natural mortality in stock assessment applications, *A Workshop on Methods to Estimate Total and Natural Mortality Rates Using Mean Length Observations and Life History Parameters*, NOAA Technical Memorandum, NMFS-F/SPO-119.
- BSC, 2008, *State of the Environment of the Black Sea (2001-2006/7)*, Black Sea Commission Publications, 2008-3, Istanbul, Turkey, 419 pages.
- Burton, M.L, Potts, J.C, Carr, D.R., 2012, Age, growth and natural mortality of rock hind, *Epinephelus adscensionis*, from the Gulf of Mexico, *Bulletin of Marine Science*, 88,903–917.
- Caddy, J.F., P.G., Rodhouse, 1998, Cephalopod and groundfish landings: evidence for ecological change in global fisheries, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 8, 431-444.
- Campana, S. E., 2001, Accuracy, precision and quality control in age determination, including a review of the use and abuse of age validation methods, *Journal of Fish Biology*, 59, 197–242.

- Campana, S.E., Thorrold, S.R., 2001, Otoliths, increments, and elements: keys to a comprehensive understanding of fish populations? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58, 30–38.
- Caragitsou, E. and Tsimenidis, N., 1982, Seasonal changes and comparative analysis of the food of the red mullet (*Mullus barbatus*) in the gulfs of Saronikos and Thermaikos, *Thalassographica*, 5, 41-61.
- Carbonell, A., Martín, P., De Ranieri, S., 1998, Discards of the Western Mediterranean trawl fleet, *Commission Internationale Pour L'exploration Scientifique De La Mer Mediterranee*, 35, 292-293.
- Carbonell, A., Alemany, F., Merella, P., Quetglas, A., and Romaín, E., 2003a, The by-catch of sharks in the western Mediterranean (Balearic Islands) trawl fishery, *Fisheries Research*, 61, 7–18.
- Carbonell, A., Pomar, G., Gaza, M., Torres, A., Garcí'a, M., Pereda, P., and Esteban, A., 2003b, The deep-water red shrimp fishery in the Spanish Mediterranean Sea, Scientific Council Research Documents of the Northwest Atlantic Fisheries Organization, Serial No. N4472, No. 01/85.
- Castriota, L., Campagnuolo, S., and Andaloro, F., 2001, Shrimp trawl fishery by-catch in the Straits of Sicily (central Mediterranean Sea), Scientific Council Research Documents of the Northwest Atlantic Fisheries Organization, Serial No. N4501, No 01/113.
- Catchpole, T.L., Frid, C.L.J., Gray, T.S., 2005a, Discards in North Sea fisheries: causes, consequences and solutions, *Marine Policy*, 29, 421–430.
- Catchpole, T.L., Frid, C.L.J., Gray, T.S., 2005b, Discarding in the English north-east coast *Nephrops norvegicus* fishery: the role of social and environmental factors, *Fisheries Research*, 72, 45–54.
- Catchpole, T.L., Gray, T.S., 2010, Reducing discards of fish at sea: a review of European pilot projects, *Journal of Environmental Management*, 91, 717–723.
- Catchpole, T.L., Enever, R., Maxwell, D.L., Armstrong, M.J., Reese, A., 2010, Constructing indices to detect temporal trends in discarding, *Fisheries Research*, 107, 94–99.
- CEFAS, 2005, Report of the whiting (*Merlangius merlangus*, L.) otolith exchange scheme 2004 and workshop 2005, 17-20 October, 2005, CEFAS, Lowestoft.
- Ceylan, Y., Şahin, C., Kalayci, F., 2014, Bottom trawl fishery discards on the Black Sea coast of Turkey, *Mediterranean Marine Science*, 15, 156-164.
- Chen, S., and Watanabe, S., 1989, Age Dependence of Natural Mortality Coefficient in Fish Population Dynamics, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 55, 205-208.

- Cherif, M., Zarrad, R., Gharbi, H., Missaoui, H. and Jarboui, O., 2007, Some biological parameters of the red mullet, *Mullus barbatus* L., 1758, from the Gulf of Tunis. *Acta Adriatica*, 48(2), 131-144.
- CIESM, 2010, *Climate forcing and its impacts on the Black Sea marine biota*, N° 39 in CIESM Workshop Monographs [F. Briand, Ed.], 152 pages, Monaco.
- Cubillos, L.A., 2003, An approach to estimate the natural mortality rate in fish stocks, *NAGA World-fish centre*, 26(1), 17 – 19.
- Çakıroğulları, G.C. and Secer, S., 2010, Levels of DDTs and indicator polychlorinated biphenyls in Whiting (*Merlangius merlangus euxinus* N. 1840) and Horse mackerel (*Trachurus mediterraneus* S. 1868) from the Izmit Bay, Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10, 415-422.
- Çelik, Ö., Torcu, H., 2000, Ege Denizi, Edremit Körfezi barbunya balığı (*Mullus barbatus* Linnaeus, 1758)'nın biyolojisi üzerine araştırmalar, *Turkish Journal Of Veterinary and Animal Sciences*, 24, 287–295.
- Çiçek, E., 2006, Karataş (Adana) Açıklarında Dip Trolleriyle Avlanan Ekonomik Potansiyele Sahip Türlerin İncelenmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çiçek E., Avşar D., 2014, The Effect of Delayed Opening on Yield and Economy of *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 and *Upeneus pori* Ben-Tuvia & Golani, 1989 Fisheries in the Northeastern Mediterranean, *Pakistan Journal Of Zoology*, 46, 921-926.
- Çiçek E., 2015, Age, growth and mortality parameters of *Mullus barbatus* Linnaeus, 1758 (Perciformes: Mullidae) in Iskenderun Bay, northeastern Mediterranean, *Iranian Journal of Ichthyology*, 2(4), 262–269.
- Çiloğlu, E., Şahin, C., Zengin, M., Genç, Y., 2001, Doğu Karadeniz, Trabzon-Yomra Sahillerinde Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Balığının Bazı Populasyon Parametreleri ve Üreme Döneminin Tesbiti, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25, 831-837.
- Çiloğlu, E., Şahin, C., Gözler, A.M., Verep, B., 2002, Mezgit Balığının (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Doğu Karadeniz Sahillerinde Vertikal Dağılımı ve Toplam Av İçindeki Oranı, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 19, (3-4), 303 – 309.
- Çiloğlu, E., 2005, Trabzon-Rize Sahillerinde Pisi Balığının (*Platichthys flesus luscus* Pallas, 1811) Çeşitli Av Kompozisyonları İçindeki Oranı ve Birim Alandaki Yoğunluğu, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 22(1-2), 35–38.
- Dalyan, C., 2012, Levant Denizi (Doğu Akdeniz) Kuzeydoğusunun Üst Kıta Yamacı Balıklarının Dağılımları, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Danilevskii, N.N., 1939, Biology of the Blunt-Snouted Mullet, *Trudy Nauchno Rybokhoz Biological Gruzii*, 2, 77–151.

- Davies, R. W. D., Cripps, S. J., Nickson, A., and Porter, G., 2009, Defining and estimating global marine fisheries bycatch, *Marine Policy*, 33, 661–672.
- Degens, E.T. and Ross, 1974, *The Black Sea-Geology, Chemistry and Biology*, American Association of Petroleum Geologists Tulsa, Oklahoma, 633 pages.
- Del Arbol, J., Rey, J.J. and Gil de Sola, L., 2004, Reproductive aspects of red mullet (*Mullus barbatus*) in the Alboran Sea (Western Mediterranean), *Commission Internationale Pour L'exploration Scienifique De La Mer Mediterranee*, 37, 22-23.
- Demestre, M., Sbrana, M., Alvarez, F. and Srinchez, P., 1997, Analysis of the interaction of fishing gear in *Mullus barbatus* fisheries of the Western Mediterranean, *Journal of Applied Ichthyology*, 13, 49-56.
- Demirci, A., 2006, Kuzey Doğu Akdeniz Derin Deniz Trol Balıkçılığı Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demirel, N., Dalkara, E.M., 2012, Weight–length relationships of 28 fish species in the Sea of Marmara, *Turkish Journal of Zoology*, 36(6), 785-791.
- Demirhan, S.A., Seyhan, K., 2005, Doğu Karadeniz’de Dip Trolü Av Kompozisyonu, *Ulusal Su Günleri*, 28-30 Eylül, Trabzon, 73-77.
- Demirhan, S.A., Can, M.F., 2007, Length-weight relationships for seven fish species from the southeastern Black Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, 23, 282-283.
- Devries, D.R., R.V. Frie, 1996, *Determination of age and growth*, in B. R. Murphy and D. W. Willis, (ed). *Fisheries Techniques*, 2nd edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, 483-486.
- Díaz, P., Santos, J., Velasco, F., Serrano, A., and Pérez, N., 2008, Anglerfish discard estimates and patterns in Spanish Northeast Atlantic trawlfisheries, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 65, 1350–1361.
- Dinçer, A.C., Bahar, M., 2010, Monofilament gillnet selectivity for the red mullet (*Mullus barbatus*) in the Eastern Black Sea coast of Turkey, *Commission Internationale Pour L'exploration Scienifique De La Mer Mediterranee*, 39, 755-756.
- Domashenko, Y.G., 1988, Morphometric Differences in Blunt-Snouted Mullet from the Black Sea, in *Proceedings of III Scientific and Technical Conference of the Crimea on the Contribution of Young Scientists and Experts to Solving Modern Problems of Oceanology and Hydrobiology Sevastopol*, Russia, p. 69.
- Domashenko, Y.G., 1991, Candidate’s Dissertation in Biology, Mosk. Gos. Univ., Moscow.
- D'onghia, G., Carlucci, R., Maiorano, P., Panza, M., 2003, Discards from deep-water bottom trawling in the eastern-central Mediterranean Sea and effects of mesh size changes. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 31, 245-261.

- Dorn, N.J., Urgelles, R. and Trexler, J.C., 2005, Evaluating active and passive sampling methods to quantify crayfish density in a freshwater wetland, *Journal of the North American Benthological Society*, 24, 346-356.
- Driscoll, J., Robb, C., Bodtker, K., 2009, Bycatch in Canada's Pacific Groundfish Bottom Trawl Fishery: Trends and Ecosystem Perspectives. A Report by Living Oceans Society, http://www.livingoceans.org/files/PDF/sustainable_fishing/bycatch_BC_Bottom_Trawl_Fishery.pdf. , [Ziyaret tarihi: 4 Kasım 2014].
- Duruer, E.C., Kinacigil, T., Soykan, O., and Tosunoglu, Z., 2008, Contribution to some biological and fishery aspects of commercial penaeid prawns in Mersin Bay (Northeastern Mediterranean, Turkey), *Crustaceana*, 81, 577-585.
- Düzgüneş, E. ve Karaçam, H., 1990, Doğu Karadeniz'deki Mezgit (*Gadus euxinus* Nord., 1840) Balıklarında Bazı Populasyon Parametreleri, Et Verimi ve Biyokimyasal Kompozisyon, *Doğa-Turkish Journal of Zoology*, 14, 345-352.
- EastMed, 2010, Report of the ad-hoc on the field training course on otolith/spines sectioning and age reading, Piraeus, Greece 19 - 23 July 2010, EastMed Technical Documents.
- EC, 2007, A policy to reduce unwanted by-catches and eliminate discards in European fisheries, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, SEC (2007) 380. Brussels, Belgium: Commission Report of the European Communities.
- Edelist, D, Sonin, O., Golani, D., Rilov, G., Spanier, E., 2011, Spatiotemporal Patterns of Catch and Discards of the Israeli Mediterranean Trawl Fishery in the Early 1990's: Ecological and Conservation Perspectives, *Scientia Marina*, 75 (4), 641-652.
- Edelist, D., Scheinin, A., Sonin, O., Shapiro, J., Salameh, P., Rilov, G., Benayahu, Y., Schulz, D., Zeller, D., 2013, Israel: Reconstructed estimates of total fisheries removals in the Mediterranean, 1950-2010, *Acta Adriatica*, 54(2), 253 - 264.
- Eliassen, S.Q., Papadopoulou, K.N., Vassilopoulou, V., and Catchpole, T.L., 2013, Socio-economic and institutional incentives influencing fishers' behaviour in relation to fishing practices and discard, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 71, 1298-1307.
- El-Mor, M., El-Etreby, J. S., Mohammad, S., Sapota, M.R., 2002, A study on trash catch of the bottom trawl along Port-Said coast Egypt, *Oceanological Studies*, 31, 45-55.
- Erdem, Y., Özdemir, S., Erdem, E., Özdemir, B. Z., 2007, Dip Trolü ile İki Farklı Derinlikte Avlanan Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* N. 1840) Balığının Av Verimi ve Boy Kompozisyonunun Değişimi, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3-4(5-8), 435-445.
- Eremeev, V.N. and Zuyev, G.V., 2007, Commercial fishery impact on the modern Black sea: a review, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 75-82.

- Erkoyuncu, İ., Erdem, M., Samsun, O., Özdamar, E., Kaya, Y., 1994, A research on the determination of meat yields, chemical composition and weight-length relationship of some fish species caught in the Black Sea, *Istanbul University Journal of Aquatic Products*, 8(1-2), 181-191.
- Erkoyuncu, İ., 1995, *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi, ISBN 975-7636-29-0, Yayın No 95.
- Erzini, K., 1990., Sample size and grouping of data for length-frequency analysis, *Fisheries Research*, 9, 355–366.
- Erzini, K., Costa, M.E., Bentes, L., Borges, T.C., 2002, A comparative study of the species composition of discards from five fisheries from the Algarve (southern Portugal), *Fisheries Management and Ecology*, 9, 31–40.
- Eschmeyer, W.N., 2012, Catalog of Fishes (online), California, California Academy of Sciences, <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp> [Ziyaret Tarihi: 20 Nisan 2016]
- Essipov, V.K., 1927, Blunt-Snouted Mullet (*Mullus barbatus* L.) in Kerch Raion, Systematics, *Trudy Kerch Nauchno Rybokhoz*, 1 (2/3), 101–146.
- Evans, S.M., Hunter, J.E., Elizal., and Wahju, R.I., 1994, Composition and fate of the catch and bycatch in the Farne Deep (North Sea) Nephrops fishery, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 51, 155–168.
- Faltas, S. N., Akel, H.E.K., Abdallah, A., 1998, A study on trash catch of the bottom trawl in Abu-Qir Bay, Egypt, *Bulletin National Institute of Oceanography and Fisheries*, 24, 349–363.
- FAO, 2011, *Review of the state of world marine fishery resources*, FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 569. Rome, FAO, ISBN 978-92-5-107023-9, 334 pages.
- Feekings, J., Bartolino. V., Madsen, N., Catchpole, T., 2012, Fishery Discards: Factors Affecting Their Variability within a Demersal Trawl Fishery, *PLoS ONE* 7(4), e36409. doi:10.1371/journal.pone.0036409.
- Field, J.G., Clarke, K.R., Warwick, R.M., 1982, A practical strategy for analysing multispecies distributions patterns, *Marine Ecology Progress Series*, 8, 37–52.
- Fiorentino, F., Zamboni, A., Rossi, M. and Relini, G., 1998, The growth of the Red Mullet (*Mullus barbatus*, L. 1758) during the first years of life in the Ligurian Sea (Mediterranean), In *Marine populations dynamics Zaragoza* :Leonart J. (ed.) CIHEAM-IAMZ, 1998. 358 p. (Cahiers Options Méditerranéennes; v. 35). Deuxième Réunion du Groupe de Travail DYNPOP, 1996/10/02-05, Genova (Italy).
- Fisher, R.A., 1930, *The Genetical Theory of Natural Selection*, Clarendon Press, Oxford, ISBN: 0198504403

- Fischer, W., Shneider, M. and Bauchot, M.L., 1987, Mediterranean et Mer Noire Zone De Peche 37, Volume II, Vertebres, Des Nations Unies Pour L'Alimentation et L'Agriculture FAO et CEE Rev., Rome, 1280-1289.
- Froese, R., Pauly, D., 2009, FishBase, World Wide Web Electronic Publication, version (11/2009) www.fishbase.org, [Ziyaret tarihi: 13 Mart 2015].
- Froese, R., Binohlan, C., 2000, Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data, *Journal of Fish Biology*, 56, 758-773.
- Froese, R. and Pauly, D., 2011, Fishbase (www database), World Wide Web Electronic Publication, <http://www.fishbase.org>, [Ziyaret tarihi: 5 Ocak 2015].
- Gambell, R., Messtorff, J., 1964, Age determination in the whiting (*Merlangius merlangus*) by means of the otoliths, *Journal du Conseil*, 28, 393-404.
- Gayanilo, F.C. Jr., Sparre, P. and Pauly, D., 1995, *The FiSAT user's guide*, FAO computerized information series fisheries, 99, FAO Technical Paper, Rome, ISBN: 92-5-105300-6, 265 pages.
- Gayanilo, F.C.Jr. and Pauly, D., 1997, The FAO-ICLARM Stock Assessment Tool (FISAT). Reference Manual, *FAO Computerized Information Series (Fisheries)*, 8, 262 pages.
- GEF-BSEP/UN, 2007, *Black Sea transboundary diagnostic analysis*, United Nations Publishing, New York, 263 pages.
- Genç, Y., Zengin, M., Başar, S., Tabak, İ., Ceylan, B., Çiftçi, Y., Üstündağ, Y., Akbulut, B. and Şahin, T., 1998, Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi, TAGEM/IY/96/17/3/001, Sonuç Raporu, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 157 sayfa.
- Genç, Y., 2000, Türkiye'nin doğu Karadeniz kıyılarındaki barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927) balığının biyo-ekolojik özellikleri ve popülasyon parametreleri, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Genç, Y., Mutlu, C. Zengin, M., Aydın, İ., Zengin, B., Tabak, İ., 2002, Doğu Karadeniz'deki Av Gücünün Demersal Balık Stokları Üzerine Etkisinin Tespiti Sonuç Raporu, TAGEM/IY/97 /17/03/006, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Trabzon, 122 sayfa.
- Genç, Y., Ak, O., 2013,.....
- GFCM, 2009, On The Minimum Mesh Size In The Codend Of Demersal Trawl nets [online], (Recommendation Gfcm/33/2009/2), GFCM, http://151.1.154.86/GfcmWebSite/docs/RecRes/GFCM_2009_RecRes_en.pdf, [6 Mart 2014].

- GFCM, 2012, Background document on the Black Sea fisheries for the First meeting of the GFCM Working Group on the Black Sea, Constanta, 16-18 January, 2012, Meeting Report, Trabzon, Turkey.
- Golani, D. and Galil, B., 1991, Trophic relationships of colonizing and indigenous goatfishes (Mullidae) in the eastern Mediterranean with special emphasis on decapods crustaceans, *Hydrobiologia*, 218,27-33.
- Golani, D., 1994, Niche separation between colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) along the Mediterranean coast of Israel, *Journal of Fish Biology*, 45, 503–513.
- Goodyear, C.P., Die, D., Kerstetter, D.W., Olson, D.B., Prince, E. and Scott, G.P., 2003, Habitat standardization of CPUE indices: research needs, *Collective Volume Scientific Paper ICCAT*, 55, 613–623.
- Gökçe, G., Metin, C., 2006, Balıkçılıkta Hedef Dışı Av Sorunu Üzerine Bir İnceleme, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (3-4), 45 -462.
- Göktürk, D., 2012, Batı Karadeniz’de Kullanılan Monofilament ve Multifilament Galsama Ağlarında Seçicilik, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gönener, S., 2003, Orta Karadeniz’de Dip Trolünün Av Verimi ve Etkileyen Faktörler, Doktora Tezi, Ondokuzmayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gönener, S., Erkoçuncu, E., 2005, Orta Karadeniz’de Dip Trolünün Av Kompozisyonu ve Etkileyen Faktörler, *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi*, 36 (1), 45-52,
- Gönener, S., Bilgin, S., 2006, Karadeniz’de (Sinop-Yakakent Bölgesi) Ticari Dip Trolü ile Avlanabilir Balık Biyokütle ve Yoğunluk Dağılımları, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, (3), 305-312. 8 s.
- Gönener, S., Bilgin, S., 2010, Karadeniz’de (Sinop-İnceburun) Ticari Dip Trolü İle Avlanabilir Balık Biyokütle ve Yoğunluk Dağılımları, *Journal of Fisheriesciences.com*, 4(3), 195-208.
- Graham, N., 2010, *Technical measures to reduce bycatch and discards in trawl fisheries. Behaviour of Marine Fishes: Capture Processes and Conversation Challenges* (Pinguo He, Ed), Wiley-Blackwell, ISBN: 9780813815367.
- Gulland, J.A., 1971, *The fish resources of the ocean*, Wets Byfleet, Fishing News (Books), FAO Fishing Technical Paper 97, 425p.
- Gulland, J.A., 1975, *Manual of methods for fisheries resources survey and appraisal*, Part 5, Objectives and basic methods , FAO Fishing Technical Paper 145, ISBN: 978-1179098326, 36 pages.
- Gulland, J.A., 1983, *Fish stock assessment. A manual of basic methods*, FAO/Wiley Series on Food and Agriculture, Chichester, UK Wiley Interscience, 255 pages.

- Gücü, A. and Bingel, F., 1994, State of the Fisheries Along the Turkish Mediterranean Coast, *Turkish Journal of Zoology*, 18, 251-258.
- Gücü, A. C., 2012, Impact of depth and season on the demersal trawl discard, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 817-830.
- Haddon, M., 2001, *Modelling and quantitative methods in fisheries*, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, ISBN: 978-1584885610.
- Hall, M.A., 1996, On Bycatches, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 6, 319-352.
- Henderson, P.A., 2005, *The Growth of Tropical Fishes*, In: Val, A.L., Vera, M.R. and Randall, D.J. (Eds.), *The Physiology of Tropical Fishes*. Vol. 21, Academic Press, USA, ISBN: 978-0123504456, 85-100 p.
- Hislop, J.R.G., Robb, A.P., Bell, M.A., and Armstrong, D.W., 1991, The diet and food consumption of whiting (*Merlangius merlangus* L.) in the North Sea, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 48, 139-156.
- Hüssy, K., 2010, Why is age determination of Baltic cod (*Gadus morhua*) so difficult? *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 67, 1198–1205.
- Hüssy, K., Hinrichsen, H.H., Fey, D.P., Walther, Y., Velasco, A., 2010, The use of otolith microstructure to estimate age in adult Atlantic cod *Gadus morhua*, *Journal of Fish Biology*, 76, 1640–1654.
- Hureau, J.C., 1986, *Mullidae*, In *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, Volume II*, P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen, and E. Tortonese (Ed.) UNESCO, Paris ISBN: 978-9230023089, 490 pages.
- ICES, 2000, The status of fisheries and related environment of northern seas, A report prepared for the Nordic Council of Ministers by ICES, Technical Report 10, 163 pp.
- ICES, 2003, Environmental status of the European seas, A quality status report prepared by the international Council for the Exploration of the Sea for the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, 75 pages.
- ICES, 2004, Report of the planning group on commercial catch, discards and biological sampling, ICES Document of Technical Report 13. 60 pages
- ICES, 2007, Report of the Workshop on Discard Raising Procedures. 6–9 February 2007, San Sebastian, Spain, The International Council for the Exploration of the Sea Technical Report, 57 pages.
- Ivanov, L.S., 1960, Biological Characteristics of the Striped Mullet (*Mullus barbatus ponticus*) Caught Along the Bulgarian Coast, *Izvestiia na Tsentralniia Nauchnoizsledova*, 2, 41-89.

- Ivanov, L.S., 1964, On Some Peculiarities in the Distribution of the Black Sea Red Mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov) Along the Bulgarian Coast of the Black Sea and Their Relation to the State of Stocks, *Izvestiia na Tsentralniia Nauchnoizsledova*, 4, 221-35.
- Ivanov, L. and Beverton, R.J.H., 1985 *The Fisheries Resources of the Mediterranean-Part two: Black Sea*, Studies and Reviews, General Fisheries Commission for the Mediterranean 60, Food and Agriculture Organization, Rome, Italy, ISBN: 978-9250022208, 135 pages.
- Ivanova, P., Dobrovolovr, I., Tsekov, A., 2014, Genetic differentiation between *Mullus barbatus* from north-western part of the Black Sea and *Mullus surmuletus* (Pisces, Mullidae) from Mediterranean, *Ecologia Balkanica*, 6(1), 37-44.
- İşmen, A., 1995, The Biology and population parameters of the whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann) in the Turkish coast of the Black Sea. PhD. thesis, Middle East Technical University.
- İşmen, A. and Bingel, F., 1999, Nematode infection in the whiting *Merlangius merlangus euxinus* off Turkish Coast of the Black Sea, *Fisheries Research*, 42,183-189.
- İşmen, A., 2002, A preliminary study on the population dynamics parameters of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*) in Turkish Black Sea coast waters, *Turkish Journal of Zoology*, 26, 157-166.
- İşmen, A., Özekinci, U., Özen, Ö., Ayaz, A., Altınağaç, U., Yığın, Ç., Ayyıldız, H., Cengiz, Ö., Arslan, M., Ormancı, H.B., Çakır, F., Öz, M. İ., 2010, Saroz Körfezi (Kuzey Ege Denizi) Demersal Balıklarının Biyo-Ekolojisi ve Populasyon Dinamiğinin Belirlenmesi, Tüpitak Proje Final Raporu, 403 sayfa.
- Jackson, J.B.C., Kirby, M.X., Berger, W.H., Karen Bjorndal, A., Botsford, L.W., Bourque, B.J., Bradbury, R.H., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J.A., Hughes, Kidwell, T.P.S., Lange, C.B., Lenihan, H.S., Pandolfi, J.M., Peterson, C.H., Steneck, R.S., Tegner, M.J., Warner, R.R., 2001, Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems, *Science*, 293, 629-638.
- Jennings, S., Kaiser, M.J., Reynolds, J.D., 2001, *Marine Fisheries Ecology*, Blackwell Science Ltd. Malden, MA. ISBN 0-632-05098-5.
- Johnsen, J.P., Eliassen, S., 2011, Solving complex fisheries management problems: What the EU can learn from the Nordic experiences of reduction of discards, *Marine Policy*, 35, 130-139.
- Kalaycı, F., Samsun, N., Bilgin, S., Samsun, O., 2007, Length-weight relationship of 10 species caught by bottom trawl and midwater trawl from the middle Black Sea, Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 7, 33-36.

- Kalaycı, F., Yeşilççek, T., 2012, Investigation of the Selectivity of Trammel Nets Used in Red Mullet (*Mullus barbatus*) Fishery in the Eastern Black Sea, Turkey, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12: 937-945.
- Kara, Ö.F., 1980, *Karadeniz'in Balıkçılık potansiyeli ve Bölgedeki Balık Avlama olanakları*, Türkiye Sınai Kalkınma Bankası A.Ş. No. 32.
- Kara, Ö.F., Benli, H.A., Kaya, M., Mater, S., 1989, Orta ve Doğu Karadeniz (Sinop-Hopa) Trol Sahalarının Verimliliği ve Hidrografik Özellikleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Deniz Bilimleri Teknolojisi Enstitüsü Raporu, İzmir.
- Kara, Ö.F., 1992, *Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, ISBN: 975-483-143-2.
- Karakulak F.S., Zengin, M., Yıldıız, T., Uzer, U., Peksu, M., Akpınar, İlkay, 2015, Demersal assemblages on the continental shelf of the western Black Sea, Turkey, *5th Aquatic Biodiversity International Conference*, Sibiu, Romania, 61pp.
- Kartas, F. and Quignard, J.P., 1984, *La fécondité des poissons téléostéens*, Paris, Masson, ISBN: 978-2225804557, 117 pp.
- Kaykaç, M.H., 2007, Selectivity of standard and narrow trawl codends for the red mullet (*Mullus barbatus* L., 1758) and annular sea bream (*Diplodus annularis* L., 1758), *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 24(3-4), 261–266.
- Kelleher, K., 2005, *Discards in the world's marine fisheries*. An update, FAO, Rome, No. 470, ISBN: 92-5-105289-1, 131 pages.
- Kennelly, S.J., and Broadhurst, M.K., 2002, Bycatch be gone: changes in the philosophy of fishing technology, *Fish and Fisheries*, 3, 340-355.
- Keskin, E., 2007, Türkiye İhtiyofaunasındaki Mullidae Ailesindeki Türlerin Filogenetik Yakınlıklarının Morfolojik Ve Genetik Farklarla Korelasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Biyoteknoloji Enstitüsü.
- Keskin, E., Can, A., 2009, Phylogenetic relationships among four species and a sub-species of Mullidae (Actinopterygii; Perciformes) based on mitochondrial cytochrome B, 12S rRNA and cytochrome oxidase II genes, *Biochemical Systematics and Ecology*, 37, 653–661.
- Kinacıgil, H.T., 1994, The studies on the distribution abundance and catch ability of Red Mullet (*Mullus barbatus* Lin., 1758) stocks in Gulbahce Bay, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, series B, 16/1-6.
- Kınacıgil, H.T., Çıra, E., İlkay, A.T., 1999, Taşucu Körfezi (Kuzey Doğu Akdeniz) Karides Trol Avcılığında Hedeflenmeyen Ava İlişkin Bir Ön Çalışma, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 16 (1-2), 99-105.

- Kinacıgil, T, İlkyaz, A., Akyol, O., Metin, G., Çıra, E., Ayaz, A., 2001, Growth parameters of Red Mullet (*Mullus barbatus* L.,1758) and seasonal cod-end selectivity of traditional bottom trawl nets in Izmir Bay (Aegean Sea), *Acta Adriatica*, 42 (1), 113-123.
- King, M., 1995, *Fisheries Biology Assessment and Management*, Fishing News Books, ISBN: 978-1-4051-5831-2, 400 pages.
- Knudsen, S., Zengin, M., Koçak, M.H., 2010, Identifying drivers for fishing pressure. A multidisciplinary study of trawl and sea snail fisheries in Samsun, Black Sea coast of Turkey, *Ocean & Coastal Management*, 53(5-6), 252-269.
- Köse, S. and Erdem, M.E., 2001, Quality Changes of Whiting (*Merlangius merlangus euxinus*, N. 1840) Stored at Ambient and Refrigerated Temperatures, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, (1), 59-65.
- Kutaygil, N., Bilecik, N., 1973, Karadeniz Kıta Sahaneliği Trol Araştırmaları, E.B.K. Balıkçılık Müessesesi Müdürlüğü Araştırma Raporu.
- Kutaygil, N., Bilecik, N., 1976, Observations Sur Les Principaux Produits Demersaux Qui Sont Les Cotes Turgues de la Mer Noir, *Commission Internationale Pour L'exploration Scienifique De La Mer Mediterranee*, 23, 8-12.
- Labropoulou, M. and Eleftheriou, A., 1997, The foraging ecology of two pairs of congeneric demersal fish species: importance of morphological characteristics in prey selection, *Journal of Fish Biology*, 50, 324-340.
- Labropoulou, M. and Papaconstantinou, C., 2000, Community structure of deep-sea demersal fish in the North Aegean Sea (northeastern Mediterranean), *Hydrobiologia*, 440, 281-296.
- Laloë, F., 2007, Modelling sustainability: from applied to involved modeling, *Social Science Information*, 46, 87-107.
- Large, P.A., P. Lorance, J.G. Pope, 1998, The survey estimates of the overall size composition of the deepwater fish species on the European continental slope, before and after exploitation, *The International Council for the Exploration of the Sea*, 1998/0, 24.
- Le Cren, E.D., 1951, The Length-Weight Relationship and Seasonal Cycle in Gonad Weight and Condition in the Perch (*Perca fluviatilis*), *Journal of Animal Ecology*, 20(2) 201-219.
- Leitão, F., Baptista, V., Zeller, D., Erzini, K., 2014, Reconstructed catches and trends for mainland Portugal fisheries between 1938 and 2009: implications for sustainability, domestic fish supply and imports, *Fisheries Research*, 155, 33-50.
- Lleonart, J., Maynou, F., 2003, Fish stock assessments in the Mediterranean: state of the art, *Scientia Marina*, 67, 37-49.

- Lombarte, A. and Aguirre, H., 1997, Quantitative differences in the chemoreceptor systems in the barbels of two species of Mullidae (*Mullus surmuletus* and *Mullus barbatus*) with different bottom habitats, *Marine Ecology Progress Series*, 150, 57–64.
- Machias, A., Vasilopoulou, V., Vatsos, D., Bekas, P., Kallianotis, A., Papaconstantinou, C., and Tsimenides, N., 2001, Bottom trawl discards in the northeastern Mediterranean Sea, *Fisheries Research*, 53, 181–195.
- Malal, S., 2006, Mersin-Anamur Avlama Bölgesinde Dip Trol Ağı ile Avcılıkta Hedef Dışı ve Iskarta Av Oranlarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Mamuris, Z., Apostolidis, A.P., Panagiotaki, P., Theodorou, A.J., Triantaphyllidis, C., 1998, Morphological variation between red mullet populations in Greece, *Journal of Fish Biology*, 52, 107–117.
- Manojkumar, P. P., Pavithran, P. P., 2012, Bycatch and discards in commercial trawl fisheries of Malabar region, *Central Marine Fisheries Research Institute Teaching Resource*, 8, 60-64.
- Mater. S., Uçal, O., Kaya, M., 1989, *Türkiye Deniz Balıkları Atlası*, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İzmir, No. 123, ISBN: 9754835465, 94 sayfa.
- Mater, S., Kaya, M., Bilecenoğlu, M., 2002, *Türkiye Deniz Balıkları Atlası*, Ege Üniversitesi Basım Evi, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları No :68, Yardımcı Ders Kitapları Dizini NO: 11, Bornova ,İzmir.
- Maunder M.N., Sibert J.R., Fonteneau A., Hampton J., Kleiber P. and Harley S.J., 2006, Interpreting catch per unit effort data to assess the status of individual stocks and communities, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 63, 1373-1385.
- Maximov, V., Nicolaev, S., Radu, G. and Staicu, I., 2007, Estimation of growing parameters for main demersal fish species in the Romanian marine area, *Recherches Marines*, 38, 289-304.
- Mazlum, R.E., Bilgin, S., 2014, Age, growth, reproduction and diet of the whiting, *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840), in the southeastern Black Sea, *Cahiers de Biologie Marine*, 3(55), 463-474.
- MedSudMed, 2005, Report of the Workshop on standardization of fish age determination based on otolith samples in the MedSudMed Project area. GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-09. MedSudMed Technical Documents, No. 9, 46 p.
- Merrett, N.R., R.L. Haedrich, 1997, *Deep-Sea Demersal Fish and Fisheries*, Chapman & Hall. London, ISBN 978-0-412-39410-2, 282 pages.
- Mesnil, B., 1996, When discards survive: Accounting for survival of discards in fisheries assessments, *Aquatic Living Resources*, 9, 209–215.

- Metin, C., Tosunoğlu, Z., Tokaç, A., Altan L., Aydın, C., Kaykaç, H., 2000, Seasonal Variations of Demersal Fish Composition in Gübah Bahçe Bay (Izmir Bay), *Turkish Journal of Zoology*, 24, 437-446.
- Metin, G., 2005, Reproduction characteristics of red mullet (*Mullus barbatus*, L., 1758) in Izmir Bay, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 22/1-2, 255-228.
- Milić, D. and Kraljević, M., 2011, Biometry analysis of the whiting, *Merlangius merlangus* (Linnaeus, 1758) from the northern Adriatic Sea, *Acta Adriatica*, 52(1), 125 – 136.
- Mommsen, T.P., 1998, *Growth and Metabolism*, In: Eans, D.H. (Ed.), the Physiology of Fishes, CRC Press, New York, ISBN: 978-1439880302 65-97 pp.
- Morales-Nin, B., 1986, Age and growth of *Mullus barbatus* and *M. surmuletus* from the Catalan Sea, *Commission Internationale Pour L'exploration Scientifique De La Mer Mediterranee*, 10, 232.
- Morales-Nin, B., Torres, G.J., Lombarte, A., Recasens, L., 1998, Otolith growth and age estimation in the European hake, *Journal of Fish Biology*, 53, 1155–1168.
- Moranta, J., Massuti, E., and Morales-Nin, B., 2000, Fish catch composition of the deep-sea decapod crustacean fisheries in the Balearic Islands (western Mediterranean), *Fisheries Research*, 45, 253–264.
- Morey, G., Moranta, J., Massuti, E., Grau, A., Linde, M., Riera, F., and B., Morales-Nin 2003, Weight-length relationships of littoral to lower slope fishes from the Western Mediterranean, *Fisheries Research*, 62, 89-96.
- Morizur, Y., Caillart, B., Tingley, D., 1999, The problem of discards in fisheries, in “Fisheries and Aquaculture: Towards Sustainable Aquatic Living Resources Management, edited by Patrick Safran, in “Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)”, Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford UK, [<http://www.eolss.net>], chapter 5.52.12, 17p.
- Murawski, S.A., 1996, Factors influencing by-catch and discard rates: analyses from multispecies/multifishery sea sampling, *Journal of the Northwest Atlantic Fishery*, 19, 31–39.
- Murillo, M.N.M., 2003, Size-Based Dynamics of a Demersal Fish Community: Modeling Fish-Fisheries Interactions, PhD Thesis, Memorial University of Newfoundland, Department of Biology.
- Murray, J.W., Jannash, H.W., Honjo, S., Anderson, R.F., Reeburgh, W.S., Top, Z., Friederich, G.E., Codispoti, L.A., İzdar, E., 1989, Unexpected changes in the oxic/anoxic interface in the Black Sea, *Nature*, 338,411-413.
- Nelson J.S., 2006, *Fishes of the world*, 4th edn., Wiley, New York, 978-0-471-25031-9.

- Nicolaev, S., Radu, G., 2008, Support of GEF Black Sea Ecosystem Recovery Project Implementation Unit for "Review of Fisheries in the Black Sea coastal states". UNDP/GEF in the Black Sea region.
- Nieto-Navarro, J.T., Zetina-Rejon, M., Arreguin- Sanchez, F., Arcos-Huitron, N.E., and Pena-Messina E., 2010, Length weight relationships of demersal fish from the Eastern Coast of the Mouth of the Gulf of California, *Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 5(6), 494-502.
- Nikolski, G.V., 1963, *The Ecology of Fishes*, New York, Academic Press, ISBN: 9780876665053, 352 pages.
- Oven, L.S., Shevshenko, N.F., Volodin, S.V., 1995, Length and age composition and food spectrum of whiting *Merlangius merlangus euxinus* (Gadidae) in different Black Sea regions that are differ in the degree of anthropogenic pollution, *Voprosy Ichthyology*, 5, 659–664.
- Oven, L.S., Salekhova, L.P., Kuz'minova, N.S., 2009, Modern State of the Blunt Snouted Mullet *Mullus barbatus ponticus* Population Dwelling in the Coastal Zone near Sevastopol, *Journal of Ichthyology*, 49(2), 183–192.
- Oğuz, T., Latun, V.S., Latif, M.A., Vladimirov, V.V., Sur, H.İ., Markov, A.A, Özsoy, E., Kotovshchikov, B.B., Eremeev, V.V., Ünlüata, Ü., 1993, Circulation in the surface and Intermediate Layers of the Black Sea, *Deep-Sea Research*, 40, 1597-1612.
- Öker, A., 1956, Karadeniz'de Trolçülük ile Balık İstihsalinin Araştırılması, *Balık ve Balıkçılık*, Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü, Cilt 4, Sayı 12, s: 17-18. İstanbul.
- Özbilgin, H. and Tosunoğlu, Z., 2003, Comparison of the selectivities of double and single codends, *Fisheries Research*, 63(1), 143-147.
- Özbilgin, H., Tosunoğlu, Z., Bilecenoğlu, M., Tokaç, A., 2004, Population parameters of *Mullus barbatus* in Izmir Bay (Aegean Sea), using length frequency analysis, *Journal of Applied Ichthyology*, 20, 231–233.
- Özbilgin, Y. D., Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H., 2006, By-catch in a 40 mm PE demersal trawl codend, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 30, 179-185.
- Özdamar, E., Samsun, O., 1995, Samsun Körfezi'ndeki mezigit (*Gadus merlangus euxhius* Nord. 1840) stokunda bazı populasyon dinamiği parametrelerinin tahmini, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Dergisi*, 6(1),128-140.
- Özdamar, E., Samsun, O., Kihara, K. and Sakuramoto, K., 1996, Stock assessment of whiting, *Merlangius merlangus euxinus* along the Turkish coast of the Black sea, *Journal of Tokyo University of Fisheries*, 82 (2), 135-149.
- Özdemir, S., 2006, The effect of position and mesh size of square mesh panel applied in bottom trawl on catchability of different species. Doktora Tezi, Sinop Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Özdemir, S., Erdem, Y., Sümer, Ç., 2006, Kalkan (*Psetta maxima*, linneaus, 1758) ve mezgit (*Merlangius merlangus euxinus*, nordman 1840) balıklarının yaş ve boy kompozisyonundan hesaplanan bazı populasyon parametrelerinin karşılaştırılması, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1),71-75.
- Özdemir, S., Erdem, Y., Erdem, E., Özdemir, Z.B., 2009, Dip Trolü ile Farklı Av Sahalarından Avlanan Karagöz İstavrit (*Trachurus trachurus*, L.) ve Lüfer (*Pomatomus saltatrix*, L.) Balıklarının Av Verimi ve Boy Kompozisyonlarının Karşılaştırılması, *Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 5, 19–26.
- Özvarol, Z. A. B., Balcı, B. A., Özbaş, M., Gökoğlu, M., Gülyavuz, H, Taşlı, A., Pehlivan, M. and Kaya, Y., 2006, Antalya Körfezi'nden Avlanan Barbunya Balığı (*Mullus barbatus* L., 1758)'nın Büyüme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23(1/1), 113-118.
- Öztürk, B. and Karakulak, F.S., 2003, Workshop on demersal resources in the Black Sea & Azov Sea. Publication No. 14. Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey, 129 p.
- Özyurt, C.E., 2003, Babadillimanı Koyu'nda (Silifke-Mersin) Dip Trolü İle Avlanan Ekonomik Öneme Sahip Bazı Demersal Balık Türleri İçin Uygun Ağ Göz Genişliğinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Panayotova, M., Raykov, V., 2011, International Bottom Trawl Survey in the Black Sea (Bulgarian area), Bulgarian Academy Of Sciences Institute Of Oceanology Varna, Bulgaria, Poject Final Report, 38 pages.
- Panfili, J., de Pontual, H., Troadec, J.-P., Wright, P.J., 2002, *Manual of fish sclerochronology*, Brest, France: IFREMER-IRD co-edition. 464 pages.
- Pannella, G., 1974, *Otolith growth patterns: an aid in age determination in temperate and tropical fishes*, In: Ageing of Fish. T. B. Bagenal (Ed.). Unwin Bros., Surrey, pp. 28–39.
- Papaconstantinou, C., Politou, C.Y., Caragitsou, E., Stergiou, K.I., Mytilineou, E., Vassilopoulou, V., Fourtouni, A., Karkani, M., Kavadas S., Petrakis, G., Siapatis, A., Chatzinikolaou, P., Giagnisi, M., 1994, Investigations on the abundance and distribution of demersal stocks of primary importance in the Thermaikos Gulf and the Thracian Sea (Hellas), National Centre for Marine Research, Athens, Hellas, Technical Report, North Aegean Sea Series 4/1994.
- Pauly, D., 1983., Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. FAO Fisheries Technical Paper No. 234, 52 p.
- Pauly, D., Munro, J.L., 1984, A simple method for comparing the growth of fishes and invertebrates, *Fishbyte*, 1, 5-6.

- Pauly, D., 1984, Fish population dynamics in tropical waters. 4 manual for use with programmable calculators. ICLARM Studies and Reviews, 8. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, 325 pages.
- Pauly, D., Ingles, J. and Neal, R., 1984, *Application to shrimp stocks of objective methods for the estimation of growth, mortality and recruitment-related parameters from length-frequency data (ELEFAN I and II)*. In Penaeid shrimps - their biology and management (p. 220-234), J. A. Gulland and B. I. Rothschild (ed.), Fishing News Books, Farnham, England, 312 pages.
- Pauly, D. and Morgan, G.R., 1987, Length-based Methods in Fisheries Research. ICLARM Conference Proceedings, 13. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, and Kuwait Institute for Scientific Research, Safat, 468 pages.
- Pauly, D., 1994, Quantitative analysis of published data on the growth, metabolism, food consumption, and related features of the red-bellied piranha, *Serrasalmus nattereri* (Characidae), *Environmental Biology of Fishes*, 41, 423-437.
- Pauly, D., Moreau, J., Abad, N., 1995, Comparison of age-structured and length-converted catch curves of brown trout *Salmo trutta* in two French rivers, *Fisheries Research*, 22 (3-4), 197- 204.
- Pauly, D., and Palomares, M.L., 2001, Fishing down marine food webs: an update. In: Bendell-Young and Gallagher (eds.) *Waters in Peril*. Kluwer Academic Publishers. Norwell, 47-56 pp.
- Pauly, D., Palomares, M.L., Froese, R., Saa, P., Vakily, M., Preikshot, D. and Wallace, S., 2001, Fishing down Canadian marine food webs, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58, 51-62.
- Pedersen, J., 2000, Food consumption and daily feeding periodicity: comparison between pelagic and demersal whiting in the North Sea, *Journal of Fish Biology*, 57, 402-416.
- Phiri, H. and Shirakihara, K., 1999, Distribution and seasonal movement of pelagic fish in southern lake Tanganyika, *Fisheries Research*, 41,63-71.
- Piroddi, C., Gristina, M., Zylich, K., Greer, K., Ulman, A., Zeller, D., Pauly, D., 2015, Reconstruction of Italy's marine fisheries removals and fishing capacity, 1950-2010, *Fisheries Research*, 172, 137-147.
- Polat, N., Gümüş, A., 1996, Ageing of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*, Nord., 1840) based on broken and burnt otolith, *Fisheries Research*, 28, 231-236.
- Polat, N., Bostancı, D., Yılmaz, S., 2005, Differences between whole otolith and broken-burnt otolith ages of red mullet (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) sampled from the Black Sea (Samsun, Turkey), *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29, 429-433.

- Pontual, H., Groison, A.L., Piñeiro, C., Bertignac, M., 2006, Evidence of underestimation of European hake growth in the Bay of Biscay, and its relationship with bias in the agreed method of age estimation, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 63, 1674–1681.
- Pope, J.G., and Macer, C.T., 1996, An evaluation of the stock structure of North Sea cod, haddock, and whiting since 1920, together with a consideration of the impacts of fisheries and predation effects on their biomass and recruitment, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 53, 1157–1169.
- Poos, J.J., Aarts, G., Vandemaele, S., Willems, W., Bolle, L.J., and van Helmond, A.T.M., 2013, Estimating spatial and temporal variability of juvenile North Sea plaice from opportunistic data, *Journal of Sea Research*, 75, 118–128.
- Pranovi, F., Raicevich, S., Franceschini, G., Torricelli, P., and Giovanardi, O., 2001, Discard analysis and damage to non-target species in the “rapido” trawl fishery, *Marine Biology*, 139, 863–875.
- Prazdnikov, D.V., 2016, Karyology of *Mullus barbatus* (Pisces, Perciformes) from the Mediterranean basin, *Turkish Journal of Zoology*, 40, 279-281.
- Prévost, C., 2005, The whiting. Sea-River Newsletter, from http://sea-river.com/158_2_gb.php.
- Prodanov, K., 1980, Preliminary data on the growth and age of the whiting (*Odontogadus merlangus euxinus*) along the Bulgarian coast of the Black Sea, *Izvestiia na Tsentralniia Nauchnoizsledova*, 18, 35-44.
- Prodanov, K., Mikhailov, K., Daskalov, G., Maxim, K., Chashchin, A., Arkhipov, A., Shlyakhov, V., Ozdamar, E., 1996, Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation, Preliminary Version. FAO Fisheries Circular. No. 909. Rome, FAO. 198 pages.
- Quetglas, A., Gaamour, A., Renones, O., Missaoui, H., Zarrouk, T., Elabed, A., and Gonçá, R., 2004, Common spiny lobster (*Palinurus elephas* Fabricius 1787) fisheries in the western Mediterranean: a comparison of Spanish and Tunisian fisheries, *Bolleti de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 47, 63–80.
- Quinn, G.P., Keough, M.J., 2002, *Experimental Design and Data Analysis for Biologists*, Cambridge University Press, New York, 978-0-511-07812-5.
- Quirijns, F., 2014, *Discard Atlas of North Sea fisheries*, IMARES Wageningen UR, Wageningen, http://www.nsrac.org/wp-content/uploads/2014/11/discardatlas_northsea_demersalfisheries_2014.pdf
- Radu, G., Maximov, V., Anton, E., Cristea, M., Ţiganov, G., Ţoţoiu, A., Spînu, A.D., 2013, State Of The Fishery Resources in the Romanian Marine Area, *Cercetări Marine*, 43, 268-295.

- Rass, T.S., 1949, Black Sea ichthyofauna and its exploitation, *Proceeding of Institute of Oceanology Academy of Sciences*, 4, 103- 123.
- Raykov, V., Schlyakhov, VI, Maximov, V., Radu, G., Staicu, I., Panayotova, M., Yankova, M., Bikarska, I., 2008, Limit and target reference points for rational exploitation of the turbot (*Psetta maxima* L.) and whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordm.) in the western part of the Black Sea, *Acta Zoologica Bulgarica*, 2, 305-316.
- Reeves, S.A., 1990, Linear modelling of discard data from Scottish demersal fisheries, *The International Council for the Exploration of the Sea*, 990/G:53.
- Rehberg-Haas, S., Hammer, C., Hillgruber, N., Hüsey, K., Temming, A., 2012, Otolith microstructure analysis to resolve seasonal patterns of hatching and settlement in western Baltic cod, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 69, 1347–1356.
- Ricker, W.E., 1975, Computation and interpretation of biological statistics of fish populations, *Bulletin of Fisheries Research Board Canada* 191, 382.
- Rizkalla, S. I., 1995, A study on the trash fish obtained by the Egyptian Mediterranean trawlers, *Bulletin of the National Institute of Oceanography and Fisheries*, 21, 529-543.
- Robinson, A.G., Spadini, G., Cloetingh, S., Rudat, J., 1995, Stratigraphic evolution of the Black Sea: inferences from basin modeling, *Marine and Petroleum Geology*, 12, 821-835.
- Robinson, A.G., 1997, *Introduction: tectonic elements of the Black Sea Region*, in A.G. Robinson, ed., *Regional and petroleum geology of the Black Sea and surrounding region: AAPG Memoir*, United Kingdom, ISBN: 978-0891813484, 1–6 p.
- Rochet, M.J., Peronnet, I., Trenkel, V.M., 2002, An analysis of discards from the French trawler fleet in the Celtic Sea, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 59, 538–552.
- Rochet, M.J., Trenkel, V.M., 2005, Factors for the variability of discards: assumptions and field evidence, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62, 224–235.
- Ross, D., and Hüsey, K., 2013, A reliable method for ageing of whiting (*Merlangius merlangus*) for use in stock assessment and management, *Journal of Applied Ichthyology*, 29, 825–832.
- Rosenberg, A.A., Beddington, J.R., 1988, The accuracy and reliability of two new methods for estimating growth parameters from length-frequency data, *Journal du Conseil / Conseil Permanent International pour*, 44 (3), 277-285.
- Royce, W.F., 1984, *Introduction to the Practice of Fishery Science*, Academic Press, ISBN: 978-0126009521, 448 pages.

- Sacchi, J., 2008, The use of trawling nets in the Mediterranean, Problems and selectivity options. In: Basurco B. (ed.). The Mediterranean fisheries sector, A reference publication for the VII meeting of Ministers of agriculture and fisheries of CIHEAM member countries, Zaragoza, Spain, 4 February 2008.
- Sağlam, N.E., Sağlam, C., 2012, Population Parameters of Whiting (*Merlangius merlangus euxinus* L., 1758) in the South-Eastern Black Sea, *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 12, 831-839.
- Saila, S.B., 1983, Importance and assessment of discards in commercial fisheries, FAO Fisheries Circular 765, 62 p.
- Salekhova, L.P., 1960, Age Changes in the Morphology of Some Near-Bottom and Near-Bottom Pelagic Fish and Their Functional Importance, *Sevastopol'sk Biological Stantsii*, 13, 166–179.
- Samsun, O., 1990, Orta Karadeniz' de trollerle avlanan barbunya (*Mullus barbatus ponticus* Ess. 1927) balığının balıkçılık biyolojisi bakımından çeşitli özelliklerinin araştırılması. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Samsun, O., Özdamar, E., Aral, O., 1994, Orta Karadeniz trol sahalarında dip trolü ile avlanan mezigit (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) balığının balıkçılık biyolojisi açısından araştırılması, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi*, 16/1,1003-1011.
- Samsun, O., 1995, Investigation of the Whiting (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Caught by the Bottom Trawlers in the Fisheries Catching Term of 1991–1994 from the Viewpoint of Fishery Biology, *Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi*, 4, 273–282.
- Samsun, O., Özdamar, E., 1995, Samsun Körfezinde 1994-1995 Av Sezonunda Barbunya (*Mullus barbatus ponticus* Ess. 1927) Balığına İlişkin Bazı Populasyon Parametrelerinin Tahmini, *Ondokuzmayıs Üniversitesi Fen Dergisi*, 6(1), 90-96.
- Samsun, N. ve Erkoyuncu, İ., 1998, Sinop yöresinde (Karadeniz) dip trolleriyle avlanan mezigit (*Gadus merlangus euxinus*, Nord. 1840) balığının balıkçılık biyolojisi yönünden bazı parametrelerinin araştırılması, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 15(1-2), 19-31, İzmir.
- Samsun, S., 2005, Mezigit Balığının (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Bazı Üreme ve Beslenme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, Doktora Tezi, Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Samsun, S., Erdem, M.E. and Samsun, N., 2006, Mezigit (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Balığının Et Verimi ve Kimyasal Kompozisyonunun Belirlenmesi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 18 (2), 165-170.

- Samsun, S., 2010, 2001-2003 Av Sezonunda Orta Karadeniz'deki Mezgit balığının (*Merlangius merlangus* Linnaeus, 1758) Bazı Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 22 (1), 47-54.
- Sa´nchez, P., Demestre, M., and Martin, P., 2004, Characterisation of the discards generated by bottom trawling in the Northwestern Mediterranean, *Fisheries Research*, 67, 71–80.
- Sa´nchez, P., Sartor, P., Recasens, L., Ligas, A., Martin, J., De Ranieri, S., and Demestre, M., 2007, Trawl catch composition during different fishing intensity periods in two Mediterranean demersal fishing grounds, *Scientia Marina*, 71, 765–773.
- Sarı, M., 2015, *Balıkçılık Yönetimi*, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, ISBN: 978-605-320-154-0.
- Sartor, P., Sbrana, M., Reale, B., and Belcari, P., 2003, Impact of the deep sea trawl fishery on demersal communities of the northern Tyrrhenian Sea (western Mediterranean), *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 31, 275–284.
- Saunders, J.T. and Manton, S.M., 1965, *A manual of practical vertebrae morphology*, Third Edition, Oxford University Press. ISBN: 978-0198571148.
- Satılmış, H.H., Gordina, A.D., Bat, L., Bircan, R., Culha, M., Akbulut, M., Kideys, A.E., 2003, Seasonal distribution of fish eggs and larvae off Sinop, (the Southern Black Sea) in 1999-2000, *Acta Oecologica*, 24, 275–280.
- Secor, D.H., Trice, T.M., Hornick, H.T., 1995, Validation of otolith-based ageing and a comparison of otolith and scale-based ageing in mark-recaptured Chesapeake Bay striped bass, *Morone saxatilis*, *Fisheries Bulletin*, 93(1), 186-190.
- Seyhan, K., Grove, D.J., King, J., 1998a, Feeding behaviour of whiting, *Merlangius merlangus*, L. in captivity, *Fisheries Research*, 34, 39–45.
- Seyhan, K., Başçınar, S.N. and Düzgüneş, E., 1998b, Some Observations on Gastric Emptying in the Black Sea Whiting, *Merlangius merlangus euxinus*, (N. 1840) Fed on Natural Prey, *Turkish Journal of Zoology*, 22, 251-257.
- Shlyakhov, V.A., 1983, Biology, distribution and fishery of whiting (*Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann) in the Black Sea, USSR, Moscow, *Proceedings of VNIRO "Biological resources and prospects of fishery of new species – fishes and invertebrates"*, 104-125.
- Shlyakhov, V., Charova, I., 2006, Scientific data on the state of the fisheries resources of Ukraine in the Black Sea in 1992 – 2005, *1 st Bilateral Scientific Conference "Black Sea Ecosystem 2005 and Beyond*, 8-10 May 2006, Istanbul, Turkey, 131-134.
- Shlyakhov V.A., Daskalov, G.M., 2008, *The state of marine living resources*, State of the Environment of the Black Sea (2001-2006/7), Edited by Temel Oğus. –Publication of

- the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC). – Istanbul, Turkey, 2008, 321-364 p.
- Siegel, V., Damm, U., Sushin, V.A., 1998, Catch Per Unit Effort (Cpue) Data From The Early Years Of Commercial Krill Fishing Operations In The Atlantic Sector Of The Antarctic, *Science*, 5, 31-50.
- Simpfendorfer, C.A., Bonfil, R., Latour, R J., 2005, *Mortality Estimation*, Musick, J.A.; Bonfil, R. (eds) Management techniques for elasmobranch fisheries, FAO Fisheries Technical Paper. No. 474. Rome, FAO. 2005.
- Sirotenko, M.D., Danilevsky, N.N., 1973, Feeding Habits of Anchovy, Red Mullet and the Availability of Food in the Black Sea, *Journal of Ichthyology*, 17, 610-617.
- Slastenenko, E., 1956, *Karadeniz Havzası Balıkları*, H.E.E.B.K. Umum Müdürlüğü, İstanbul, 711 pp.
- Smedstad, O.O., Holm, J.C., 1996, Validation of back-calculated formulae for cod otoliths, *Journal of Fish Biology*, 49, 976–985.
- Smith, T.D., 1994, *Scaling Fisheries*, Cambridge University Press, Cambridge. ISBN-10: 052139032X.
- Sorokin, Yu.I., 1983, *The Black Sea*, In: B.H. Ketchum (Ed), Estuaries and Enclosed Seas, Ecosystem of the World, Elsevier, New York, ISBN: 978-0444419217, 253-292 pp.
- Soyer, J., 1970, Bionomie benthique du plateau continental de la côte catalane française. III. Les peuplements de Copepodes harpacticoides (Crustacea), *Vie et Milieu*, 21, 337–511.
- Soykan, O., Kınacıgil, H. T. Ve Tosunoğlu, Z., 2006, Taşucu Körfezi (Doğu Akdeniz) Karides Trollerinde Hedef Dışı Av, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23 (1-2), 67 – 70.
- Soykan, U., C., Moore, E.J., Zydalis, R., Crowder, B.L., Safina, C., Lewison, L. R., 2008, Why Study Bycatch? An Introduction to the Theme Section on Fisheries Bycatch, *Endangered Species Research*, 5, 91-102.
- Sparre, P., Ursin, E., and Venema, S.C., 1989, *Introduction to tropical fish stock assesment- Part II: Manual*, FAO Fisheries Technical Paper, No. 306/2, Rome, ISBN 92-5-104325-6.
- Sparre, P. and Venema, S.C., 1992, *Introduction to tropical fish stock assessment, Part I- manual*, FAO Fisheries technical paper 306-1 rev. 1. 376 pages.
- Sparre, P., Venema, S.C., 1998, *Introduction to tropical fish stock assessment*, FAO Fisheries technical paper, Roma, ISBN: 92-5-103996-8, 450 pages.

- Stanev, E.V., 2005, Understanding Black Sea Dynamics: Overview of recent numerical modelling, *Oceanography*, 18 (2), 52-71.
- STECF, 2008, *Review of Stock Assessment and Fisheries Management Advice of Black Sea Stocks in 2009*, JRC/STECF-UE. JRC 49143, EUR 23655 EN, ISBN 978-92-79-11055-9, DOI 10.2788/47085. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008.
- STECF, 2009, Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries. Report of the SGMED-09 01 working group. EUR - Scientific and Technical Research series -ISSN 1018-5593, 158 pages.
- STECF, 2010, Review of Scientific Advice for 2011 Part 3b Advice on Stocks of Interest to the European Community in the Black Sea, Publications Office of the European Union EUR - Scientific and Technical Research, 168 pages.
- STECF, 2011, Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries. Assessment of Black Sea Stocks, Publications Office of the European Union EUR - Scientific and Technical Research, ISSN 1831-9424, 56 pages.
- STECF, 2012, Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries, Assessment of Black Sea Stocks, Publications Office of the European Union EUR - Scientific and Technical, ISBN 978-92-79-27208-0, 279 pages.
- STECF, 2013, *Assessment of Black Sea stocks 2013* (STECF 13-20), Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-33772-7, 429 pages.
- STECF, 2014, Black Sea Assessments (STECF-14-14). 2014, Publications Office of the European Union, Luxembourg, EUR 26896 EN, JRC 92436, 421 pages.
- Stergiou, K.I., Christou, E.D., Georgopoulos, D., Zenetos, A., Souvermezoglou, C., 1997, The Hellenic seas: physics, chemistry, biology and fisheries, *Oceanography and Marine Biology*, 35, 415–538.
- Stergiou, K. I., Economou, A., Papaconstantinou, C., Tsimenides, N., and Kavadas, S., 1998, Estimates of discards in the Hellenic commercial trawl fishery, *Rapport Commission International pour l'Exploration Scientifique de la Mer Mediterranee*, 35, 490–491.
- Stratoudakis, Y., Fryer, R.J., Cook, R.M., 1998, Discarding practices for commercial gadoids in the North Sea, *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*, 55, 1632–1644.
- Stratoudakis, Y., Fryer, R.J., Cook, R.M., Pierce, G.J., 1999, Fish discarded from Scottish demersal vessels: estimators of total discards and annual estimates for targeted gadoids, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 56, 592–605.

- Stratoudakis, Y., Fryeri R.J., Cook, R.M., Pierce, G.J., Coull, K.A., 2001, Fish Bycatch and discarding in Nephrops trawlers in the Firth of Clyde (west of Scotland), *Aquatic Living Resources*, 14, 283–291.
- Stratoudakis, Y., Bernal, M., Ganiyas, K., Uriarte, A., 2006, The daily egg production method: Recent advances, current applications and future challenges, *Fish and Fisheries*, 7, 35-57.
- Summerfelt, R.C. and Hall, G.E., 1987, *The age and growth of fish*, Iowa State University Press, Ames, Iowa, ISBN: 978-0813807331, 544 pages.
- Süer, S., 2008, Karadeniz’de Yaşayan Barbunya Balığı, *Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927)(Mullidae)’nda Otolit Okuma ve Boy-Frekans Analizi Yöntemi ile Yaş ve Büyüme Modelinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V., 2005, *Biyoistatistik*, Hatipoğlu Yayınları: 53, Yükseköğretim dizisi. ISBN: 975-7527-12-2, 285 sayfa.
- Svetovidov, A.N., 1964, *The Fishes of the Black Sea*, Nauka Publishers, Moscow, Leningrad, 525 pages.
- Şahin, T., Akbulut, B., 1997a, Some Biological Characteristics of *Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927 in the Eastern Black Sea coast of Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 21,179-185.
- Şahin, T. ve Akbulut, B., 1997b, Some population aspects of whiting (*Merlangius merlangus euxinus* Nordmann, 1840) in the eastern Black Sea coast of Turkey, *Turkish Journal of Zoology*, 21, 187-193.
- Thurrow, R.F., 1982, Blackfoot River fishery investigations, Idaho Department of Fish and Game, Federal Aid in Fish Restoration, Project F-73-r-3, Job Completion Report, 243 pages.
- Tiganov, G., Maximov, V., Oprea, L., Sandu, P.G., 2013, Qualitative and Quantitative Structure of Alosa Populations at the Romanian Black Sea Coast, *Bulletin Animal Science and Biotechnologies*, 70(2), 359-368.
- Tirasin, M., Ünlüoğlu, A. and Cihangir, B., 2007, Fecundity of red mullet (*Mullus barbatus*, L., 1758) Along the Turkish Coasts of the Mediterranean Sea, *Commission Internationale Pour L'exploration Scientifique De La Mer Mediterranee*, 38, 614.
- Tıraşın, M., 1993, Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması, *Turkish Journal of Zoology*, 17, 29-82.
- Tokaç, A., Özbilgin, H. and Tosunoğlu, Z., 2004, Effect of PA and PE material on codend selectivity in Turkish bottom trawl, *Fisheries Research*, 67,317-327.

- Tokac, A., Herrmann, B., Aydın, C., Kaykac, H., Ünlüler, A., Gökce, G., 2014, Predictive models and comparison of the selectivity of standard (T0) and turned mesh (T90) codends for three species in the Eastern Mediterranean, *Fisheries Research*, 150, 76–88.
- Tosunoğlu, Z., Özbilgin, H., Tokaç, A., 2003, Effects of the protective bags on the codend selectivity in Turkish bottom trawl fishery, *Archive of Fishery and Marine Research*, 50, 239-252.
- Tsagarakis, K., Machias, A., Giannoulaki, M., Somarakis, S., and Karakassis, I., 2008, Seasonal and temporal trends in metrics of fish community for otter-trawl discards in a Mediterranean ecosystem, *ICES Journal of Marine Science*, 65, 539–550.
- Tsagarakis K., Palialexis, A., Vassilopoulou, V., 2013, Mediterranean fishery discards: review of the existing knowledge, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, doi:10.1093/icesjms/fst074.
- Tsagarakis, K., Palialexis, A., and Vassilopoulou, V., 2014, Mediterranean fishery discards: review of the existing knowledge, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 71, 1219–1234.
- Turan, C., 2006, Phylogenetic Relationships of Mediterranean Mullidae Species (Perciformes) Inferred from Genetic and Morphologic Data, *Scientia Marina*, 70, 2, 311.
- Ulltang, Ø., 2002, Realizing the basis for overfishing and quantifying fish population Dynamics, In: Anderson, E.D. (Ed.) 100 Years of Science under ICES: papers from a symposium held in Helsinki, 1-4 August 2000, *ICES Marine Science Symposia*, 215, 443-452 pp.
- Ulman, A., Bekişoğlu, Ş., Zengin, M., Knudsen, S., Ünal, V., Mathews, C., Harper, S., Zeller, D., Pauly, D., 2013, From bonito to anchovy: a reconstruction of Turkey's marine fisheries catches (1950-2010), *Mediterranean Marine Science*, 14(2), 309-342.
- Ulman, A., 2014, Actual and Perceived Decline of Fishery Resources in Turkey and Cyprus: a History with Emphasis on Shifting Baselines, PhD Thesis, The University of British Columbia.
- Ulman, A., Shlyakhov, V., Jatsenko, S., Pauly, D., 2015, A reconstruction of the Ukraine's marine fisheries catches, 1950-2010, *Journal of the Black Sea and Mediterranean Environment*, 21, 103-124.
- Ungaro, N., Marano, G. and Piccinetti, C., 1995, Adriatic, Black Sea: the Whiting Doubt, *Cybiurn*, 19(3), 311-315.
- Uysal, A., 1994, Karadeniz (Sinop-Hopa) Bölgesi mezgit balığının *Merlangius merlangus euxinus*, biyolojisi ve populasyon dinamiği, *Bülten*, 9, 145-173.

- Ünlüata, Ü., Oğuz, T., Latif, M.A., Özsoy, E., 1990, On the Physical Oceanography of the Turkish Straits, in: *The Physical Oceanography of Sea Straits*, L.J. Pratt (editor), NATO/ASI Series, Kluwer, Dordrecht, ISBN: 978-94-010-6789-8, 25-60 pp.
- Ünlüoğlu, A., Cihangir, B., Kaya, M., Benli, H.A., Katağan, T., 2002, Variations in the feeding intensity and diet composition of red mullet (*Mullus barbatus*) during 24-h period in the summertime in Hisarönü Bay, *Journal of the Marine Biological Association*, 82, 527-528.
- Ünlüoğlu, A., Akalın, S., Ve Çakır, D., T., 2008, Edremit Körfezi Demersal Balıkçılık Kaynakları Üzerine Bir Araştırma, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 25 (1), 63-69.
- Vandeputte, M., Quillet, E., Chatain, B., 2012, Are sex ratios in wild European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) populations biased?, *Aquatic Living Resources*, 25, 77-81.
- Vasil'eva, E.D., 2012, Morphological Divergence of Goatfishes (Genus *Mullus*, Mullidae, Perciformes) of the Black and Mediterranean Seas and the Problem of Assessment of their Taxonomic Relationships, *Journal of Ichthyology*, 52, 8, 485-491.
- Vassilopoulou, V., 2012, Review of Existing Knowledge On Fisheries By-Catches and Discards in the GFCM Area, Sofia, Bulgaria, 20-24 February 2012, Meeting Report.
- Vitousek, P.M., Mooney, H.A., Lubchenco, J. and Melillo, J.M., 1997, Human domination of Earth's ecosystems, *Science*, 277, 494-500.
- Voliani, A. and Auteri, R., 1998, Some considerations on the growth performance of *Mullus barbatus*, In Marine populations dynamics Zaragoza :Leonart J. (ed.) CIHEAM-IAMZ, 358 p. (Cahiers Options Méditerranéennes ; v. 35). Deuxième Réunion du Groupe de Travail DYNPOP, 1996/10/02-05, Genova (Italy).
- von Bertalanffy, L., 1938, A quantitative theory of organic growth, *Human Biology*, 10, 181-213.
- Welch, D.J., Mapstone, B.D., Begg, G.A., 2008, Spatial and temporal variation and effects of changes in management in discard rates from the commercial reef line fishery of the Great Barrier Reef, Australia, *Fisheries Research*, 90, 247-260.
- Wheeler, A., 1969, *The Fishes of the British Isles and North West Europe*, Michigan State University Press, East Lansing. ISBN-13: 978-0333059555, 672 pages.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J., Tortonese, E., 1986, *Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean*, UNESCO ed. Printed by Richard Clay Ltd. U.K., ISBN: 978-0119111590, 1473 pages.
- Wieland, K., 1998, *Spatial Distribution Pattern Generating Processes in the International Bottom Trawl Survey in the North Sea*, Danish Institute for Fisheries Research Department of Fish Biology North Sea Center, Hirtshals, Denmark, ISBN: 87-88047-90-3, 80 pages.

- Wootton, R.J., 1998, *Ecology of Teleost Fishes*, 2nd Edn., Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, ISBN: 9780412642005, 386 pages.
- Yankova, M., Pavlov, D., Raykov, V., Mihneva, V., Radu, G., 2011, Length-weight relationships of ten fish species from the Bulgarian Black Sea waters, *Turkish Journal of Zoology*, 35(2), 265-270.
- Yapar, A., Erdöl, M., 1999, Buzdolabında Muhafaza Edilen Mezgit (*Merlangius merlangus euxinus* Nord., 1840) Karaciger Yağının Bazı Özelliklerinde Meydana Gelen Değişmeler, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 23, 333-336.
- Yemane, D., Field, J. G., Leslie, R. W., 2005, Exploring the effects of fishing on fish assemblages using Abundance Biomass Comparison (ABC) curves, *The International Council for the Exploration of the Sea Journal of Marine Science*, 62, 374–379.
- Yemişken, E. Dalyan, C. Eryılmaz, L., 2014, Catch and discard fish species of trawl fisheries in the Iskenderun Bay (North-eastern Mediterranean) with emphasis on lessepsian and chondrichthyan species, *Mediterranean Marine Science*, 15, 380-389.
- Yeşilçiçek T., Kalayci F., Şahin C., 2015, Length-Weight Relationships of 10 Fish Species from the Southern Black Sea, Turkey, *Journal of FisheriesSciences.com*, 9(1), 19-23.
- Yeşilçimen, H.Ö., 2002, Antalya Körfezi'nde Trol Balıkçılığı ile Yakalanan Ekonomik Balık Türlerinin Aylara Göre Dağılımı, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yücel, Ş., 2006, Orta Karadeniz Bölgesi Balıkçılığı ve Balıkçıların Sosyo-Ekonomik Durumu, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 23, 529-532.
- Zaitsev, Yu. and Mamaev, V.O., 1997, *Biological diversity in the Black Sea: A study of change and decline*, *Black Sea Environmental Series*, Vol. 3, United Nations Publishing, New York, ISBN 92-1-126042-6, 220 pages.
- Zaitsev, Yu.P. and Alexandrov, B.G., 2000, *Black Sea biological diversity - Ukraine*, *Black Sea Environmental Series*, No 7, United Nations Publishing, 351 pages.
- Zaitsev, Y, Öztürk, B., 2001, *Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas*, Turkish Marine Research Foundation Istanbul, Turkey, ISBN :975-97132-2-5, 265 pages.
- Zaitsev, Y., 2008, *An Introduction to the Black Sea Ecology*, Smil Editing and Publishing Agency Ltd, Odessa, ISBN: 978-966-8127-83-0, 228 pages.
- Zar, J.H., 1999, *Biostatistical analysis*, 4th ed., New Jersey, Prentice Hall. USA, ISBN: 978-0321656865, 663 p.
- Zeller, D., Pauly, D., 2005, Good news, bad news: global fisheries discards are declining, but so are total catches, *Fish and Fisheries*, 6, 156–159.

Zengin, M., Genç, Y., Tabak, İ., 1997, Dip trol ağlarında seçiciliğin belirlenmesi Projesi Sonuç Raporu, Trabzon Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü, 58 sayfa.

Zengin, M., Gümüş, A., Süer, S., Dağtekin, M., Özcan A.İ., Dalgıç, G., Van, A., Zengin, M., and Zengin, B., 2012, Karadeniz'deki Trol Balıkçılığını İzleme Projesi (KARTRİP), Ara Rapor, Proje No: TAGEM/HAYSÜD/2010/09/01/04.TAGEM 2012 Yılı Program Değerlendirme Toplantısı, 04-08 Mart, 2012, Antalya.

Zengin, M., Gümüş, A., Süer, S., Dağtekin, M., Özcan, A.İ., Dalgıç, G., Van, A., Zengin, M., Zengin, B., 2013, Karadeniz'deki Trol Balıkçılığını İzleme Projesi (KARTRİP), Final Raporu, Proje No: TAGEM/HAYSÜD/2010/09/01/04.TAGEM 2013 Program Değerlendirme Toplantısı, 04-08 Mart, 2013, Antalya.

Zengin, M., Gümüş, A., 2014, *Assessing trawling impact in regional seas* (Black Sea Case Study), Technical Report, Benthis Project Deliverable, 25 pages.

7. EKLER

Ek Tablo 1: Örnekleme tarihleri, istasyon numaraları, trol çekim koordinatları, ortalama derinlik (m), trol çekim süreleri (saat)

| Çekim No | Bölge | Ortalama Derinlik (m) | Çekim Süresi (saat) | Koordinat | | Çekim Hızı (knot) |
|----------|-------|-----------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------|
| | | | | Başlangıç | Bitiş | |
| 1 | 1 | 35,1 | 2 | 41 15 212 29 06 844 | 41 15 458 29 06 361 | 2,8 |
| 2 | 1 | 72 | 2 | 41 19 035 29 09 300 | 42 20 00 29 06 983 | 2,7 |
| 3 | 1 | 84 | 1,5 | 41 21 218 29 10 778 | 41 22 654 29 08 019 | 2,7 |
| 4 | 1 | 42,1 | 2 | 41 14 612 29 11 483 | 41 15 007 29 12 889 | 2,8 |
| 5 | 1 | 85 | 1,5 | 41 21 593 29 15 821 | 41 21 485 29 17 867 | 2,5 |
| 6 | 1 | 82,2 | 1,5 | 41 19 708 21 16 122 | 41 19 073 29 19 954 | 2,8 |
| 7 | 1 | 29 | 2,5 | 41 14 441 29 14 615 | 41 14 428 29 16 953 | 2,7 |
| 8 | 1 | 44 | 2,25 | 41 15 086 29 14 874 | 41 15 01 29 16 61 | 2,5 |
| 9 | 1 | 35 | 2,5 | 41 15 695 29 05 753 | 41 15 868 29 04 961 | 2,6 |
| 10 | 1 | 41,6 | 2,1 | 41 16 035 29 04 74 | 41 16 179 29 03 904 | 2,8 |
| 11 | 1 | 37 | 2 | 41 15 762 29 05 501 | 41 16 038 29 04 816 | 2,5 |
| 12 | 1 | 68 | 2 | 41 16 946 29 05 147 | 41 17 684 29 05 138 | 2,8 |
| 13 | 1 | 84 | 2,5 | 41 18 258 29 04 574 | 41 19 700 29 03 368 | 2,7 |
| 14 | 1 | 31 | 2 | 41 13 921 29 20 814 | 41 13 964 29 23 478 | 2,5 |
| 15 | 1 | 67,2 | 2 | 41 17 326 29 22 055 | 41 17 667 29 24 295 | 2,8 |
| 16 | 1 | 81,4 | 1,5 | 41 19 484 29 25 343 | 41 20 333 29 28 289 | 2,7 |
| 17 | 1 | 33,2 | 2 | 41 14 927 29 16 422 | 41 14 495 29 17 861 | 2,5 |
| 18 | 1 | 44,5 | 2 | 41 15 245 29 18 347 | 41 15 094 29 20 513 | 2,6 |

| | | | | | | |
|----|---|------|------|------------------------|------------------------|-----|
| 19 | 2 | 32 | 2,3 | 41 51 013 28 04 051 | 41 48 933 28 04 594 | 2,5 |
| 20 | 2 | 42 | 1,5 | 41 50 297 28 03 514 | 41 47 468 28 02 829 | 2,6 |
| 21 | 2 | 36 | 2,5 | 41 50 674 28 01 864 | 41 48 570 28 03 535 | 2,8 |
| 22 | 2 | 45,3 | 2,25 | 41 48 726 28 04 164 | 41 46 729 28 05 441 | 2,5 |
| 23 | 2 | 33 | 1,5 | 41 45 383 28 03 984 | 41 43 394 28 05 513 | 2,8 |
| 24 | 2 | 72 | 2 | 41 48 462 28 10 648 | 41 5 093 28 15 285 | 2,7 |
| 25 | 2 | 87 | 2,5 | 41 53 000 28 27 624 | 41 45 814 28 34 023 | 2,8 |
| 26 | 2 | 35,1 | 1 | 41 47 346 28 01 947 | 41 44 881 28 04 916 | 2,7 |
| 27 | 2 | 82 | 2 | 41 53 115 28 24 596 | 41 49501 28 29 147 | 2,7 |
| 28 | 2 | 88 | 2,5 | 41 54 814 28 26 136 | 28 33 916 41 49 715 | 2,8 |
| 29 | 2 | 34,5 | 1,5 | 41 48 741 28 01 561 | 41 46 024 28 03 583 | 2,5 |
| 30 | 2 | 52,2 | 2 | 41 46 579 28 05 043 | 41 42 161 28 07 797 | 2,6 |
| 31 | 2 | 81 | 2,5 | 41 48 024 28 27 642 | 41 43 133 28 34 387 | 2,8 |
| 32 | 2 | 33 | 2 | 41 51 163 28 03 230 | 41 47 854 28 03 839 | 2,5 |
| 33 | 2 | 40 | 2 | 41 48 197 28 02 845 | 41 44 838 28 04 861 | 2,8 |
| 34 | 1 | 35,5 | 2 | 41 15 193 29 16 475 | 41 14 471 29 18 772 | 2,7 |
| 35 | 1 | 75 | 2 | 41 18 653 29 18 341 | 41 18 578 29 22 819 | 2,5 |
| 36 | 1 | 80 | 1,5 | 41 19 766 29 19 540 | 41 18 614 29 23 793 | 2,8 |
| 37 | 1 | 30 | 2 | 41 14 488 29 14 652 | 41 14 834 29 16 281 | 2,7 |
| 38 | 1 | 41 | 2,08 | 41 14 917 29 16 292 | 41 15 084 29 19 011 | 2,5 |
| 39 | 1 | 28 | 2,5 | 41 14 092 29 20 585 | 41 13 714 29 22 012 | 2,6 |
| 40 | 1 | 45 | 2,1 | 41 14 563 29 23 648 | 41 14 887 29 22 319 | 2,8 |

| | | | | | | |
|----|---|------|------|------------------------|------------------------|-----|
| 41 | 1 | 33,5 | 2 | 41 14 683 29 16 486 | 41 14 454 29 17 752 | 2,7 |
| 42 | 1 | 44 | 2 | 41 15 092 29 19 501 | 41 14 993 29 20 927 | 2,8 |
| 43 | 1 | 33,5 | 1,5 | 41 14 866 29 16 001 | 41 14 841 29 17 450 | 2,7 |
| 44 | 1 | 73 | 2 | 41 18 048 29 16 271 | 41 18 126 29 18 544 | 2,7 |
| 45 | 1 | 86 | 2,5 | 41 21 011 29 17 837 | 41 20 743 29 20 317 | 2,8 |
| 46 | 1 | 35 | 1,5 | 41 15 047 29 13 529 | 14 15 083 29 14 384 | 2,5 |
| 47 | 1 | 52 | 2 | 41 16 823 29 12 758 | 41 16 975 29 14 264 | 2,6 |
| 48 | 1 | 88 | 2,5 | 41 21 118 29 14 657 | 41 21 325 29 16 946 | 2,8 |
| 49 | 1 | 32,5 | 2 | 41 14 453 29 12 316 | 41 14 652 29 15 274 | 2,5 |
| 50 | 1 | 46 | 2 | 41 15 388 29 15 607 | 41 15 493 29 17 025 | 2,7 |
| 51 | 2 | 30 | 2 | 41 39 274 28 07 357 | 41 38 384 29 07 582 | 2,5 |
| 52 | 2 | 41 | 2,08 | 41 39 763 28 08 357 | 41 39 172 28 08 593 | 2,6 |
| 53 | 2 | 32 | 2,3 | 41 43 035 28 05 061 | 41 42 275 28 05751 | 2,8 |
| 54 | 2 | 42 | 1,5 | 41 41 300 28 07 029 | 41 42 191 28 06 332 | 2,7 |
| 55 | 2 | 36 | 2,5 | 41 45 428 28 03 786 | 41 46 323 28 03 007 | 2,8 |
| 56 | 2 | 46 | 2,25 | 41 48 144 28 02 883 | 41 47 095 28 03 364 | 2,7 |
| 57 | 2 | 33,2 | 1,5 | 41 44 635 28 04 026 | 41 45 753 28 03 058 | 2,5 |
| 58 | 2 | 70 | 2 | 41 47 142 28 10 096 | 41 45 259 28 12 391 | 2,8 |
| 59 | 2 | 88 | 2,5 | 41 48 537 28 27 245 | 41 46 183 28 31 600 | 2,7 |
| 60 | 2 | 35,1 | 1 | 41 50 538 28 03 427 | 41 48 703 28 03 594 | 2,8 |
| 61 | 2 | 85 | 2 | 41 53 975 28 22 816 | 41 51 751 28 25 823 | 2,7 |
| 62 | 2 | 90 | 2,5 | 41 53 148 28 70 209 | 41 50 424 28 30 637 | 2,7 |

| | | | | | | |
|----|---|------|---|------------------------|------------------------|-----|
| 63 | 2 | 29 | 2 | 41 44 038 28 04 965 | 41 46 116 28 03 482 | 2,8 |
| 64 | 2 | 32,5 | 2 | 41 46 237 28 03 816 | 41 44 50 28 05 224 | 2,5 |
| 65 | 2 | 39 | 2 | 41 48 753 28 03 251 | 41 46 365 28 03 301 | 2,6 |
| 66 | 2 | 48 | 2 | 41 49 287 28 06 003 | 41 47 313 28 07 275 | 2,7 |

1: İstanbul Boğazı, 2: İğneada



8. ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Fotoğraf

| | |
|--------------------|---|
| Adı Soyadı | TANER YILDIZ |
| Uyruğu | T.C |
| Doğum tarihi, Yeri | 01.04.1984, Bursa |
| Telefon | 0 212 455 57 00 /16399 |
| E-mail | yldztnr@istanbul.edu.tr |
| Web adres | http://suurunleri.istanbul.edu.tr/wp-content/uploads/2013/01/Taner-YILDIZ.pdf |

Eğitim

| Derece | Kurum/Anabilim Dalı/Programı | Yılı |
|---------------|--|------|
| Doktora | İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü/Avlama ve İşleme Tek/Avlama Tek. | 2016 |
| Yüksek Lisans | İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü/ Avlama ve İşleme Tek/Avlama Tek. | 2010 |
| Lisans | İ.Ü. Fen Fakültesi/Biyoloji Bölümü | 2010 |
| Lisans | İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi | 2008 |
| Lise | Bursa Yıldırım Bayezit Lisesi | 2002 |

Makaleler / Bildiriler

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

Yildiz, T., Karakulak F.S., 2016, Types and extent of fishing gear losses and their causes in the artisanal fisheries of Istanbul, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 1-6, doi: 10.1111/jai.13046

Yildiz, T., Uzer, U., Karakulak F.S., 2015, Preliminary report of a biometric analysis of greater pipefish *Syngnathus acus* Linnaeus, 1758 for the western Black Sea, *Turkish Journal of Zoology*, 39, 917-924,

Oray, I.K., Sinay, E., Karakulak, F.S., Yildiz, T., 2015, An expected marine alien fish caught at the coast of Northern Cyprus: *Pterois miles* (Bennett, 1828), *Journal of Applied Ichthyology*, 31, 733-735,

Kahraman, A.E., Göktürk, D., Yildiz, T., Uzer, U., 2014, Age, growth, and reproductive biology of Atlantic bonito (*Sarda sarda* Bloch, 1793) from the Turkish coasts of the Black Sea and the Sea of Marmara, *Turkish Journal of Zoology*, 38,1-8.

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanan makaleler:

Yildiz, T., Karakulak, F.S., Kahraman, A.E., 2013, İstanbul Boğazi'nda kaldırma ağları ile balıkçılık, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 4, 193-197,

Yildiz, T., Karakulak, F.S., 2013, İstanbul Balıkçılık Kıyı Yapılarının Mevcut Durumu, *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitü Dergisi*, 3, 16-28,

Karakulak, F.S., Yildiz, T., Topçu B.B., 2012, Türk orkinos gırgır balıkçılık filosu ve balıkçılık yönetimi (1987–2012), *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 29,187-192,

Karakulak, F.S., Yildiz, T., Emecan, İ.T., Topçu, B.B., 2012, Gillnet And Trammel Net Fisheries in the Northern Aegean Sea (Turkey): A Comparison Of Catch Species and Discard Species Composition, *İ.Ü. Su ürünleri Dergisi*, 27, 1-22,

Yildiz, T., Gönülal, O., Karakulak, F.S., 2012, Gökçeada (Ege Denizi) Kıyı Balıkçılığı, Av Araçları ve Tekne Özellikleri, *İ.Ü. Su ürünleri Dergisi*, 27, 1-25,

Yildiz, T., Karakulak, F.S., 2010, İstanbul kıyı balıkçılığında kullanılan dip uzatma ağlarının teknik özellikleri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 27, 19-24,

Yildiz, T., Karakulak, F.S., 2010, İstanbul kıyı balıkçılığında kullanılan pelajik uzatma ağlarının teknik özellikleri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 27, 25-29.

Uluslararası kitaplardaki bölümler:

Karakulak F.S., Öztürk B., Yildiz T., 2016, *From Ocean to Farm: Capture-Based Aquaculture of Bluefin Tuna in the Eastern Mediterranean Sea*, in: *Advances in Tuna Aquaculture From Hatchery to Market*, Daniel Benetti, Gavin Partridge and Alejandro Buentello ,Eds., Elsevier Science, Oxford/Amsterdam, New York, pp.59-76,

Ulusal kitaplardaki bölümler:

Karakulak, F.S., Yildiz, T., 2015, *Bluefin tuna fishing for farming and management in the Aegean Sea*, The Aegean Sea Marine Biodiversity, Fisheries, Conservation and Governance, Katağan, T., Tokaç, A., Beşiktepe, Ş., Öztürk, B., Ed., Turkish Marine Research Foundation, İstanbul, ss.654-668.