

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

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**GÜNEY EGE DENİZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN PERİ BALIĞI
(*Capros aper* L. 1758)'İN UZAYSAL-ZAMANSAL DAĞILIMLARININ VE
BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SERCAN YAPICI

**EYLÜL 2011
MUĞLA**

T.C.
MUGLA ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

Doç.Dr. Halit FİLİZ danışmanlığında Sercan YAPICI tarafından hazırlanan GÜNEY EGE DENİZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN PERİ BALIĞI (*Capros aper* L. 1758)'NİN UZAYSAL-ZAMANSAL DAĞILIMLARININ VE BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ başlıklı tez, 15/08/2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Başkan	: Yrd.Dr.Dr. Tuncay Murat SEVER	İmza	: 
Üye	: Doç.Dr. Halit FİLİZ	İmza	: 
Üye	: Yrd.Dr.Dr. Gökçen BİLGE	İmza	: 
Üye	:	İmza	:
Üye	:	İmza	:

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

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**GÜNEY EGE DENİZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN PERİ BALIĞI
(*Capros aper* L. 1758)'İN UZAYSAL-ZAMANSAL DAĞILIMLARININ VE
BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sercan YAPICI

MUĞLA 2011

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana her konuda yardımcı olup yol gösteren, tez aşamasında da değerli bilgi ve tecrübesini benimle paylaşan tez danışmanım sayın Doç. Dr. Halit FİLİZ'e teşekkürü bir borç bilirim.

Mide içeriği çalışmalarındaki engin bilgisini, emeğini ve zamanını esirgemeyen sayın Yrd. Doç. Dr. Tuncay Murat SEVER'e; gerek tez gerek tez dışı konularındaki desteklerinden dolayı sayın Yrd. Doç. Dr. Gökçen BİLGE, Doç. Dr. Ali Serhan TARKAN, Yrd. Doç. Dr. Mustafa Bahadır ÖNSOY ve Araş. Gör. Nildeniz TOP'a; çalışmalarımın arazi ve laboratuvar aşamalarındaki değerli yardımlarından dolayı sayın Uğur KARAKUŞ ve Özde ÖZKAN'a; literatür konusundaki yardımlarından dolayı su ürünleri yüksek mühendisi sayın Efe ULUTÜRK'e, örnekleme sırasındaki lojistik desteklerinden dolayı F/V AKYARLAR kaptanı sayın Akın AKYAR'a; tez çalışmamı 09/31 proje no ile destekleyen Muğla Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne, çalışmamıza gerekli yasal izni veren T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü ile T.C. Sahil Güvenlik Komutanlığı'na yürekten teşekkür ederim.

Ayrıca yaşamım boyunca bana her zaman destek olan sevgili babam Sıtkı YAPICI, annem Rukiye YAPICI ve ablam Esra YAPICI EKEN'e minnet ve şükranlarımı sunarım.

Sercan YAPICI
MUĞLA
EYLÜL 2011

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	VI
ABSTRACT	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
TABLolar DİZİNİ	VII
SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	8
3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri	8
3.2. <i>Capros aper</i> 'in Biyolojisi.....	10
3.2.1. Zoocoğrafik dağılım	10
3.3. Örneklemeler	11
3.4. Örneklerin Değerlendirilmesi	11
3.5. Veri Değerlendirmeleri.....	18
3.5.1. Türün toplam av kompozisyonu içindeki yeri, biyokütlesi, birim çaba başına düşen av miktarı (CPUE) ve uzaysal-zamansal dağılımı	18
3.5.2. Boy, ağırlık ve büyüme parametrelerinin incelenmesi.....	19
3.5.2.1. Boy ve ağırlık değerlerinin incelenmesi	19
3.5.2.2. Boy ve ağırlığa bağlı büyüme parametrelerinin hesaplanması	20
3.5.2.3. Gelişim performansı indeksi (Φ)	21
3.5.3. Yaş tayinleri ve büyüme	22
3.5.4. Üreme özelliklerinin belirlenmesi	24
3.5.4.1. Cinsiyet oranları ve gonad olgunluk düzeyleri	24
3.5.4.2. Gonadosomatik indeks	24
3.5.4.3. İlk eşeysel olgunluk boyu ve yaşı	25

3.5.5. Beslenme özelliklerinin belirlenmesi	25
3.5.5.1. <i>Kondisyon faktörü</i>	25
3.5.5.2. <i>Besin kompozisyonunun belirlenmesi</i>	26
3.5.6. Mortalite	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	28
4.1. Tütün Toplam Av Kompozisyonu İçindeki Yeri	28
4.2. Biyokütle, CPUE (Birim Çaba Başına Düşen Av Miktarı) ve Uzaysal- Zamansal Dağılım	29
4.2.1. Biyokütle	29
4.2.2. CPUE	30
4.2.3. Uzaysal-zamansal dağılım	30
4.3. Büyüme	32
4.3.1. <i>C. aper</i> 'in morfolojik özellikleri	32
4.3.2. Boy ve ağırlık dağılımı	33
4.3.3. Yaş ve büyüme	38
4.3.4. Boyca mutlak ve oransal büyüme	39
4.3.5. Yaş-boy ilişkisi	40
4.3.6. Boy-ağırlık ilişkisi	41
4.3.7. Büyüme parametreleri ve gelişim performans indeksi	42
4.4. Üreme Durumu	43
4.4.1. Cinsiyet oranı	43
4.4.2. Üreme periyodu ve gonadosomatik indeks	44
4.4.3. İlk eşeysel olgunluk boyu ve yaşı	46
4.5. Beslenme Durumu	48
4.5.1. Kondisyon faktörü	48
4.5.2. Tütün genel beslenme kompozisyonu	49
4.6. Mortalite	51
5. SONUÇLAR ve TARTIŞMA	52
KAYNAKLAR	62
ÖZGEÇMİŞ	67

**GÜNEY EGE DENİZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN PERİ BALIĞI
(*Capros aper* L. 1758)'İN UZAYSAL-ZAMANSAL DAĞILIMLARININ VE
BAZI BİYO-EKOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Sercan YAPICI

**MUĞLA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

2011

ÖZET

Bu çalışmada, Güney Ege Denizi'nde dağılım gösteren Peri balığı *C. aper* (L., 1758) bazı biyo-ekolojik özellikleri ve uzaysal-zamansal dağılımları tespit edilmiştir. Toplam 790 birey, G. Ege Denizi'nden Aralık 2009- Kasım 2010 tarihleri arasında Akyarlar Balıkçı Gemisi'nden trol operasyonları ile elde edilmiştir. Türün biyokütle ve CPUE değerleri, sırasıyla 460 ton ve 1.4 kg/saat olarak bulunmuştur. Bireylerin I-IV yaş grupları arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır. Minimum, maksimum ve ortalama total boy değerleri sırasıyla, 3.5, 10.5 ve 7.19 ± 0.267 cm'dir. Minimum, maksimum ve ortalama ağırlık sırasıyla, 1.20, 25.82, 7.68 ± 3.12 g'dır. Total boy-ağırlık ilişkisi esas alınarak hesaplanan boy ağırlık ilişkileri, $W = 0.0194 \cdot L^{2.994}$ $r = 0.9454$ olarak tespit edilmiştir. von Bertalanffy büyüme parametreleri tüm bireyler için $L_t = 11.05 \cdot [1 - e^{-0.447 \cdot (t+0.480)}]$ olarak hesaplanmıştır. Peri balığının üremesinin yıl içinde geniş bir periyotta görüldüğü ve en yüksek olarak Nisan-Ağustos ayları arasında meydana geldiği bulunmuştur. Türe ait ilk üreme boyu 6.16 cm, ilk üreme yaşı 1.42 yıl olarak bulunmuştur. Türün doğal ölüm oranı (M) dişi, erkek ve tüm bireyler birbirlerinden bağımsız olarak saptanmıştır. Bu oranlar sırasıyla, 0.75, 0.78 ve 0.75 olarak hesaplanmıştır. Stoktan yararlanma düzeyinin belirlendiği E katsayısı tüm bireyler için 0.60 ($E > 0.5$) olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Güney Ege Denizi, *Capros aper*, Peri balığı

Sayfa adedi : 67

Tez yöneticisi : Doç. Dr. Halit FİLİZ

**DETERMINATION OF SPATIO-TEMPORAL DISTRIBUTION AND
SOME BIO-ECOLOGICAL ASPECTS OF BOAR FISH (*Capros aper* L. 1758)
SPREADING ON SOUTH AEGEAN SEA**

(MSc. Thesis)

Sercan YAPICI

**MUGLA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

2011

ABSTRACT

In this study, spatio-temporal distribution and some bio-ecological features of Boar fish *C. aper* L.,1758 were investigated spreading on South Aegean Sea A total of 790 specimens from South Aegean Sea were captured by F/V Akyarlar by trawl operations between December 2009 – November 2010. Biomass and CPUE values of Boar fish were found respectively as 460 tonnes and 1.4 kg/hour. It is determined that the samples of population distributed between I-IV age groups. Minimum, maximum and mean total length were established as 3.5, 10.5 ve $7,19 \pm 0,267$ cm, respectively. Minimum, maximum and mean weights were found as 1.20, 25.82, $7.68 \pm 3,12$ g, respectively. The weight-length relationships and von Bertalanffy growth equations were calculated as $W = 0,0194 * L^{2,994}$ $r = 0,9454$, $L_t = 11.05 * [1 - e^{-0,447 (t+0,480)}]$ for all specimens. It was observed that the Boar fish spawns in a wider period of the year with the peak of around April to August. First maturity length and age of species were found 6.16 cm and 1.42 years. Natural mortality rates (M) for female, male and all individuals were estimated respectively, 0.75, 0.78 ve 0.75. The exploitation ratio (E) for all individuals were estimated for 0.60 ($E > 0.5$).

Keywords: South Aegean Sea, *Capros aper*, Boar fish

Page number : 67

Adviser : Assoc. Prof. Dr. Halit FİLİZ

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No.</u>
Şekil 3.1. Trol çalışmalarının yürütüldüğü alanlar	8
Şekil 3.2. <i>Capros aper</i> 'in dağılım alanları.....	11
Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan trol gemisi (F/V AKYARLAR)	12
Şekil 3.4. Örneklemelerde kullanılan 600 göz geleneksel Osmanlı trol ağı planı	13
Şekil 3.5. Otolitlerin, yaş okuması öncesi geçirdiği işlemler	23
Şekil 4.1. Kuşadası Körfezi'ndeki trol av kompozisyonu	28
Şekil 4.2. Datça kıyılarındaki trol av kompozisyonu	28
Şekil 4.3. <i>Capros aper</i> 'in Güney Ege Denizi'ndeki uzaysal-zamansal dağılımı.....	31
Şekil 4.4. <i>C. aper</i> 'in genel görünüşü.....	32
Şekil 4.5. Dişi bir <i>C. aper</i> 'in çizim olarak genel görünüşü	32
Şekil 4.6. Toplam <i>C. aper</i> bireylerinin boy dağılımı	34
Şekil 4.7. Dişi <i>C. aper</i> bireylerinin boy dağılımı	35
Şekil 4.8. Erkek <i>C. aper</i> bireylerinin boy dağılımı	35
Şekil 4.9. Toplam <i>C. aper</i> bireylerinin ağırlık dağılımı	36
Şekil 4.10. Dişi <i>C. aper</i> bireylerinin ağırlık dağılımı	37
Şekil 4.11. Erkek <i>C. aper</i> bireylerinin ağırlık dağılımı.....	37
Şekil 4.12. <i>C. aper</i> 'de yaşa bağlı ortalama total boy değerleri	38
Şekil 4.13. <i>C. aper</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı boy artışı ve boyca oransal büyüme değişimleri	40
Şekil 4.14. Erkek ve dişi <i>C. aper</i> bireylerine ait % GSI değerleri	46
Şekil 4.15. Güney Ege Denizi'ndeki dişi <i>C. aper</i> bireylerinin ilk eşeysel olgunluk boyu	47
Şekil 4.16. Güney Ege Denizi'ndeki dişi <i>C. aper</i> bireylerinin ilk eşeysel olgunluk yaşı	47
Şekil 4.17. <i>Capros aper</i> 'e ait mide içerikleri.....	49
Şekil 4.18. <i>C. aper</i> 'in mide içeriğindeki tür sayılarının mevsimsel dağılımı	51

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo No

Sayfa No.

Tablo 3.1. Güney Ege Denizi'nde 2009-2010 yılları arasında gerçekleştirilen trol operasyonlarının koordinat ve derinlikleri	14
Tablo 4.1. <i>Capros aper</i> 'in Güney Ege Denizi'ndeki biyokütle değerleri	29
Tablo 4.2. <i>C. aper</i> 'in Güney Ege Denizi'ndeki CPUE değerleri.....	30
Tablo 4.3. <i>C. aper</i> 'e ait morfometrik ölçüm değerleri.....	33
Tablo 4.4. <i>C. aper</i> bireylerinin ölçülen ve Von-Bertalanffy büyüme denkleminde göre yaş gruplarına bağlı olarak hesaplanan ortalama boyları	39
Tablo 4.5. <i>C. aper</i> 'in mutlak ve oransal boy artışları	40
Tablo 4.6. <i>C. aper</i> dişi ve erkek bireylerinin her yaş grubundaki ortalama boylarına uygulanan Student <i>t</i> -testi sonuçları	41
Tablo 4.7. <i>C. aper</i> bireylerinin yaş-eşey kompozisyonu	41
Tablo 4.8. <i>C. aper</i> türünün boy (L) – ağırlık (W) ilişkileri.....	42
Tablo 4.9. <i>C. aper</i> bireylerine ait von Bertalanffy büyüme parametreleri.....	43
Tablo 4.10. <i>C. aper</i> 'de aylara göre cinsiyet oranları.....	44
Tablo 4.11. Erkek <i>C. aper</i> bireylerinin aylık GSI değerleri.....	45
Tablo 4.12. Dişi <i>C. aper</i> bireylerinin aylık GSI değerleri	45
Tablo 4.13. Dişi <i>C. aper</i> bireylerinin aylık kondisyon faktörü değerleri.....	48
Tablo 4.14. Erkek <i>C. aper</i> bireylerinin aylık kondisyon faktörü değerleri.....	48
Tablo 4.15. <i>C. aper</i> 'in mevsimlere bağlı genel beslenme kompozisyonu	50
Tablo 5.1. <i>Capros aper</i> 'in çeşitli bölgelerdeki CPUE değerleri.....	53
Tablo 5.2. <i>C. aper</i> 'in çeşitli bölgeler için boy değerleri	55
Tablo 5.3. <i>C. aper</i> 'in çeşitli bölgeler için boy-ağırlık ilişkisi değerleri.....	56
Tablo 5.4. <i>C. aper</i> 'in çeşitli bölgelerde saptanan büyüme parametreleri	58

SEMBOLLER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Al_2O_3	Alüminyum oksit
$^{\circ}\text{C}$	Celcius
cm	Santimetre
CPUE	Birim çaba başına düşen av miktarı
FAO	Gıda ve Tarım Örgütü
F/V	Balıkçı gemisi (Fishing vessel)
g	Gram
GSI	Gonadosomatik indeks
HP	Beygir gücü
k	Kondisyon faktörü
km	Kilometre
km^2	Kilometrekare
L_{∞}	Sonuşmaz (asimptotik) boy
m	Metre
m^2	Metrekare
m^3	Metreküp
mg/l	Miligram/litre
mm	Milimetre
M.Ö	Milattan önce
N	Birey sayısı
NaOH	Sodyum hidroksit
SL	Standart boy
S.S	Standart sapma
S.H	Standart hata
t	Ton
TB	Total boy
t_0	Teorik yaş
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
US\$	Amerikan doları
Φ	Gelişim (büyüme) performans indeksi

1. GİRİŞ

İnsanoğlu biyolojik evrimine paralel olarak sosyal bir evrimleşme sürecine de girmiş ve zaman içerisinde popülasyonlar oluşturup yerleşik hayata geçiş yapmıştır. Yerleşik hayata geçiş yaparken kendisine birçok farklı alanda avantaj sağlayacak bazı kriterleri (beslenme, barınma, savunma, estetik kaygılar vb.) dikkate almış ve bu kriterlere uygun alanlar olarakta karaların su ile etkileşim halinde olduğu yerleri seçmiştir.

Yerleşik hayata geçiş sonrası insanoğlu, besin ihtiyaçlarını karşılama adına tarım ve hayvancılık faaliyetlerine başlamıştır. Bu faaliyetlerin yanısıra yerleşim alanlarının yakınında bulunan sucul ortamdaki organizmalardan balıkçılık vasıtasıyla faydalanma yoluna gitmiştir.

Arkeolojik bulgular ışığında balıkçılığa ait ilk izlerin, M.Ö. 50.000 yıllarına (yontma taş devri) kadar uzandığı belirlenmiştir. Güney Afrika ve Güney Avrupa’da yaklaşık 25.000 yıllık geçmişe uzanan arkeolojik buluntularda (yemek tabakları ve mağara duvarlarında) balık ve balıkçılığa dair çizimler bulunmuştur. Bu verilere dayanarak balıkçılığın, avcılık kadar dünyanın en eski meslekleri ya da uğraşlarından birisi olduğunu söylemek mümkündür (Hart ve Reynolds, 2002). Ancak avcılığın aksine, balıkçılık modern zamandaki önemini halen korumakta ve balıkçılık yöntemlerindeki gelişim yüzyıllardır devam etmektedir.

İlk medeniyetler balıkçılıkta kullandıkları av araçlarının yapımında, birincil olarak kullanabilecekleri taş, kargı, hayvan kemikleri gibi ilkel materyallerden yararlanmışlardır. Daha sonra maden taş (Kalkolitik) çağına gelindiğinde, insanoğlu işlemeyi öğrendiği madenleri, av araçlarının yapımında kullanmaya başlamıştır. Örneğin, daha önce sazlık ya da kargıdan yaptıkları balık zıpkınlarının ön kısımlarına çeşitli madenlerden yaptıkları uçları takma yoluna gitmişlerdir. Bunun yanında çeşitli bitkisel ve hayvansal liflerden balık ağları yapmaya başlamışlardır. Ancak balıkçılığa dair ilk büyük gelişimin sanayi devrimi ile gerçekleştiğini söylemek mümkündür. Özellikle buhar gücüne dayanan makinelerin balıkçı gemilerinde kullanımı, insanoğluna denizlerden daha fazla yararlanma imkanı tanımıştır. Buhar gücü, aynı şekilde o zamana kadar olan mevcut avlanma yöntemlerinde de bir devrim yaratmıştır. Çünkü sanayi devrimi öncesindeki balıkçılık tamamen kıyısız alanlarda

pareketalar ile küçük çaplı olarak yürütülmekteydi. Fakat buhar gücüne sahip balıkçı gemilerine sahip olan insanoğlu bu teknolojik atılımdan sonra, bir ağ takımının deniz dibinden sürütülmesiyle av yapmasına dayanan trol avcılığına yönelmiştir. Bu durumda balıkçılara deniz ortamından daha fazla türü daha fazla miktarda avlama olanağı sunmuştur. Balıkçılıktaki ikinci büyük devrim ise II. Dünya Savaşı sonrası gerçekleşmiştir. Askeri alanda geliştirilen sonar teknolojisi balıkçılıkta kullanılmaya başlanmıştır. Daha önceleri avlarını av araçlarıyla şansa bağlı bir şekilde arayan balıkçılar, bu teknolojinin keşfi ile önce avlarının yerini tespit edip, daha sonra avlanmaya başlamışlardır.

II. Dünya Savaşı'nın etkileri sadece balıkçılıkla sınırlı kalmamıştır. Savaş öncesi insan popülasyonuna büyük kırımlar yaşatan hastalıklar (veba, cüzzam, verem, vb.) tıp alanındaki gelişmeler sayesinde tedavi edilmeye başlanmış, böylece insan nüfusuda hızla artmaya başlamıştır. Bu durum beraberinde hızla artan bir besin ihtiyacı problemini getirmiştir. Tarım ve hayvancılıktaki tüm imkanlarını kullanan insanoğlu, varolan besin ihtiyacı açığını kapama adına dikkatini sucul ortama yönlendirmiştir.

Dünyada sosyal ve ekonomik açıdan oldukça büyük bir öneme sahip olan balıkçılık, FAO (Dünya Gıda Örgütü) verilerine göre, yaklaşık olarak 12.5 milyon kişiye dolaylı veya dolaysız olarak istihdam sağlamaktadır. Aynı zamanda balıkçılıktaki uluslararası ticaret hacminin de 99.5 milyar US\$/yıl olduğu tahmin edilmekte olup, bu miktarın $\frac{1}{4}$ 'ünden daha fazlası (28 milyar US\$/yıl) avcılıkta kullanılan ağlardan elde edildiği bildirilmektedir. Dünyada avcılık yoluyla yapılan balıkçılık üretimine bakıldığında, son 50 yılda büyük aşamalar kaydedildiği ve üretimin 90.063.851 milyon ton seviyelerine ulaştığı görülmektedir (FAO 2004). Bu bağlamda ticari kazanç adına son 40-50 yılda bilinçsizce yapılan aşırı avcılık, yaklaşık 500 milyon yıldır su ortamında yaşamını sürdüren balık stoklarının yaklaşık %90'nı tüketmiştir. Balık stoklarındaki bu sömürü oranının aynı şekilde devam etmesi halinde 2015 yılında dünya denizlerindeki tüm balık stoklarının tükeneceğine dair tahminler yürütülmektedir.

Balıkçılık biyolojisi çalışmaları da, balık stoklarına yönelik aşırı avcılığın başladığı zamanlardan beri sürmektedir. Günümüzde aşırı sömürülmüş stokların yeniden onarılması ve sürdürülebilir balıkçılık yönetimlerini oluşturma adına türlerin

hayat sürecine dair biyolojik çalışmaların ve stok tahmin uygulamalarının yapılması gerekmektedir. Ancak geçmişten günümüze kadar gerçekleştirilen çalışmaların büyük çoğunluğu ekonomik öneme sahip türlerin belirli hayat özelliklerine (boy-ağırlık ilişkisi, beslenme, üreme biyolojisi, v.b) yönelik olmuştur. Bilindiği gibi ekosistem, içinde barındırdığı canlı ve cansız öğeleriyle bir bütündür. Bir balık türü ekosistemde bir etki yaratırken aynı şekilde ekosistemin kendisi dışında kalan abiyotik ve biyotik öğelerinden de etkilenir. Aynı şekilde tür içi ve tür dışı etkileşimlerde ekosistemin temelini oluşturan birincil öğelerdir. Diğer bir deyişle ekonomik öneme sahip olmayan türler her ne kadar ülke ekonomisine doğrudan bir etkide edemese de ekonomik balık türleriyle besin zincirindeki etkileşimleri (predasyon) nedeniyle dolaylı bir etkide bulunmaktadır. Bu yüzden ekonomik öneme sahip olmayan türlerin hayat süreçleri ve besin zincirindeki konumları üzerindeki geniş kapsamlı araştırmaların artması gerekmektedir.

Benzer şekilde bu çalışmanın konusunu oluşturan ve ticari önemi olmayan Peri balığı hakkında yapılan çalışmalarda çok azdır. Türün çalışmanın konusu olarak ele alınmasının başlıca nedenleri arasında ekolojik öneme sahip olması ve bilhassa gerek çalışma bölgesinde gerekse ülkemizin diğer denizlerindeki (Akdeniz) trol av kompozisyonunda yüksek oranda ıskarta tür olarak elde edilmesidir (Kişisel gözlem). Peri balığının, Kuzeydoğu Atlantik ve Akdeniz’de ekonomik öneme sahip balık türleri (*Phycis phycis*, *Merluccius merluccius*, *Lophius piscatorius*, *Xiphias gladius*) tarafından tercih edilen bir tür olduğu çeşitli çalışmalarca belirlenmiştir (Gomes vd. 1998; Morato vd. 1999; Fock vd. 2002; Christiansen vd. 2009).

Bu çalışmada ülkemiz sularında dağılım gösteren ve ekolojik öneme sahip olan Peri balığı (*C. aper*) türünün Güney Ege Denizi’ndeki uzaysal-zamansal (derinliğe ve zamana bağlı) değişimleri, biyokütle değerleri, CPUE (Catch per Unit Effort – Birim çaba başına düşen av miktarı) değerleri ve biyo-ekolojik özellikleri ortaya konulmuştur. Çalışma ile yukarıda bahsedilen ekonomik ve ekolojik öneme sahip türün Güney Ege Denizi’ndeki biyo-ekolojik özelliklerinin ilk kez ortaya konması ve ekosistemdeki mevcut durumunun saptanması amaçlanmıştır. Bununla birlikte, çalışma ile gelecekteki araştırmalara ve araştırmacılara kaynak oluşturulması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda, Aralık 2009 - Kasım 2010 tarihleri arasında

Güney Ege Denizi'nin farklı alanları (Kuşadası, Datça, Didim, Bodrum, Gökova-Ören ve Marmaris) ve farklı derinliklerinden aylık örneklemeler yapılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Caproidae familyasına ait olan *Capros aper* türüne ait yerli ve yabancı sularda yapılmış çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Bolluk, dağılım ile ilgili: Marmara denizi'nde: Eryılmaz (2001), trol av kompozisyonundaki kemikli balıkların morfolojik özellikleri hakkında yaptığı çalışmada *C. aper* türüne değinmiştir.

Akdeniz'de, Fage (1918), kıyusal balık türleri üzerindeki fauna araştırmasında *C. aper* türünün varlığını bildirmiştir. Akyüz (1954), İskerderun Körfezi'nde *Mullus barbatus* türü üzerinde yaptığı çalışmada *C. aper* türüne de değinmiştir. Tsimenides vd (1991), Girit sularında dağılım gösteren balık türleri hakkında yaptıkları çalışmada *C. aper*'in 160 m altındaki Crinoid zonasyonları tercih ettiğini ve bu alanlarda dominant olduğunu bildirmişlerdir. JICA (1993), Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz'de demersal balık türlerinin stok büyüklüklerini inceledikleri çalışmalarında, türün Kuşadası Körfezi civarında yoğunlaştığını bildirmişlerdir. Gücü ve Bingel (1994), Levant denizindeki trol av kompozisyonu üzerindeki incelemelerinde *C. aper* türünün varlığını bildirmişlerdir. D'Onghia vd (2001), Doğu Akdeniz'de gerçekleştirdikleri çalışmada *C. aper*'in biyokütle ve CPUE değerlerini belirleyerek türün trol av kompozisyonunda yüksek bir orana sahip olduğunu bildirmişlerdir. Morales-Nin vd (2001), Batı Akdeniz'de 200 - 1200 m'ler arasında gerçekleştirdikleri çalışmada *C. aper*'in varlığını bildirmişlerdir. Carpenteri vd (2005), Akdeniz kıta sahanlığında 120 - 160 m'ler arasında gerçekleştirdikleri 24 saatlik trol çalışmada *C. aper*'in ortamda daha çok gündüzleri dominant özellik gösterdiğini belirtmişlerdir. Sartor vd (2001), Batı Akdeniz'deki çalışmalarında türün CPUE değerlerinin 1.0 – 2.5 kg/saat civarında olduğunu ortaya koymuşlardır. Politou vd (2003), İyon Denizi'nde 300 – 900 m arasında gerçekleştirdiği çalışmada *C. aper*'e ait CPUE değerlerini 0.60 (ilkbahar), 4.25 (yaz), 0.11 (sonbahar) kg/saat olarak hesaplamışlardır. Carpentieri vd (2005), İtalya kıyılarında 140 - 160 m arasında gerçekleştirdiği çalışmada türün CPUE değerlerini gündüz için 41 birey/saat, gece için 15 birey/saat olarak bulmuşlardır.

Ege Denizi'nde, Geldiay (1969), İzmir Körfezi'nde gerçekleştirdiği faunistik çalışmada *C. aper* türüne değinmiştir. Mater vd (1988), Güney Ege Denizi'nde yer

alan Gökova Körfezi'nin batyal bölgelerinde dağılım gösteren balık türleri hakkındaki çalışmalarında, türün varlığına değinmişlerdir. Kaya (1993), yaptığı çalışmada türün Ege Denizi'ndeki varlığını bildirmiştir. Kallianiotis vd (2000), Heraklion Körfezi'nde 50 - 1000 m aralığında gerçekleştirdikleri çalışmalarında, türün 300 ila 500 m arasında dağılım gösterdiğini rapor etmişlerdir. Labropoulou ve Papaconstantinou (2004), Kuzey Ege Denizi'nde 25 - 490 m arasında gerçekleştirdikleri çalışmada *C. aper* türünün 100 ila 195 m arasında yoğunlaştığını ancak 490 m'ye kadar varlığını sürdürdüğünü bildirmişlerdir.

Atlantik Okyanusu'nda, Cadénat (1953), Afrika kıyılarında balık popülasyonlarındaki derinliğe bağlı değişimleri ele aldığı çalışmasında *C. aper*'in 200 m'nin altındaki bölgeleri tercih ettiğini bildirmiştir. Fariña vd (1997), Galiçya kıyılarındaki çalışmasında, *C. aper*'in 200 m altındaki derinliklerde yüksek yoğunlukta olduğunu bildirmiştir. Uiblein vd (1999), Doğu Atlantik'te yer alan Büyük Meteor denizaltı dağlarında, 0 - 1100 m arasında gerçekleştirdikleri çalışmalarında *C. aper*'in 600 - 1100 m arasında dağılım gösterdiğini bildirmiştir. Warnes ve Jones (1999), Celtic denizinde yaptıkları çalışmada türün kıyısız sığ sularda yoğun dağılım gösterdiğini ve CPUE değerinin yaklaşık 1 t/saat düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir. Blanchard ve Vandermeirsch (2005), *C. aper*'in Biscay Körfezi'nde 1973 - 2002 yılları arasındaki bolluk değişimlerini inceleyerek, türün bolluk değerlerinin her yıl arttığını ve en yoğun olduğu derinliğin (100-300 m) sabit kaldığını bildirmişlerdir.

Büyümesi ile ilgili: Ege Denizi'nde, Lamprakis vd (2003), Kuzey Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada türün boy-ağırlık ilişkisini ortaya koymuşlardır. Filiz ve Bilge (2004), Sığacık Körfezi'nde *C. aper* türüne ait 455 adet bireyin boy-ağırlık değerlerini hesaplamışlardır. Leblebici vd (2006), Ege Denizi'nin uluslararası sularında yaptıkları çalışmada 951 adet Peri balığına ait boy-ağırlık ve bazı morfometrik değerleri belirlemişlerdir.

Beslenme ekolojisi ve davranışı ilgili: Atlantik Okyanusu'nda: Gomes vd (1998), Portekiz kıyılarındaki çalışmalarında *C. aper*'in 150 - 400 m arasındaki bölgelerde *Merluccius merluccius* türü ile yoğun bir şekilde bulunduğunu ve besin olarak Euphausiid'leri tercih ettiğini belirtmişlerdir. Morato vd (1999), *Phycis phycis*

ve *Conger conger* türlerinin besin içeriği hakkında yaptıkları çalışmada *C. aper*'in tercih edilen birincil av grubunu oluşturduğunu rapor etmişlerdir. Martinez-Abraín vd (2001), deniz kuşları (*Hydrobates pelagicus* ve *Larus cachinnans*)'nın mide içeriği hakkındaki çalışmalarında, *C. aper*'in önemli derecede tercih edilen bir tür olduğunu belirlemişlerdir.

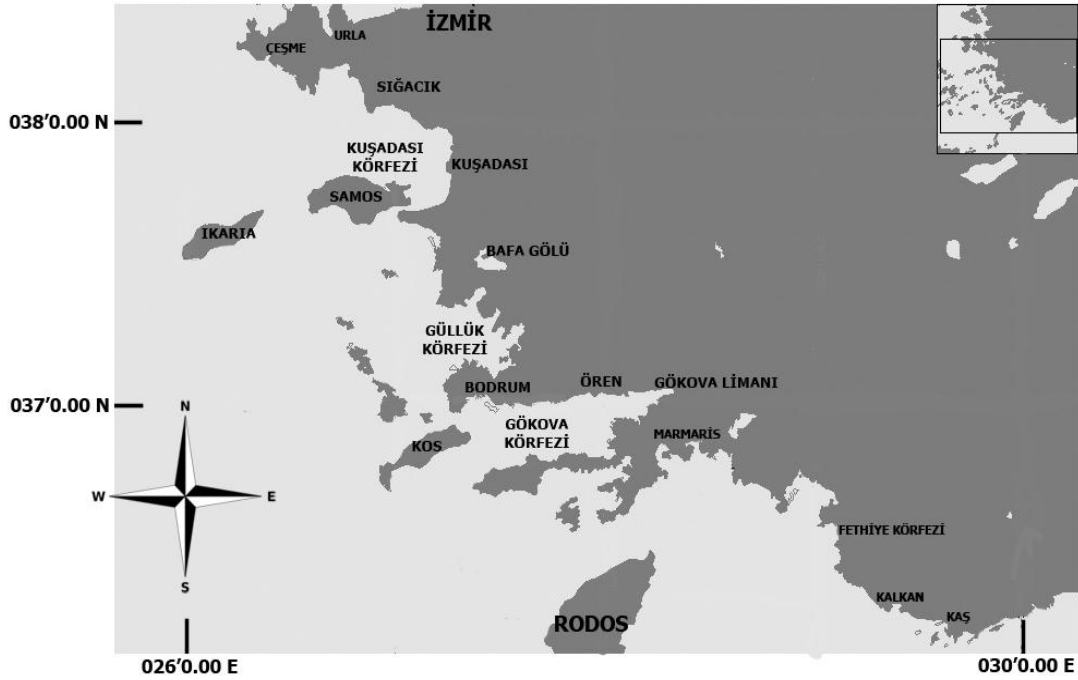
Biyolojisi ile ilgili: Akdeniz'de, Fischer vd (1987), türün sistematik özelliklerini incelemiştir. Ege Denizi'nde, Kaya ve Özaydın (1996), türün biyolojik özellikleri üzerine bir ön çalışma gerçekleştirmiştir.

Diğer çalışmalar: Atlantik Okyanusu'nda: Fock vd (2002), Kuzeydoğu Atlantik sularındaki çalışmalarında *C. aper*'in ortalama boy değerinin 8 - 14 cm, ağırlık değerinin 25 g olduğunu; yaptıkları mide içeriği analizleri ile de türün Foraminifera, Hydrozoa, Polychaeta, Amphipoda, Copepoda, Cladocera, Decapoda, Euphausiacea, Isopoda, Ostracoda, Cephalopoda, Balık yumurtası gibi organizmalarla beslendiğini ortaya koymuşlardır. Christiansen vd (2009), Kuzeydoğu Atlantik bölgesinde trol ve dreç yardımıyla 170 - 180 m'ler arasında gerçekleştirdikleri çalışmada *C. aper* için boy değerlerini 4.5 - 14.5 cm olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar aynı zamanda türün besin tercihinin daha çok Oncaeid copepodlardan yana olduğunu bunun yanı sıra Calanoid copepodlarında tüketildiğini bildirmişlerdir. White vd (2010), İrlanda kıyılarında yaptığı çalışmasında ortalama boy değerini erkekler için 90.7 mm, dişiler için 106.7 mm; ortalama ağırlık değerini erkekler için 29.9 g, dişiler için 47.91 g olarak bulurken maksimum yaş değerini de 26 yaş olarak saptamıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Doğu Akdeniz'in kuzeydoğu bölümünü oluşturan, yaklaşık $1.8 \times 10^{11} \text{ m}^2$ 'lik alana, $7.4 \times 10^{13} \text{ m}^3$ 'lük bir su hacmine sahip Ege Denizi, 38°N enlemi yakınlarından geçen bir hatla Kuzey ve Güney Ege Denizi (Şekil 3.1) olmak üzere iki bölgeye ayrılır (Hopkins, 1978). Ege Denizi doğuda Türkiye kıyıları, kuzey ve batıda Yunanistan kıyıları ile güneyde Girit adasıyla çevrelenmiştir. Ege Denizi kuzeyde Çanakkale Boğazı ile Marmara Denizi'ne; İstanbul Boğazı ile Karadeniz'e bağlanırken güneyde Girit, Karpathos, Rodos ve Türkiye kıyı şeridinden oluşan geçitle Akdeniz'e bağlanır (Theocharis vd., 1993).



Şekil 3.1. Trol çalışmalarının yürütüldüğü alanlar

Düzensiz sahil şeritleri ve çok sayıda adalarla karmaşık topografik yapısına sahip olan Ege Denizi'nin kuzey ve güney bölgeleri arasındaki topografik ve hidrolojik koşullar çok farklıdır. Güney Ege Denizi, sahillerinin çok oluşu ve karmaşık akıntı sistemi nedeniyle biyotop zenginliği ve çeşitliliği gösterir. Subtropikal eğilimli ve büyük bir kısmı açık deniz olan Güney Ege Denizi belirgin şekilde Doğu Akdeniz ile ilişkilidir. Bu nedenle güneyde Atlantik ve Doğu Akdeniz'in 50 - 200 metreler

arasında bulunan ara sularından etkilenir. Ege Denizi yüzey sularının ortalama çözünmüş oksijen içeriği 7 mg/l civarındadır. Kış aylarında ortalama 10°C'ye kadar soğuyan Kuzey Ege suları, yoğunluk farkı nedeniyle dibe doğru çöker ve derin dip bölgelerinde canlıların yaşamı için gerekli oksijeni sağlamış olur. Bu nedenle Kuzey Ege'de Güney Ege'ye oranla daha zengin derin deniz faunasına rastlanır (JICA, 1993).

Ege Denizi kıyılarında koyların ve adaların çokluğu, kıta sahanlığının az oluşu bu denizdeki avcılığı sınırlamaktadır. Ancak, yaklaşık 300 balık türünü içeren tür zenginliği ve avlanılan türlerin ekonomik değerlerinin yüksek olması, bölgede balıkçılığı önemli kılmaktadır. Ege Denizi balıkçılığı, yaklaşık 35 bin ton yıllık üretim miktarı ile toplam 453 bin ton olan Türkiye deniz ürünleri üretiminde % 8'lik bir paya sahiptir (Tokaç vd., 2010).

Ege Denizi'nde balıkçılık, büyük ve küçük balıkçı gemileri ile yapılmaktadır, bunun yanında bölgedeki balıkçı barınaklarına bağlı 86 trol, 109 gırgır, 16 trol-gırgır ve uzatma ağı, paraketa vb. ile küçük ölçekli balıkçılık yapan 5468 tekne bulunmaktadır (TÜİK, 2008).

Tez konusunu oluşturan araştırma, Muğla Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğüne 09/31 sayılı proje ile desteklenmiş olup çalışmalar, 1380 sayılı Su Ürünleri kanununun balıkçılar için sınırlama getirdiği kapalı alanlarda (kıyıya 1.5 deniz milinden yakın alanların içerisinde) gerçekleştirilmesi nedeniyle Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınarak yürütülmüştür.

3.2. *Capros aper*'in Biyolojisi

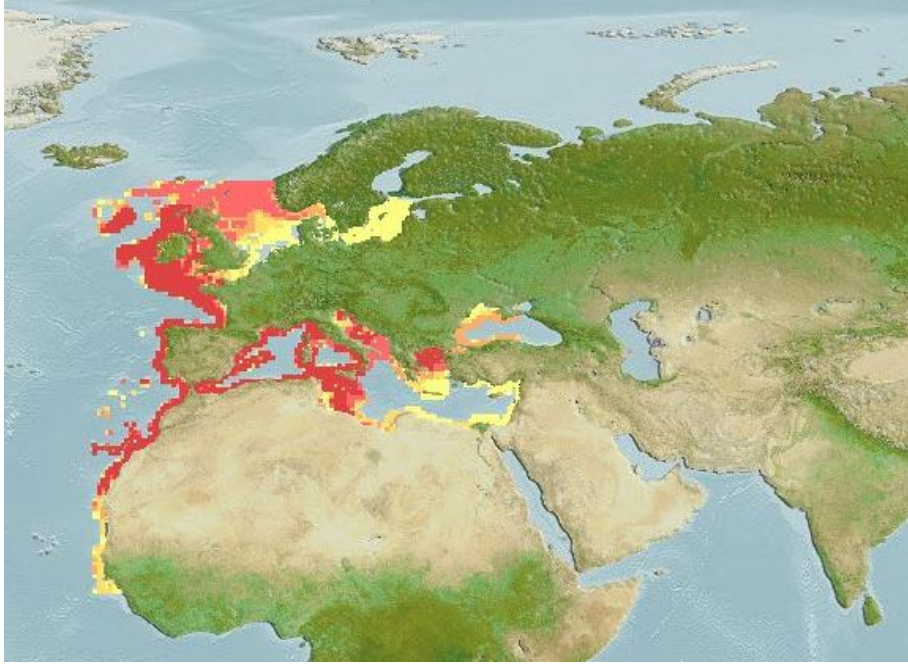
Sistemik durumu: Peri balığı'nın sistemik değeriendirilmesinde Whitehead vd (1986)'dan yararlanılmıştır.

Phylum	: Chordata
Subphylum	: Craniata
Superclassis	: Gnathostomata
Classis	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Familia	: Caproidae
Genus	: Capros, Lacepède, 1802
Species	: <i>Capros aper</i> Linnaeus, 1758 (Peri balığı)

Sinonimleri: *Perca brunnich*, Lacepède, 1802
Perca pusilla, Brünnich, 1768
Zeus aper, Linnaeus, 1758

3.2.1. Zoocoğrafik Dağılım

Şekil 3.2'de görüldüğü gibi *C.aper*, Atlantik Okyanusu'nun kuzey bölgelerinde, özellikle Batı İskoçya, Norveç kıyılarında ve Akdeniz'de dağılım göstermektedir (www.fishbase.org). Ülkemizde ise tüm denizlerimizde dağılım göstermektedir (Bilecenoğlu vd., 2002).



Şekil 3.2. *Capros aper*'in dağılım alanları (www.fishbase.org).

3.3. Örneklemeler

Çalışma materyali olan Peri Balığı örnekleri Güney Ege Denizi'nde yer alan Kuşadası, Datça, Didim, Bodrum, Gökova ve Marmaris kıyılarından 30 ile 225 metreler arasında elde edilmiştir. Aralık 2009 - Kasım 2010 tarihleri arasında yürütülen 68 trol çekimi sonucu toplam 790 adet örnek elde edilmiştir.

Bu trol çekimlerinin koordinatları ve çekim süreleri ile ilgili bilgiler Tablo 3.1'de verilmektedir. Aylık periyotlar halinde yapılan bu trol çekimleri, Akın AKYAR'a ait 27 m boy, 450 HP güce sahip F/V AKYARLAR balıkçı gemisiyle gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3). Kullanılan Osmanlı tipi trol ağındaki göz açıklığı 44 mm olup, ağın donam özellikleri Şekil 3.4'te verilmiştir. Trol operasyonları gündüz saatleri boyunca devam etmiş ve çalışma boyunca trol ağı 30 dakika süreyle, yaklaşık 2.2 mil/saat hızda çekilmiştir.

3.4. Örneklerin Değerlendirilmesi

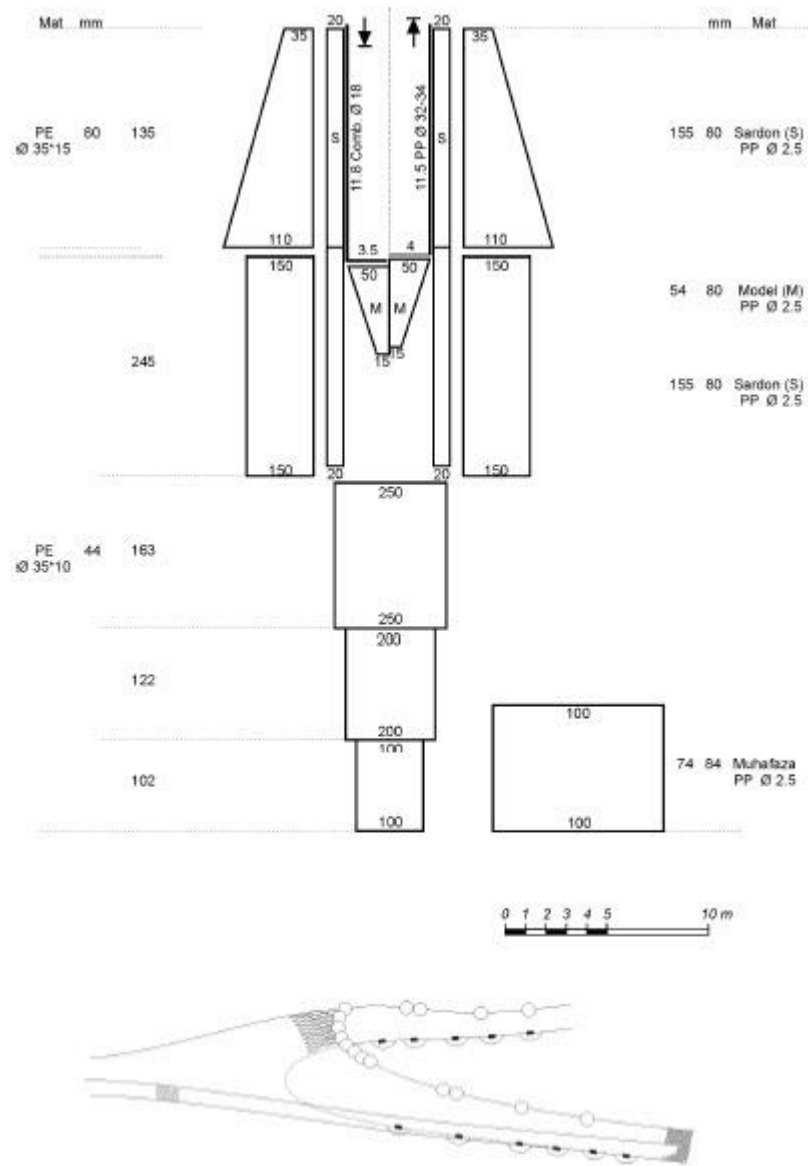
Çalışma esnasında farklı lokalitelerde yürütülen trol çalışmaları sonucu elde edilen bireyler, buz içerisinde Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Balıkçılık Biyolojisi laboratuvarına getirilmiştir. Her bir bireyin metrik ve meristik bazı

özellikleri, ilgili veri kağıdına işlenmiş olup cinsiyet tayini diseksiyon esnasında makroskobik olarak yapılmıştır. Beslenme rejimi hakkında bilgi edinmek için bağırsaklardan dikkatlice ayrılmış mideler, % 4'lük formalin çözeltisinde koruma altına alınmıştır. Türün yaş hakkındaki profilinin çıkartılmasında otolitlerden yararlanılmış ve bu alınan sagittal otolitler, u-plate içerisinde muhafaza edilmiştir. Otolitler, incelenmeden önce %10 orana sahip NaOH çözeltisinde 15 - 25 dakika arasında bekletilmiş, daha sonra üzerindeki kan ve doku parçaları uzaklaştırılmıştır. Yaş tayini çalışmalarında ise, binoküler mikroskop kullanılmıştır. Her 3 işlemde, ilgili örnekleme kabına örnekleme tarihi, istasyon, ve trol numarası kaydedilmiştir.

Başta total boy (TB) olmak üzere yapılan metrik ölçümlerde, 0.1 cm'lik ölçüm cetveli ve 0.01 cm hassasiyetli dijital kumpas; yaş ağırlık ölçümlerinde ise, 0.01 g hassasiyetli Sartorius marka dijital terazi kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Çalışmada kullanılan trol gemisi (F/V AKYARLAR)



Tablo 3.1 Güney Ege Denizi'nde 2009-2010 yılları arasında gerçekleştirilen trol operasyonlarının koordinat ve derinlikleri

LOKALİTE	BAŞLANGIÇ	BİTİŞ	ÇALIŞMA DERİNLİĞİ (m)
KUŞADASI	37° 44' 100" N - 27° 14' 001" E	37° 44' 497" N - 27° 15' 286" E	200
	37° 47' 650" N - 27° 15' 070" E	37° 44' 694" N - 27° 14' 047" E	150
	37° 53' 969" N - 27° 13' 444" E	37° 55' 650" N - 27° 12' 950" E	225
	37° 48' 442" N - 27° 09' 902" E	37° 44' 244" N - 27° 09' 588" E	210
	37° 54' 222" N - 27° 14' 521" E	37° 53' 402" N - 27° 12' 350" E	192
	37° 46' 660" N - 27° 09' 904" E	37° 43' 190" N - 27° 08' 680" E	180
	37° 58' 020" N - 27° 13' 040" E	37° 55' 153" N - 27° 13' 273" E	90
	37° 58' 257" N - 27° 12' 973" E	37° 53' 703" N - 27° 14' 253" E	60
	37° 46' 841" N - 27° 10' 052" E	37° 44' 247" N - 27° 08' 650" E	170
	37° 53' 107" N - 27° 14' 764" E	37° 56' 507" N - 27° 14' 362" E	55
	37° 53' 782" N - 27° 14' 100" E	37° 56' 900" N - 27° 14' 350" E	207
	37° 38' 543" N - 27° 03' 38" E	37° 37' 302" N - 27° 01' 86" E	53
	37° 53' 500" N - 27° 14' 560" E	37° 58' 130" N - 27° 13' 260" E	145
	37° 38' 606" N - 27° 08' 157" E	37° 37' 334" N - 27° 05' 053" E	40
	37° 46' 090" N - 27° 09' 980" E	37° 44' 050" N - 27° 08' 420" E	115
	37° 44' 210" N - 27° 14' 045" E	37° 44' 400" N - 27° 15' 214" E	160
	37° 46' 674" N - 27° 10' 092" E	37° 44' 205" N - 27° 08' 620" E	125

Tablo 3.1 (Devam)

DATÇA	36° 47' 424" N - 28° 07' 305" E	36° 45' 114" N - 28° 03' 402" E	30
	36° 44' 027" N - 28° 04' 358" E	36° 45' 592" N - 28° 05' 040" E	70
	36° 43' 269" N - 27° 52' 955" E	36° 44' 196" N - 27° 49' 620" E	146
	37° 00' 963" N - 27° 54' 245" E	37° 00' 351" N - 27° 56' 490" E	45
	36° 43' 731" N - 27° 51' 819" E	36° 43' 643" N - 27° 55' 073" E	90
	36° 43' 578" N - 27° 47' 310" E	36° 43' 730" N - 27° 54' 051" E	125
	36° 43' 704" N - 27° 51' 023" E	36° 43' 495" N - 27° 46' 337" E	100
	36° 44' 770" N - 28° 59' 720" E	36° 41' 842" N - 28° 58' 613" E	55
DİDİM	37° 37' 314" N - 27° 06' 002" E	37° 38' 739" N - 27° 01' 077" E	60
	36° 41' 312" N - 27° 41' 501" E	36° 41' 742" N - 27° 42' 276" E	43
	36° 42' 780" N - 27° 48' 091" E	36° 43' 387" N - 27° 50' 350" E	90
	37° 38' 697" N - 27° 00' 326" E	37° 38' 708" N - 27° 00' 390" E	55
	37° 31' 842" N - 27° 08' 262" E	37° 36' 036" N - 27° 06' 739" E	72
	37° 00' 808" N - 28° 03' 205" E	37° 00' 423" N - 28° 06' 523" E	55
	37° 29' 060" N - 27° 09' 420" E	37° 33' 970" N - 27° 08' 310" E	45
	37° 20' 100" N - 27° 11' 040" E	37° 18' 960" N - 27° 14' 480" E	34
	37° 22' 509" N - 27° 11' 533" E	37° 26' 793" N - 27° 12' 216" E	37
	36° 41' 312" N - 27° 41' 501" E	36° 41' 742" N - 27° 42' 276" E	35

Tablo 3.1 (Devam)

GÖKOVA (ÖREN)	37° 00' 250" N - 28° 10' 846" E	37° 01' 460" N - 28° 15' 542" E	90
	37° 01' 350" N - 28° 15' 710" E	37° 01' 907" N - 28° 18' 090" E	54
	36° 57' 745" N - 28° 03' 506" E	36° 58' 503" N - 28° 07' 720" E	74
	38° 02' 049" N - 27° 01' 121" E	38° 00' 806" N - 27° 03' 798" E	85
	37° 59' 996" N - 27° 05' 569" E	37° 58' 377" N - 27° 08' 761" E	69
	37° 00' 762" N - 27° 59' 753" E	37° 01' 240" N - 28° 11' 787" E	67
	37° 00' 620" N - 27° 59' 810" E	37° 00' 144" N - 28° 06' 957" E	55
	37° 00' 460" N - 28° 00' 950" E	36° 59' 420" N - 28° 06' 000" E	72
BODRUM	36° 58' 716" N - 27° 14' 855" E	37° 01' 437" N - 27° 13' 434" E	34
	37° 01' 435" N - 27° 12' 525" E	37° 03' 435" N - 27° 11' 031" E	68
	37° 03' 383" N - 27° 11' 630" E	37° 05' 772" N - 27° 13' 461" E	35
	37° 35' 930" N - 27° 07' 108" E	37° 38' 690" N - 27° 01' 072" E	57
	37° 12' 290" N - 27° 31' 169" E	37° 15' 010" N - 27° 27' 500" E	66
	37° 16' 930" N - 27° 25' 545" E	37° 15' 030" N - 27° 27' 050" E	71
	37° 08' 850" N - 27° 15' 380" E	37° 09' 717" N - 27° 17' 237" E	51
	37° 18' 764" N - 27° 18' 963" E	37° 18' 076" N - 27° 22' 220" E	54
	37° 17' 735" N - 27° 21' 500" E	37° 14' 922" N - 27° 21' 612" E	67
	37° 11' 025" N - 27° 20' 326" E	37° 08' 847" N - 27° 17' 662" E	86
	36° 43' 470" N - 27° 48' 000" E	36° 43' 540" N - 27° 55' 050" E	70

Tablo 3.1 (Devam)

MARMARİS	36° 49' 170" N - 28° 33' 280" E	36° 46' 513" N - 28° 35' 706" E	52
	36° 47' 520" N - 28° 16' 020" E	36° 44' 852" N - 28° 18' 337" E	40
	36° 45' 193" N - 28° 36' 231" E	36° 44' 330" N - 28° 35' 170" E	80
	36° 47' 216" N - 28° 16' 500" E	36° 45' 137" N - 28° 18' 250" E	74
	36° 47' 890" N - 28° 33' 155" E	36° 46' 300" N - 28° 35' 555" E	50
	36° 46' 501" N - 28° 18' 463" E	36° 45' 296" N - 28° 17' 604" E	65
	36° 49' 110" N - 28° 33' 345" E	36° 46' 606" N - 28° 35' 266" E	50
	36° 48' 107" N - 28° 32' 858" E	36° 46' 360" N - 28° 35' 563" E	83
	36° 48' 090" N - 28° 32' 638" E	36° 45' 877" N - 28° 35' 774" E	81
	36° 47' 300" N - 28° 16' 107" E	36° 44' 947" N - 28° 18' 584" E	78
	37° 47' 317" N - 28° 19' 479" E	36° 46' 402" N - 28° 21' 320" E	58
	36° 47' 200" N - 28° 29' 800" E	36° 46' 725" N - 28° 32' 400" E	35
	36° 46' 870" N - 28° 30' 000" E	36° 46 090" N - 28° 34' 360" E	57
	36° 47' 900" N - 28° 15' 910" E	36° 45' 330" N - 28° 18' 100" E	60

3.5. Veri Değerlendirmeleri

3.5.1. Türün toplam av kompozisyonu içindeki yeri, biyokütlesi, birim çaba başına düşen av miktarı (CPUE) ve uzaysal-zamansal dağılımı

Güney Ege Denizi'nde (Kuşadası, Datça, Didim, Bodrum, Gökova-Ören ve Marmaris) yürütülen çalışmalar sonucunda Peri balığının trol av kompozisyonundaki yüzdesel oranı, biyokütlesi ve birim çaba başına düşen av miktarları hesaplanmıştır.

Çalışmada trol operasyonlarının yürütüldüğü bölgenin alanı karelaj yöntemi ile hesaplanmış ve biyokütle tahmininde kullanılmıştır. Biyokütle tahmini için;

$$\sum_{i=1}^n \hat{B}_i = \frac{A \cdot \bar{C}_i}{a_i \cdot q}$$

formülünden yararlanılmıştır (Saville, 1977).

Burada;

$\hat{B}_i$: Ortalama biyokütle tahmini

$\bar{C}_i$: i örneklemede yakalanan ortalama av miktarı

A : Biyokütle tahmini yapılan toplam alan.

a_i : i örneklemede taranan alan.

q : Trol ağının yakalayabilirlik katsayısı. Bu değer 1 olarak kabul edilmiştir (Bingel, 2002).

Mevsimlere ve örnekleme yapılan alanlara göre biyokütle üzerindeki değişimleri saptamak adına, birim çaba üzerine düşen av miktarı yöntemi kullanılmıştır. Bu tahmin için;

$$CPUE = Cw/a$$

formülü kullanılmıştır (Sparre ve Venema, 1992).

Burada;

$CPUE$: Birim çaba üzerine düşen av miktarı

Cw : Toplam canlı ağırlık

a : Taranan alan

Taranan alan katsayısı için aşağıdaki formülden yararlanılmıştır.

$$a = h . s . m$$

Burada;

a: Taranan alan

h: Trol çekim hızı

s: Trol çekim süresi

m: Fraksiyon (Maçalar arası mesafe ile ağın açılma katsayısı).

Çalışma boyunca esas alınan deniz mili, trol çekim hızının hesaplanması esnasında kilometreye dönüştürülmüştür (1 deniz mili = 1.852 km). Trol çekim hızının hesaplanması için aşağıdaki formülden yararlanılmıştır.

$$h = 60 . \sqrt{(Enlem\ 1 - Enlem\ 2)^2 + (Boylam\ 1 + Boylam\ 2)^2 \cos 0.5 (Enlem\ 1 + Enlem\ 2)^2}$$

Türün çalışma bölgesindeki uzaysal-zamansal dağılımlarının belirlenmesi için de örnekleme derinlikleri ve biyokütle değerlerinden yararlanılmıştır.

3.5.2. Boy, ağırlık ve büyüme parametrelerinin incelenmesi

3.5.2.1. Boy ve ağırlık değerlerinin incelenmesi

Güney Ege Denizi'nde dağılım gösteren Peri balığı populasyonuna ait örneklerin, boy ve ağırlık dağılımlarının % frekans değerlerinin belirlenmesi amacıyla, bireyler dişi, erkek ve toplam olarak incelenmiştir. Bu amaçla, bireyler 0.5 cm'lik boy aralıklarına ayrılmış ve boy dağılımları tüm örnekleme periyoduna göre değerlendirilmiştir. Bununla birlikte dişi, erkek ve tüm bireylerde ölçülmüş olan minimum, maksimum ve ortalama boy değerleri ile bunlara ait standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Ayrıca örneklenen bireylerden 80 tane alt örnek seçilmiş ve bu bireylerden 12 metrik karakterin değeri belirlenmiştir.

Capros aper'in çalışma bölgesindeki boy-ağırlık ilişkisinin ortaya konulmasında,

$$W = a . L^b$$

eşitliğinden yararlanılmıştır. (Ricker, 1975).

Bu eşitlikte;

W : Total vücut ağırlığını (g)

L : Total boyu (cm)

a : Kesim noktası (balığın beslenme durumu)

b : Eğim (balığın büyüme tipi) ifade etmektedir.

Boy-ağırlık ilişkisi, tüm örnekleme periyodunu içerecek şekilde dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı saptanmıştır.

3.5.2.2. *Boy ve ağırlığa bağlı büyüme parametrelerinin hesaplanması*

Peri balığına ait büyüme parametreleri L_{∞} (kuramsal sonușmaz boy), k (büyüme katsayısı), t_0 (bireyin yumurtadan çıkmadan evvelki teorik yaşı) otolitlerin incelenmesiyle yapılan yaş tayinleri sonucunda elde edilen yaş-ortalama boy verilerinden hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda ise doğrusal regresyon tekniğı kullanılmıştır (Avşar, 2005).

Bu teknikte her yaş grubuna ait verilerin boy değerlerinin hesaplanmasıyla birlikte, (t) anındaki ortalama boylar X değerlerinin ve (t+1) anındaki ortalama boylar Y değerlerini oluşturacak şekilde veriler düzenlenir. (t) ve (t+1) değerleri, birbiri arasında doğrusal regresyon analizine tabi tutulur ve bu analiz neticesinde elde edilen a_1 (kesişme noktası) ve b_1 (eğim) değerleri kullanılarak ilk önce L_{∞} ve k değerleri aşağıda belirtilen formüller ile hesaplanır.

$$L_{\infty} = \frac{a_1}{(1-b_1)} \quad k = \text{Ln} \frac{a_1}{(1-b_1)}$$

t_0 değeri hesaplanırken yaş grupları X değerlerini oluşturur. Her yaş grubuna karşılık gelen boy değeri L_{∞} 'dan çıkarılıp, elde edilen değerlerin doğal logaritması alınır ve böylece Y değerleri oluşturulur. X ve Y değerleri arasında doğrusal regresyon analizi yapılır ve a_2 (kesişme noktası) ve b_2 (eğim) bulunur. Bu değerler kullanılarak t_0 değeri;

$$t_0 = \frac{\ln(L_\infty) - a_2}{b_2}$$

formülünden hesaplanır.

Elde edilen L_∞ , k ve t_0 değerlerinden von Bertalanffy büyüme eğrisi eşitliğindeki yerlerine konulmasıyla her yaş grubu hesaplanan boylar bulunmuştur. Bu değerlerin bulunmasında;

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

formülü kullanılmıştır (Tıraşın, 1993).

Burada;

L_t : t yaşındaki bireylerin ortalama boy değeri (cm)

L_∞ : Sonușmaz boy (cm)

k : Büyüme katsayısını (yıl^{-1})

t : Yaşı (yıl)

t_0 : Balığın yumurtadan çıkmadan önceki teorik yaşını (yıl)

e : Doğal logaritma tabanını belirtmektedir.

3.5.2.3. *Gelişim performansı indeksi (Φ)*

Hesaplanan büyüme parametrelerinin, bundan önce yapılan çalışmalar ile karşılaştırılması amacıyla Munro'nun fi katsayısı (Φ) olarak bilinen değer hesaplanmıştır (Pauly ve Munro, 1984).

$$(\Phi) = \log_{10} K + 2 \log_{10} L_\infty$$

Burada;

(Φ) : Gelişim performansı indeksi (Munro'nun fi katsayısı)

K : Büyüme katsayısı

L_∞ : Balığın kuramsal sonușmaz boyunu ifade etmektedir.

3.5.3. Yaş tayinleri ve büyüme

Yaş tayinlerinde kullanılan otolit ile balık arasındaki biyometrik ilişkilerin saptanması için diseksiyon esnasında çıkarılan sagittal otolitler kullanılmıştır. Çıkarılan otolitlerin doğru bir şekilde analiz edilebilmesi için üzerinden kan ve doku parçaları uzaklaştırılmıştır. Bu işlemde otolitler önce %10'luk NaOH çözeltisi olan petri kaplarına alınmış, yaklaşık 5 dakika çözelti içinde bırakıldıktan sonra saf su ile temizlenip oda sıcaklığında kurutulmuştur.

Yaş tayininde okunacak olan yaş halkalarının daha hassas bir şekilde tespit edilebilmesi için otolitler, çalışmayı gerçekleştiren araştırmacının kişisel deneyimi ile oluşturulan bir dizi işlemde geçirilmiştir (Şekil 3.5). Bu işlemler;

- Öncelikle otolitler, Ted-Pella-Pelco Flat Embedding silikon kalıplara yerleştirilmiştir.
- Daha sonra kalıba polyester katalizör (epoksi) dökülmüştür.
- Bu işlemde sonra polyester katalizörün sertleşmesi için 24 - 36 saat beklenmiştir.
- Daha sonra donan kalıplar içerisinde yer alan numaralandırılmış otolitler, parafin yardımıyla rodajlı lam üzerine dikey olarak sabitlenmiştir.
- Lama sabitlenen otolitlerden, Buehler-Isomet hassas kesim aleti yardımıyla yaklaşık 0.2 mm kalınlığında kesit alınmıştır.
- Alınan kesitler önce 400 ve 800'lük su zımparası ile zımparalanmış, son olarak yaş halkalarının daha rahat okuna bilmesi için kesitler Al_2O_3 ile parlatılmıştır (polisaj).
- Daha sonra yaş halkaları, 10x - 30x büyütme stereo mikroskoba bağlı 5mp'lik kameradan alınan görüntülerle bilgisayar ortamında altında okunmuştur.

Yaş halkalarının okunması, 2 okuyucu tarafından gerçekleştirilmiştir. Elde edilen yaş değerleri, okuma sonrasında karşılaştırılmış ve uzlaşılan yaş okumaları kabul edilmiştir. Araştırmacıların okuma esnasında kararlarını etkileyebilecek, örnek boyu, eşey durumu gibi bilgiler ise kapalı tutulmuştur.



Şekil 3.5. Otolitlerin, yaş okuması öncesi geçirdiği işlemler (1:Buehler-Isomet kesim cihazı, 2: Kesit için hazırlanmış lam aparatı, 3: Polyester katalizöre gömülmüş otolit grubu, 4: Kalıptan çıkarılmış otolit, 5: Kalıbın parafin ile lama sabitlenmesi, 6: Lama sabitlenmiş kalıp, 7: Kesit alınmış ve okuma için hazır otolit.)

3.5.4. Üreme özelliklerinin belirlenmesi

3.5.4.1. Cinsiyet oranları ve gonad olgunluk düzeyleri

Cinsiyet oranı belirlenmesinde tüm çalışma boyunca ayrı ayrı olacak şekilde dişi bireylere düşen erkek birey miktarları (dişi:erkek) belirtilmiştir.

Erkek ve dişi gonadlarındaki gelişim makroskobik olarak yapılmış ve olgunluk düzeylerinin belirlenmesinde 5 aşamalı gonad gelişim safhası kullanılmıştır (Holden ve Raitt, 1974).

I. Safha: Olgunlaşmamış ovaryum. Yumurtaları birbirinden ayırt etmek olası değildir, yumurtaların tümü aynı konumda hafif pembemsi veya kırmızı renktedir.

II. Safha: Yarı olgun ovaryum. Yumurtaları birbirinden ayırt etmek ve saymak olası, henüz saydamlaşma (su alarak şişme) başlamamış, ovaryum kesesi hemen hemen aynı büyüklükte pembe veya turuncu renkte yumurtalarla dolu, bu safhada az sayıda saydam ve büyük yumurta bulunmaktadır.

III. Safha: Olgun ovaryum. Yumurtaların yarıdan fazlası saydam, birbirinden bariz şekilde ayırt edilebilir, yumurtalar dışarı atılmaya hazırdır.

IV. Safha: Boşalmış ovaryum. Yumurtalar dışarı atılmış, ovaryum kesesi zar gibi soluk, atılamayan yumurtalar bu zar gibi görülen ovaryum kesesinde kalır. Kese açılınca boşaldığı ve solduğu görülür.

V. Safha: Cinsel olgunluğa erişmemiş, cinsiyet ayrımı makroskopik olarak yapılamaz.

3.5.4.2. Gonadosomatik indeks

Peri balığı'nın yıllık üreme döngüsünün tespit edilmesi amacıyla dişi bireylerin gonadosomatik indeks değerlerinden yararlanılmıştır. Bu değerlerin saptanmasında;

$$GSI = GW / (TBW - GW) \times 100 \text{ (Wootton, 1991).}$$

Bu formülde;

GW: Gonad ağırlığı (g)

TBW: Toplam vücut ağırlığı (g) ifade etmektedir.

3.5.4.3. İlk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı

İlk eşeyssel olgunluk boyu hesaplanmasında bireyler 0.5 cm'lik boy gruplarına ayrılmış ve bu boy grupları içerisinde I., II. ve III gonad evresine sahip olan bireylerin üreme etkinliği içinde olduğu kabul edilmiştir. Bir sonraki aşamada, bu özelliğe sahip bireylerin tüm bireyler içerisindeki oranı (%) hesaplanmıştır. Son olarak üreme etkinliği içerisindeki en küçük boy grubundan itibaren, bu evredeki bireylere lojistik bir eğri (nonlinear) uygulanmıştır. Ortaya çıkan eğride, Y eksenindeki % 50 değerine karşılık gelen X eksen değeri, bireylerin % 50'sinin olgunlaşmış olduğu boy, başka bir deyişle ilk cinsel olgunluk boyu olarak kabul edilmiştir. İlk eşeyssel olgunluk yaşı da benzer şekilde hesaplanmıştır. Bu hesaplamalardaki lojistik eğri denklemi olarak aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (King, 1995).

$$P = 1 / (1 + \exp[-r (L - L_m)])$$

Burada;

P: Olgunlaşmış birey oranı

r: Eğrinin eğimi,

L Total boy (TB)

L_m : Olgunluk boyundaki ortalama boyu ya da bireylerin %50'sinin üreme durumunda olduğu boy değerini ifade etmektedir.

3.5.5. Beslenme özelliklerinin belirlenmesi

3.5.5.1. Kondisyon faktörü

Kondisyon faktörü bir popülasyonda yaşa, cinsiyete, ortalama ve mevsime göre değişmektedir. Genellikle kondisyon katsayısının en yüksek olduğu mevsim (herhangi bir yaş grubu için veya bir popülasyon içi cinsiyet ve yaş ayrımı olmaksızın) ele alınan popülasyonun ya da belli bir yaş grubunun içinde bulunduğu ortamdaki besinden en fazla yararlandığı zaman olduğu söylenebilir (Erkoyuncu, 1995). Bu araştırmada, kondisyon faktörünün (k) hesaplanmasında Fulton'un eşitliği kullanılmıştır (Holden ve Raitt, 1974).

$$K = (W / L^3). 100$$

Bu formülde;

W: balığın vücut ağırlığını (g),

L: balığın total boyunu (cm) ifade etmektedir.

3.5.2.2. Besin kompozisyonunun belirlenmesi

Çalışma boyunca elde edilen örneklerden, alt örnekleme yöntemiyle oluşturulan mideler; türün mevsimsel (İlkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış) beslenme özelliklerinin belirlenmesi amacıyla kullanılmıştır. %4'lük formalin içerisinde eppendorf tüpler içerisinde saklanmış mideler laboratuvar ortamında sindirim kanalından uzaklaştırılarak petri kaplarına alınmış ve 10x – 30x büyütmelelere sahip stereo mikroskoba bağlı 5 MP çözünürlükteki kamera sayesinde bilgisayar ortamında incelenmiştir. Besin kompozisyonunun belirlenmesi sırasında mide içerikleri araştırmacının bilgisine bağlı olarak mümkün olan en alt sistematik seviyede tanımlanmıştır. Çalışma boyunca toplam 80 adet mide incelenmiştir. Analizler sonucunda sadece sayısal olarak tür çeşitliliği belirlenmiş olup herhangi bir indeks kullanılmamıştır.

3.5.6. Mortalite

Doğal nedenlerle gerçekleşen ölümler (M) ile balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin (F) toplamına eşit olan ($Z = F+M$) toplam ölümün üssü katsayısı (Z) yaşama oranından elde edilmiştir. Yaşama oranı, belirli bir periyod sonunda canlı kalan balık sayısının periyot başındaki balık sayısına oranı olarak tanımlanır. Bu oran (S) ile gösterilir ve herhangi bir t zamanı için % olarak ifade edilmek istendiğinde;

$$\%S_{(t)} = 100 \times (1 - e^{-S(t)})$$

şeklinde verilir (Avşar, 2005).

Bu yöntemde yaşama oranı tahmin edilirken tüm yaş gruplarının sabit kaldığı ve yıldan yıla değişmediği kabul edilir.

Bir stoğun yaş kompozisyonu ve bununla ilgili frekans değerleri biliniyorsa, bu stoktaki yaşama oranı;

$$S_{(t)} = \frac{N_{(t+1)}}{N_{(t)}}$$

şeklinde bulunur. Burada $N_{(t+1)}$ bir yıl sonraki yaş grubuna ait balık sayısını ve $N_{(t)}$ ele alınan yaş grubuna bağlı balık sayısını göstermektedir. Buna dayanarak yaşam oranı ile toplam ölüm (Z) arasında;

$$S_{(t)} = e^{-Z(t)}$$

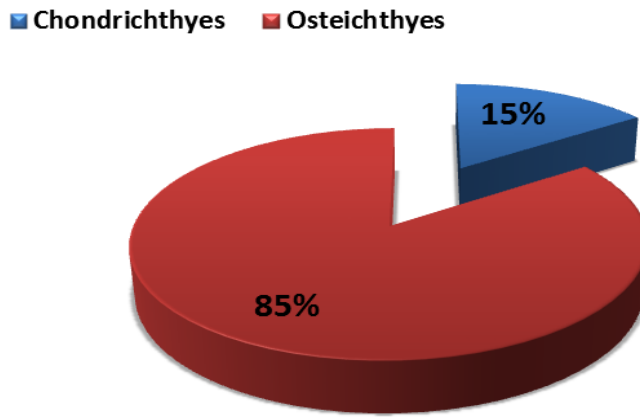
şeklinde bir ilişki vardır.

Doğal nedenlerle gerçekleşen ölüm oranı (M), Ursin (1967)'nin ilk kez ortalama ağırlığı kullanarak hesapladığı $M=W^{-1/b}$ eşitliğinden elde edilmiştir. Balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin üssü katsayısı (F) ise; bilinen Z ve M değerlerinden hesaplanmıştır (Avşar, 2005). Stoktan yararlanma düzeyi (E) ise Sparre ve Venema (1992)'de verilen $E = F / Z$ eşitliği ile belirlenmiştir.

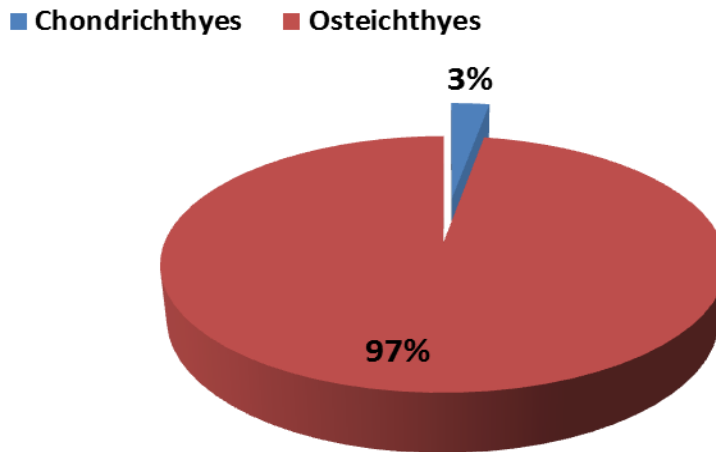
4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Türün Toplam Av Kompozisyonu İçerisindeki Yeri

12 ay boyunca sürdürülen çalışmalarda türün elde edildiği alanlardaki trol av kompozisyonundaki balık türlerinin tayin edilmesiyle Kuşadası Körfezi'nde 4 Chondrichthyes, 26 Osteichthyes; Datça'da 3 Chondrichthyes ve 19 Osteichthyes türü tespit edilmiştir. Bu grupların av kompozisyonundaki yüzdesel oranları Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Kuşadası Körfezi'ndeki trol av kompozisyonu



Şekil 4.2. Datça kıyılarındaki trol av kompozisyonu

Şekil 4.1 ile Şekil 4.2’de belirtilen trol av kompozisyonundaki ekonomik değere sahip kemikli balıklara bakıldığında, Kuşadası Körfezi’nde *Mullus barbatus* (Barbun), *Diplodus annularis* (İsparoz), *Sparus aurata* (Çipura) ve *Pagellus erythrinus* (Mercan) türlerinin; Datça kıyıları için *Mullus barbatus* (Barbun), *Pagellus erythrinus* (Mercan) ve *Merluccius merluccius* (Bakalyaro) türlerinin öne çıktığı görülmektedir.

Capros aper’in baskın olduğu trol av kompozisyonlarına bakıldığında ise Kuşadası Körfezi için *Zeus faber* (Dülger balığı) ve *Trachurus picturatus* (Derinsu istavriti) türlerinin; Datça kıyıları için *Mullus barbatus* (Barbun), *Mullus surmuletus* (Tekir) ve *Dentex maroccanus* (Fas mercanı) türlerinin öne çıktığı gözlemlenmiştir.

4.2. Biyokütle, CPUE (Birim Çaba Başına Düşen Av Miktarı) ve Uzaysal-Zamansal Dağılım

4.2.1. Biyokütle

Aylık örneklemelerden yola çıkılarak hesaplanan biyokütle değerleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Verilere bakıldığında değerlerin 124 ile 723 ton arasında değiştiği, ortalama değer ise yaklaşık 460 ton civarında olduğu bulunmuştur.

Tablo 4.1. *Capros aper*’in Güney Ege Denizi’ndeki biyokütle değerleri

Aylar	Biyokütle (ton)
Aralık 2009	124.938
Ocak 2010	332.889
Şubat 2010	344.173
Mart 2010	601.666
Nisan 2010	441.089
Mayıs 2010	717.901
Haziran 2010	615.881
Temmuz 2010	606.480
Ağustos 2010	723.877
Eylül 2010	244.118
Ekim 2010	252.122
Kasım 2010	519.840
Ortalama (S.S)	460.414 (199.455)

4.2.2. CPUE

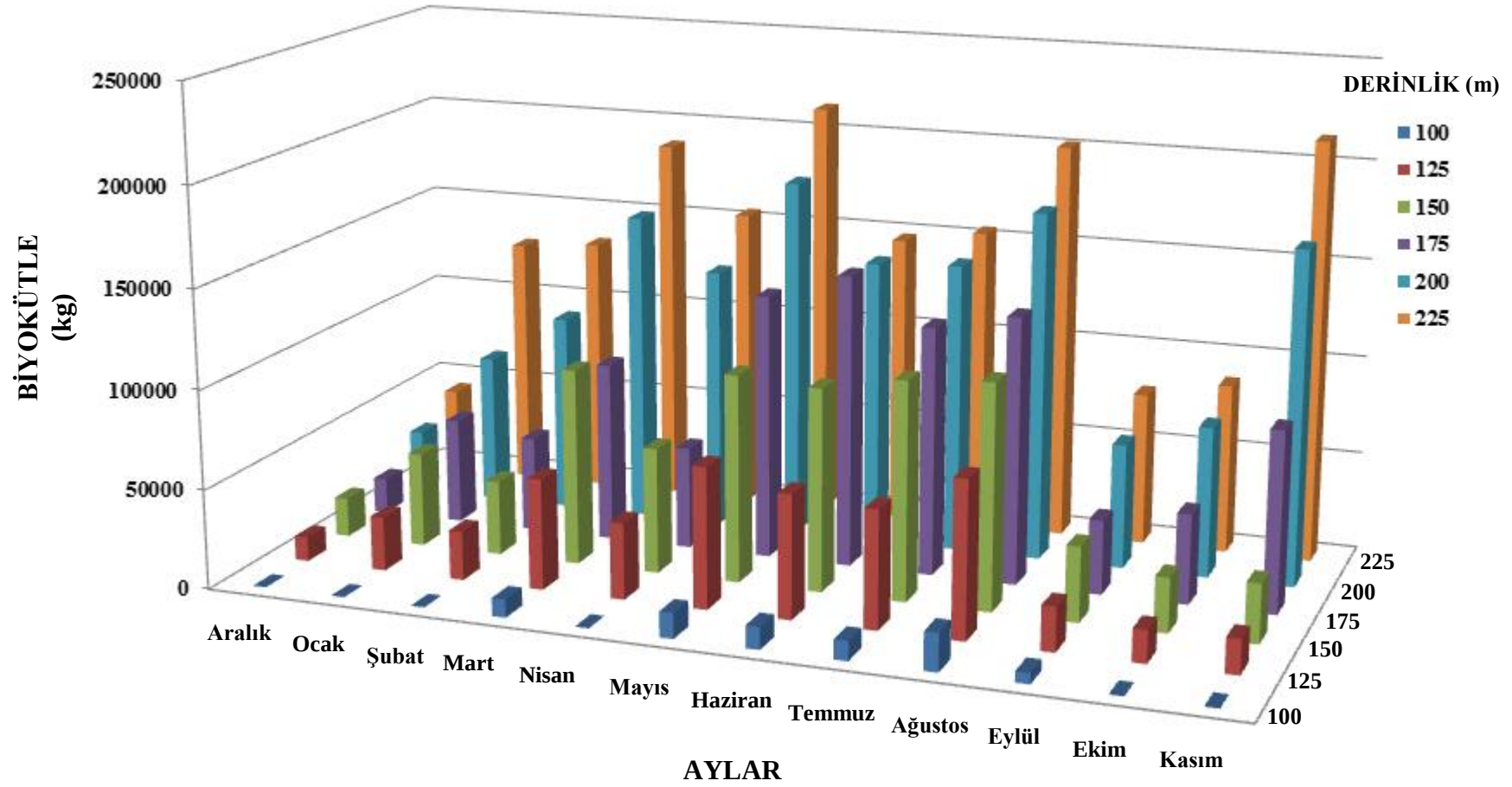
Belirli bir alanda balık bolluğunun göstergesi olan birim av ya da harcanan güç başına düşen av (catch per unit effort) verilerine bakıldığında taranan alan olarak değerlerin, 0.38 ile 2.09 kg/km² arasında değiştiği ortalama değerin ise 1.42 kg/km² olduğu, zamansal olarak ise 0.53 ile 2.56 kg/saat (ortalama 1.72 kg/saat) olduğu bulunmuştur. (Tablo 4.2).

Tablo 4.2. *C.aper*'in Güney Ege Denizi'ndeki CPUE değerleri

AYLAR	CPUE	
	(kg/km ²)	(kg/saat)
Aralık 2009	0.38	0.53
Ocak 2010	1.02	1.89
Şubat 2010	1.06	1.58
Mart 2010	1.85	2.53
Nisan 2010	1.36	2.07
Mayıs 2010	2.20	2.56
Haziran 2010	1.90	2.18
Temmuz 2010	1.87	1.77
Ağustos 2010	2.23	2.11
Eylül 2010	0.75	1.39
Ekim 2010	0.78	1.22
Kasım 2010	1.60	0.86
Ortalama (S.S)	1.42 (0.61)	1.72 (0.67)

4.2.3. Uzaysal-Zamansal dağılım

Capros aper'in Güney Ege Denizi'ndeki uzaysal-zamansal değişimlerine bakıldığında; türün zamansal olarak ortamda en fazla Mart – Ağustos aylarında bulunduğu saptanmıştır. Uzaysal olarak türün 100 – 225 metrelerde dağılım gösterdiği, en fazla yoğunlaştığı derinliğinde 200 – 225 m konturları olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. *Capros aper*'in Güney Ege Denizi'ndeki uzaysal-zamansal dağılımı

4.3. Büyüme

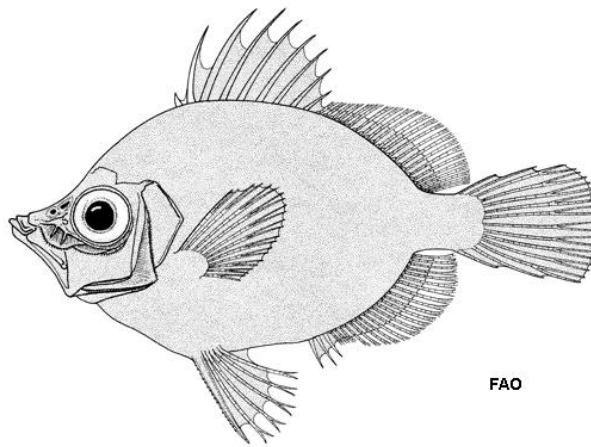
4.3.1. *C. aper*'in morfolojik özellikleri

Peri balığında vücut lateralinden oldukça yassılaştırmış olup vücut yüksekliği standart boyun yarısından fazladır. Gözler büyük, burun göz ya da gözden daha uzun, baş profili konkav, protraktıl yapıdaki ağız açıldığında kısa bir tüp benzeri yapı gösterir. Çenelerde bıyık bulunmaz. Pektoral yüzgeçler yuvarlak şekilli olup pelvik yüzgeçlerin altına konumlanmıştır.

Yüzgeç formülleri: D: IX-X + 22-24, A: III + 22-24, V: I + 5 şeklindedir (Whitehead vd. 1986). Yüzgeçlerdeki diken ışınlar kısa ve kalın olup 3'cü dorsal ve 1'ci anal yüzgeç diken ışınları diğerlerinden daha kısa ve serttir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. *C. aper*'in genel görünüşü (Fotoğraf: Sercan YAPICI).



FAO

Şekil 4.5. Dişi bir *C. aper*'in çizim olarak genel görünüşü (Whitehead vd., 1986).

Yanal çizgi, başın hemen gerisindeki solungaç kapağından başlayarak kuyruk yüzgecine kadar kesintisiz devam eder. Vücut oldukça kırmızımsı pembe renkte olup bazen üzerinde sarı bantlar görülebilir. 200 m'den sığ sularda yaşayan bireylerin renkleri daha açıktır. Vücut uzunluğu (SL) 16 cm olmakla birlikte genellikle 5 - 13 cm arasında değişir. Erkekler, dişi bireylerden daha küçüktür (Whitehead vd., 1986).

Örneklenen Peri balığı örneklerinden rastgele seçilen 100'er bireye ait bazı morfometrik ölçüm değerleri Tablo 4.3'te verilmiştir.

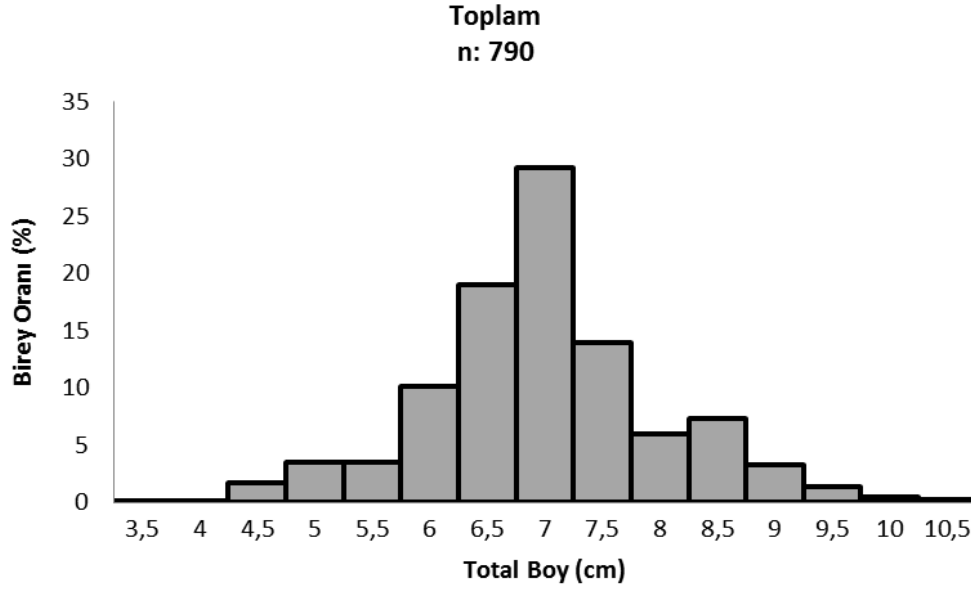
Tablo 4.3. *C. aper*'e ait morfometrik ölçüm değerleri

Ölçümler	Min.	Maks.	Ort±S.S	Formül	r
Total Boy (TB)	6.60	10.30	7.75±0.69	-	-
Standart Boy (SB)	5.10	8.50	5.96 ±0.64	0.9117*TB – 9.1993	0.96
Preorbital Mesafe	0.10	0.30	0.17±0.05	0.1614*TB – 3.0942	0.58
Göz Çapı	0.67	1.43	0.91±0.15	0.0733*TB + 3.3311	0.28
İnterorbital Mesafe	0.64	1.10	0.89±0.11	0.0603*TB + 1.8552	0.21
Preoperküler Mesafe	0.43	0.83	0.64±0.09	0.0603*TB + 1.8552	0.86
Prepektoral Mesafe	2.13	3.38	2.37±0.24	0.3607*TB – 2.5063	0.80
Prepelvik Mesafe	2.22	3.65	2.47±0.28	0.3171*TB + 0.7371	0.58
Predorsal Mesafe	2.01	3.21	2.41±0.31	0.3081*TB + 0.8739	0.47
Preanal Mesafe	3.03	5.08	3.59±0.42	0.5323*TB – 4.3016	0.78
Vücut Yüksekliği	2.69	3.98	3.14±0.30	0.3898*TB + 1.9651	0.83
Kaudal Pedinkül	0.41	0.77	0.60±0.08	0.0887*TB – 0.6743	0.66
Ağız Yüksekliği	0.35	0.96	0.69±0.15	-	-
Ağız Genişliği	0.37	1.16	0.65±0.19	-	-

4.3.2. Boy ve ağırlık dağılımı

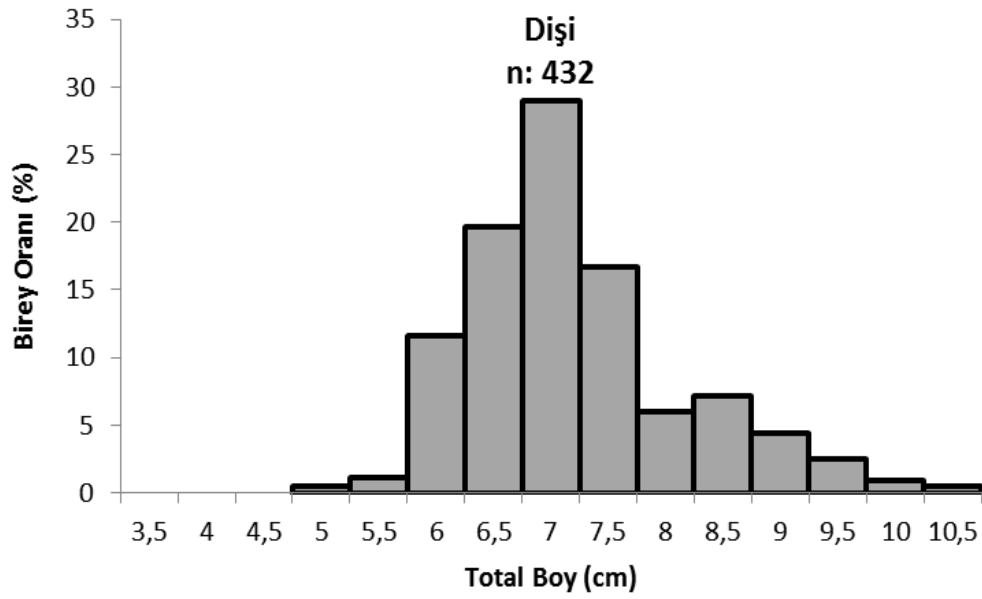
Elde edilen toplam 790 adet bireyin total boy ve ağırlık dağılımları toplam, dişi ve erkek bireyler olmak üzere ayrı ayrı incelenmiştir. Boy dağılımları 0.5 cm'lik boy sınıflarına ayrılarak incelenmiştir. Toplam örneklere bakıldığında bireylerin total boy değerlerinin 3.5 – 10.5 cm arasında dağılım gösterdiği, ortalama boyun ise 7.19±0,27 cm olduğu bulunmuştur. Yine boy verilerine bakıldığında popülasyondaki bireylerin

%62'lik kısmının 6.0 – 8.5 boy sınıflarında kümелendiği, en dominant boy grubunun ise %29'luk değerle 7.0 – 7.5 cm'lik boy grubunun olduğu görülmüştür (Şekil 4.6).



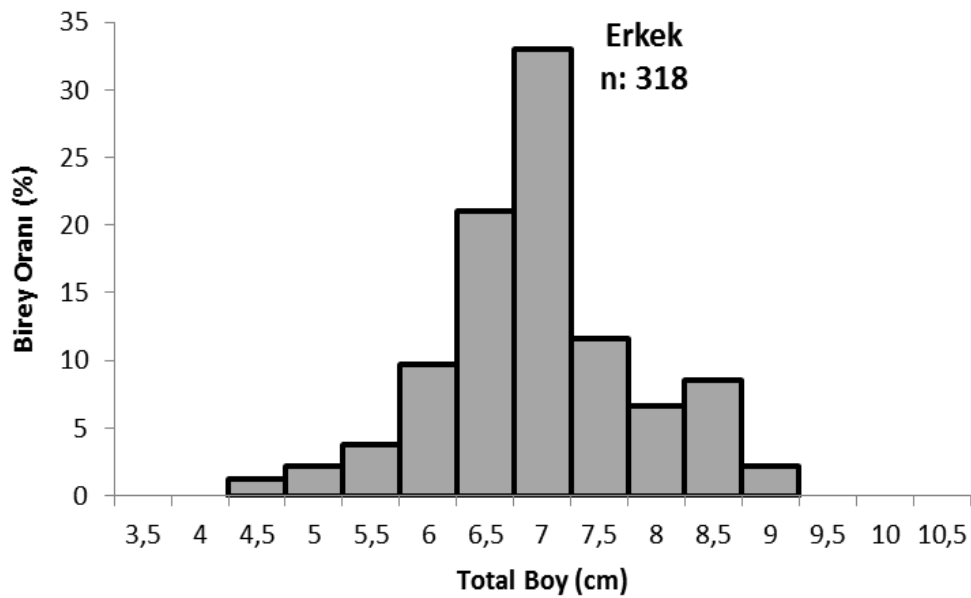
Şekil 4.6. Toplam *C.aper* bireylerinin boy dağılımı

Dişi bireylerin boy dağılımlarına bakıldığında boy değerlerinin 5.2 – 10.5 cm'ler arasında değiştiği, ortalama boy değerinin ise 7.42 ± 0.93 cm arasında olduğu bulunmuştur. Bu boy sınıfları içerisinde dominant olan grubun % 28.94'lük değerle 7.0 – 7.5 cm'lik boy grubu olduğu saptanmıştır (Şekil 4.7).



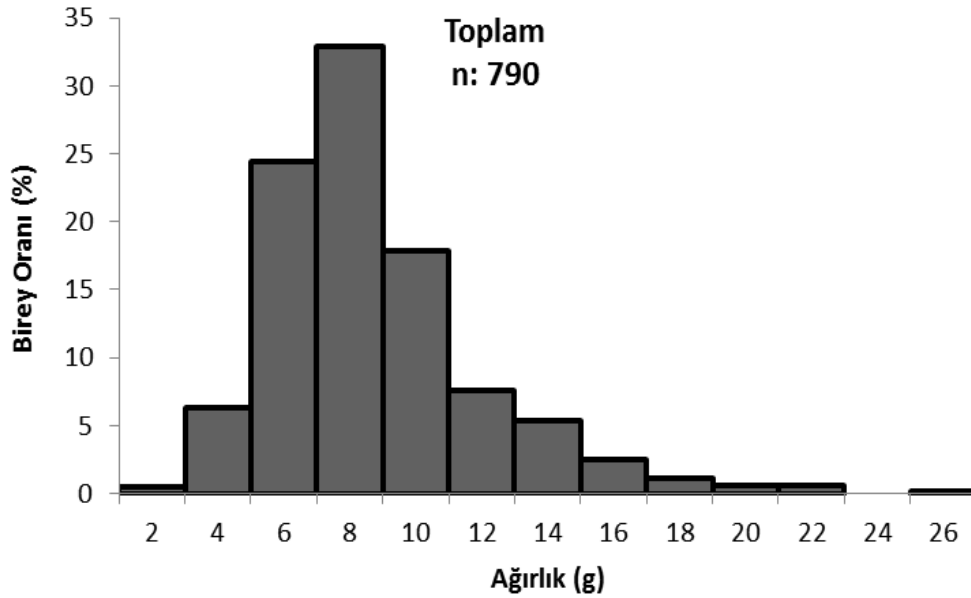
Şekil 4.7. Dişi *C.aper* bireylerinin boy dağılımı

Erkek bireylerin boy dağılımlarına bakıldığında ise boy değerlerinin 5.0 – 9.2 cm’ler arasında değiştiği, ortalama boy değerinin ise 7.21 ± 0.80 cm arasında olduğu bulunmuştur. Bu boy sınıfları içerisinde dominant olan grubun % 33.02’lik değerle 7.0 – 7.5 cm’lik boy grubu olduğu saptanmıştır (Şekil 4.8).



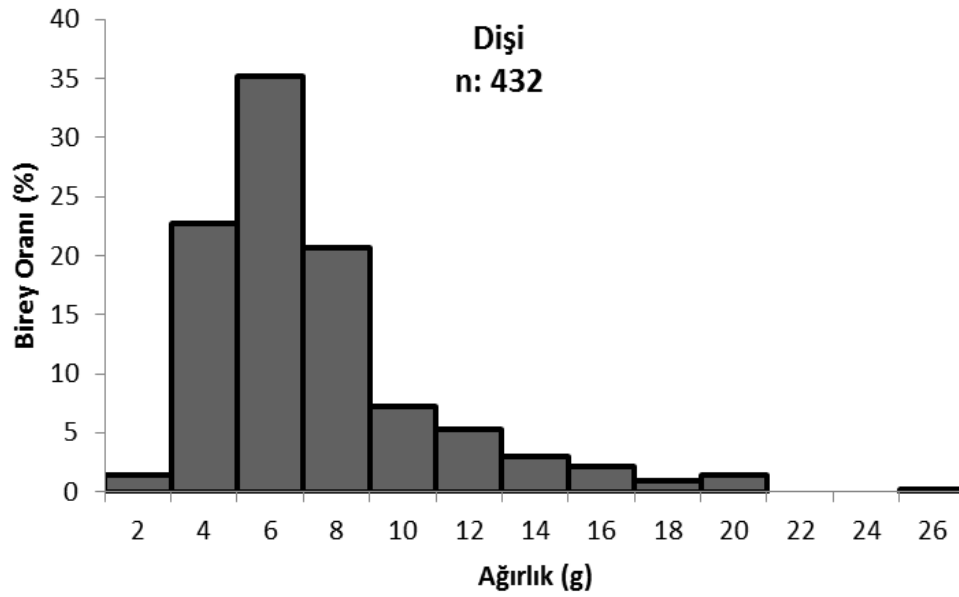
Şekil 4.8. Erkek *C.aper* bireylerinin boy dağılımı

Toplam 790 adet *C.aper* bireyindeki ağırlık değerlerinin 1.20 – 25.82 g arasında dağılım gösterdiği ve ortalama değerinde 7.68 ± 3.12 g olduğu saptanmıştır. Ağırlık grupları arasında en baskın sınıfının % 32.91’lik değerle 6 – 8 g arasındaki grup olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.9).



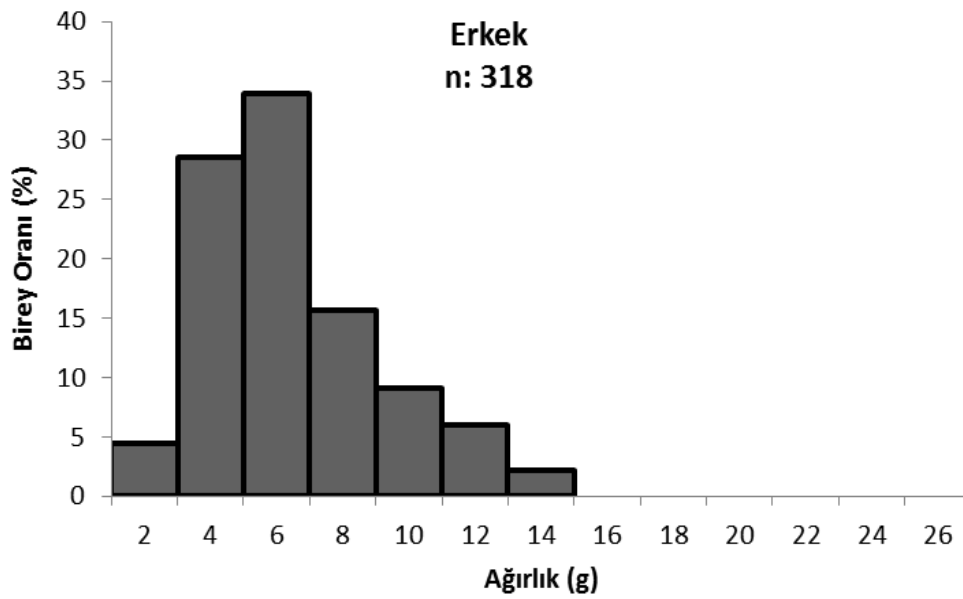
Şekil 4.9. Toplam *C.aper* bireylerinin ağırlık dağılımı

Dişi bireylerin ağırlık dağılımlarına bakıldığında değerlerinin 2.53 – 25.82 g arasında değiştiği, ortalama ağırlık değerinin ise 7.42 ± 3.44 g arasında olduğu bulunmuştur. Bu ağırlık sınıfları içerisinde dominant olan grubun 4 - 6 g’lık grup (%35.19) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Dişi *C.aper* bireylerinin ağırlık dağılımı

Erkek bireylerin ağırlık dağılımlarına bakıldığında değerlerinin 2.45 – 15.19 g arasında değiştiği, ortalama ağırlık değerinin ise 7.47 ± 2.63 g arasında olduğu bulunmuştur. Bu boy sınıfları içerisinde dominant olan grubun 4 - 6 g'lık ağırlık grubu (%33.96) olduğu saptanmıştır (Şekil 4.11).

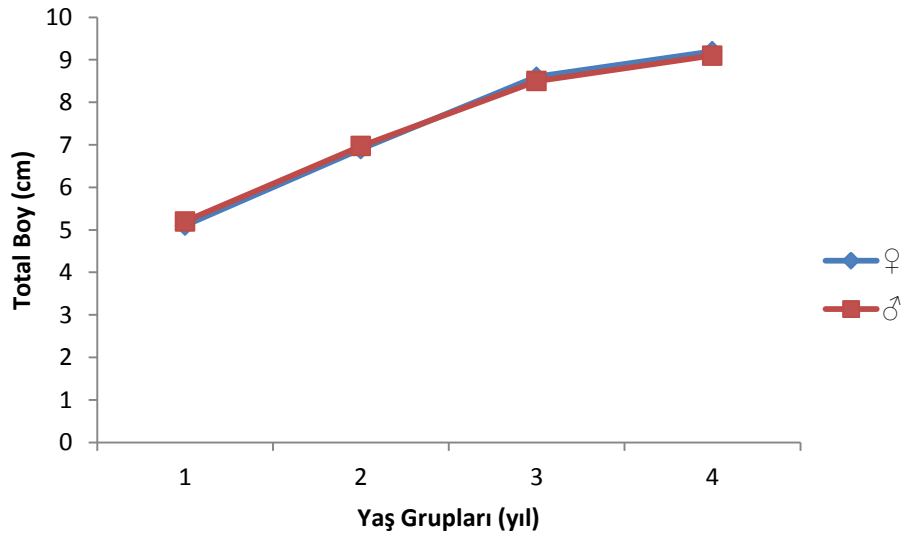


Şekil 4.11. Erkek *C.aper* bireylerinin ağırlık dağılımı

4.3.3. Yaş ve büyüme

Çalışmada elde edilen Peri balığı örneklerinin yaş tayininde sagittal otolitlerden yararlanılmıştır. Dişi ve erkek bireylerin herbir yaş gruplarındaki ortalama boylarının istatistiki açıdan önemli derecede farklılık göstermediği saptanmıştır. Erkek, dişi bireylerde saptanan ortalama boylar arasındaki ilişki Şekil 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.4’te her yaş grubunun ortalama boylarına göre, ölçülen ve Von-Bertalanffy eşitliğine göre hesaplanan boy değerleri *t*-testi uygulanarak karşılaştırılmıştır. Buna göre yaş grupları arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı ($p > 0,05$) saptanmıştır (Tablo 4.4).



Şekil 4.12. *C. aper*’de yaşa bağlı ortalama total boy değerleri

Tablo 4.4. *C. aper* bireylerinin ölçülen ve Von-Bertalanffy büyüme denkleminde göre yaş gruplarına bağlı olarak hesaplanan ortalama boyları (S.H.: Standart Hata, L_1 : Ölçülen Ortalama Total Boy, L_2 : Hesaplanan Ortalama Total Boy)

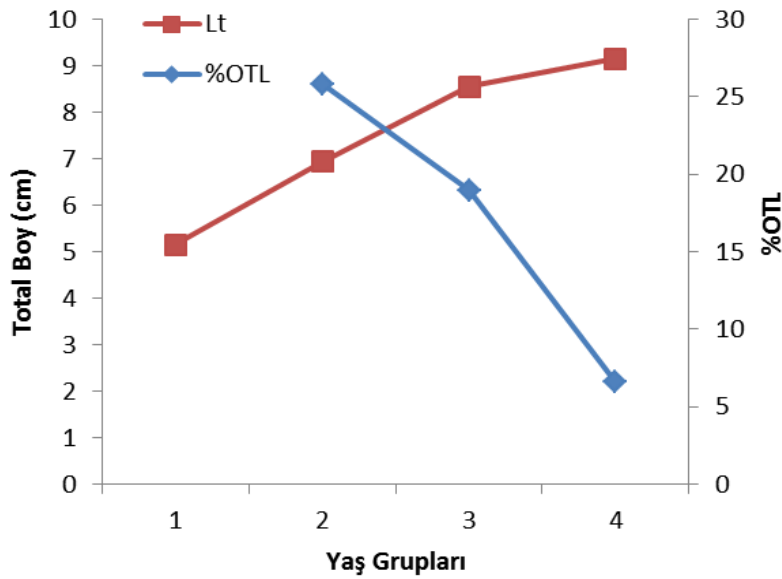
	Ölçülen				Hesaplanan		
Dişi	Yaş	N	L_1		L_2	L_2-L_1	$P=0.05$
	1	18	5.10		5.79	0.69	$P>0.05$
	2	277	6.90		6.77	-0.13	$P>0.05$
	3	108	8.60		8.88	0.28	$P>0.05$
	4	28	9.20		9.83	0.63	$P>0.05$
Erkek	Yaş	N	L_1		L_2	L_2-L_1	$P=0.05$
	1	23	5.20		5.16	-0.04	$P>0.05$
	2	217	6.97		7.12	0.15	$P>0.05$
	3	67	8.50		8.82	0.32	$P>0.05$
	4	11	9.10		9.36	0.26	$P>0.05$

4.3.4. Boyca mutlak ve oransal büyüme

12 aylık periyod boyunca elde edilen Peri balığı örneklerinin yaş gruplarına bağlı total boy ortalamalarından elde edilen sonuçlara göre toplam, dişi ve erkek bireyler birbirlerinden ayrı ayrı olarak, boyca mutlak [$L_t-(L_{t-1})$] ve oransal büyüme (%OTL) değerleri hesaplanmıştır (Tablo 4.5). Bu değerlere göre bireylerin, boyca mutlak ve oransal büyüme değerlerinin, I. yaş grubundan II. yaş grubuna geçiş dönemi hariç düşüş gösterdiği saptanmıştır (Şekil 4.13).

Tablo 4.5. *C.aper*'in mutlak ve oransal boy artışları

	Yaş	N	Lt	$L_t(L_{t-1})$	%OTL
Dişi	1	18	5.10	-	-
	2	277	6.90	1.80	26.09
	3	108	8.60	1.70	19.77
	4	28	9.20	0.60	6.52
Erkek	1	23	5.20	-	-
	2	217	6.97	1.77	25.39
	3	67	8.50	1.53	18.00
	4	11	9.10	0.60	6.59
Toplam	1	41	5.15	-	-
	2	494	6.93	1.79	25.81
	3	175	8.55	1.62	18.95
	4	39	9.15	0.60	6.56

**Şekil 4.13.** *C.aper* bireylerinin yaş gruplarına bağlı boy artışı ve boyca oransal büyüme değişimleri

4.3.5. Yaş-boy ilişkisi

Örneklemlerden edilen tüm bireylerin sagittal otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda, dişi bireylerin I. yaş grubunda 5.10 cm, II. yaş grubunda 6.90 cm, III. yaş

grubunda 8.60 cm ve IV. yaş grubunda 9.20 cm; erkek bireylerin I. yaş grubunda 5.20 cm, II. yaş grubunda 6.97 cm, III. yaş grubunda 8.50 cm ve IV. yaş grubunda 9.10 cm total boya ulaştıkları saptanmıştır.

Bu değerlere bakarak erkek ve dişi bireyler arasında ilk yaş grubundan itibaren total boy değerlerinde farklılık gözlenmektedir. II. yaştan sonraki dişi bireylerin, erkek bireylerden daha büyük boyda oldukları saptanmıştır (Tablo 4.6).

Tablo 4.6. *C. aper* dişi ve erkek bireylerinin her yaş grubundaki ortalama boylarına uygulanan Student *t*-testi sonuçları (S.S : standart sapma)

Yaş	♀ (S.S)	n	♂ (S.S)	n	P = 0.05
I	5.10 (0.34)	18	5.20 (0.44)	23	P<0.05
II	6.90 (0.40)	277	6.97 (0.43)	217	P<0.05
III	8.60 (0.51)	108	8.50 (0.46)	67	P<0.05
IV	9.20 (0.51)	28	9.10 (0.20)	11	P<0.05

Tablo 4.7. *C. aper* bireylerinin yaş-eşey kompozisyonu

	♀		♂		♀ + ♂		
Yaş	n	%n	n	%n	n	%n	♀ : ♂
I	18	2.40	23	3.07	41	5.47	0.8:1
II	277	36.98	217	28.97	494	65.95	1.3:1
III	108	14.42	67	8.95	175	23.37	1.6:1
IV	28	3.74	11	1.47	39	5.21	2.5:1
Toplam	432	57.54	318	42.46	750	100.00	1.6:1

4.3.6. Boy-ağırlık ilişkisi

Güney Ege Denizi'nden elde edilen Peri balığı popülasyonundan elde edilen 790 adet örnekten alınan total boy ve ağırlık değerleri toplam, dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı incelenmiş ve sonuçlar Tablo 4.8'de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. *C. aper* türünün boy (L) – ağırlık (W) ilişkileri. (min: minimum, max: maksimum, S.H: standart hata, a: ilişkinin kayması, b: ilişkinin eğimi, r: korelasyon katsayısı, n: örnek sayısı)

Eşey	n	Lmin - Lmax	Wmin - Wmax	W = aL ^b			Büyüme Tipi
				a	b ± S.H	r	
♀	432	5.2-10.5	2.53 – 25.82	0.0193	2.9968± 0.05	0.95	A(-)
♂	318	5.0-9.2	2.45 – 15.19	0.0198	2.9938 ± 0.05	0.93	A(-)
Toplam	790	3.5-10.5	1.20 – 25.82	0.0194	2.9940 ± 0.04	0.95	A(-)

Elde edilen boy-ağırlık verilerine dayanarak, bireylerin büyüme tipinin izometrik veya allometrik şekilde olduğunu ortaya koymak için regresyon katsayısı ya da *b* (doğrunun eğimi) değeri hesaplanmıştır. Analizlere göre bu değerler, erkek bireylerde 2.99 ($p \leq 0.05$), dişi bireylerde 2.99 ($p \leq 0.05$) ve toplam bireylerde 2.99 ($p \leq 0.05$) olarak bulunmuştur. Elde edilen bu değerler %95 güven aralığını baz alan *t*-testine tabi tutulduğunda hesaplanan *t* değeri, tablo değerinden büyük olduğundan, örnekleme yapılan popülasyondaki dişi, erkek ve toplam bireylerin negatif allometrik bir büyüme gösterdiği söylenebilir (Tablo 4.8).

Boy-ağırlık arasındaki ilişkinin kuvvetini belirleyen korelasyon katsayısına (*r*) bakıldığında bu değerler, toplam bireyler için 0.95, dişi bireyler için 0.95 ve erkek bireyler için 0.93 olarak saptanmıştır. Bu değerlerin +1'e yakın olması nedeniyle dişi, erkek ve toplam bireylerin boy-ağırlık değerlerinin birbiriyle kuvvetli bir ilişki içerisinde olduğu söylenebilir.

4.3.7. Büyüme parametreleri ve gelişim performans indeksi

Peri balıklardaki Von Bertalanffy büyüme parametreleri, diseksiyon esnasında elde edilen sagittal otolitlerden belirlenen yaşlara ait ortalama boy değerlerinden hesaplanmıştır (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. *C. aper* bireylerine ait von Bertalanffy büyüme parametreleri

Eşey	N	k	t_0	L_∞	Φ
Erkek	318	0.432	-0.346	11.35	1.75
Dişi	432	0.415	-0.520	11.12	1.71
Toplam	790	0.447	-0.480	11.05	1.74

Tablo 4.9'daki büyüme parametreleri değerlerine bakıldığında büyüme katsayısı olarak bilinen k değerinin erkek ve dişi bireyler arasında belirgin bir fark göstermediği görülmektedir. Yine sonușmaz boy (asimptotik) olarak bilinen L_∞ değeri toplam, erkek ve dişi bireyler için sırasıyla 11.05 cm, 11.35 cm ve 11.12 cm olarak bulunmuştur.

Büyüme katsayısı (k) ve sonușmaz boy (L_∞) değerlerinden hesaplanan gelişim performans indeksi (Φ – Munro'nun $\bar{f}_i$ üstü) değerleri de Tablo 4.8'de görülmektedir.

4.4. Üreme Durumu

4.4.1. Cinsiyet oranı

Çalışma boyunca elde edilen bireylerin cinsiyet dağılımları, aylık örnekleme periyotlarına göre değerlendirilmiştir. Oranlara bakıldığında Şubat ayı hariç diğer tüm aylarda dişi bireylerin erkek bireylerden sayıca üstün olduğu görülmektedir (Tablo 4.10). En düşük dişi : erkek oranı Aralık ayında gözlenirken (1 : 0,45) oranların birbirine en yakın olduğu ay ise Ocak ayı (1 : 0,94) olarak saptanmıştır.

Tablo 4.10. *C.aper*'de aylara göre cinsiyet oranları

Aylar	Dişi (n)	Erkek (n)	Dişi : Erkek
Aralık	20	9	1 : 0,45
Ocak	18	17	1 : 0,94
Şubat	22	23	1 : 1,04
Mart	19	13	1 : 0,73
Nisan	33	18	1 : 0,54
Mayıs	81	64	1 : 0,79
Haziran	62	31	1 : 0,50
Temmuz	81	50	1 : 0,61
Ağustos	49	31	1 : 0,63
Eylül	29	19	1 : 0,65
Ekim	23	20	1 : 0,86
Kasım	26	24	1 : 0,92
Toplam	432	318	1 : 0,72

4.4.2. Üreme periyodu ve gonadosomatik indeks

Güney Ege Denizi'nde dağılım gösteren Peri balığı'nın erkek ve dişi bireylerinin üreme zamanlarının belirlenmesinde aylık olarak hesaplanan gonadosomatik indeks değerlerinden yararlanılmıştır (Tablo 4.11, Tablo 4.12).

Tablo 4.11. Erkek *C. aper* bireylerinin aylık GSI değerleri

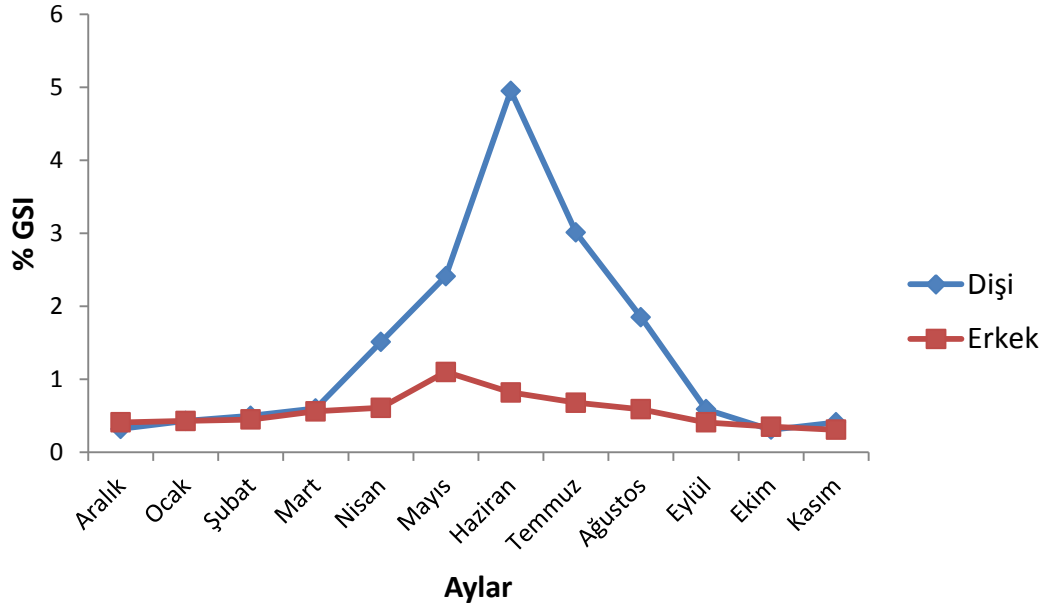
Aylar	n	Ort.±S.S.	Min.	Maks.	S.H.
Aralık	9	0.037±0.011	0.028	0.083	0.003
Ocak	17	0.021±0.011	0.009	0.055	0.003
Şubat	23	0.030±0.001	0.008	0.060	0.001
Mart	13	0.426±0.003	0.014	0.087	0.001
Nisan	18	0.103±0.035	0.070	0.235	0.002
Mayıs	64	0.073±0.035	0.028	0.173	0.002
Haziran	31	0.044±0.014	0.008	0.044	0.001
Temmuz	50	0.051±0.009	0.027	0.091	0.001
Ağustos	31	0.027±0.007	0.017	0.070	0.001
Eylül	19	0.261±0.011	0.009	0.060	0.001
Ekim	20	0.051±0.018	0.023	0.082	0.004
Kasım	24	0.020±0.004	0.013	0.028	0.001

Tablo 4.12. Dişi *C. aper* bireylerinin aylık GSI değerleri

Aylar	n	Ort.±S.S.	Min.	Maks.	S.H.
Aralık	20	0.028±0.008	0.018	0.065	0.001
Ocak	18	0.002±0.011	0.009	0.055	0.001
Şubat	22	0.002±0.008	0.016	0.053	0.001
Mart	19	0.046±0.014	0.024	0.085	0.002
Nisan	33	0.144±0.057	0.096	0.389	0.008
Mayıs	81	0.221±0.103	0.084	0.509	0.008
Haziran	62	0.351±0.124	0.207	0.812	0.016
Temmuz	81	0.259±0.047	0.141	0.466	0.004
Ağustos	49	0.124±0.032	0.007	0.320	0.003
Eylül	29	0.045±0.019	0.023	0.102	0.002
Ekim	23	0.027±0.011	0.013	0.051	0.001
Kasım	26	0.027±0.006	0.017	0.038	0.001

Örneklenen *C. aper* bireylerinde, erkek bireylerdeki en yüksek ortalama GSI değeri Mart ayında (0.426), en düşük değer ise Kasım ayında (0.020) gözlenmiştir. Dişi bireylerde ise en yüksek ortalama GSI değerine Haziran ayında (0.351), en

düşük değere ise Ocak ve Şubat aylarında (0.022) ulaşıldığı saptanmıştır. Dişi bireylerin GSI değerlerine bakıldığında indeksin Nisan ayından başlayarak arttığı, Haziran ayında en yüksek seviyeye ulaştığı ve Ağustos ayından sonra hızla düşüşe geçtiği belirlenmiştir. Bu veriler ışığında Güney Ege Denizi'nde dağılım gösteren Peri balığı bireylerinin Nisan-Ağustos arası üredikleri düşünülebilir (Şekil 4.17).

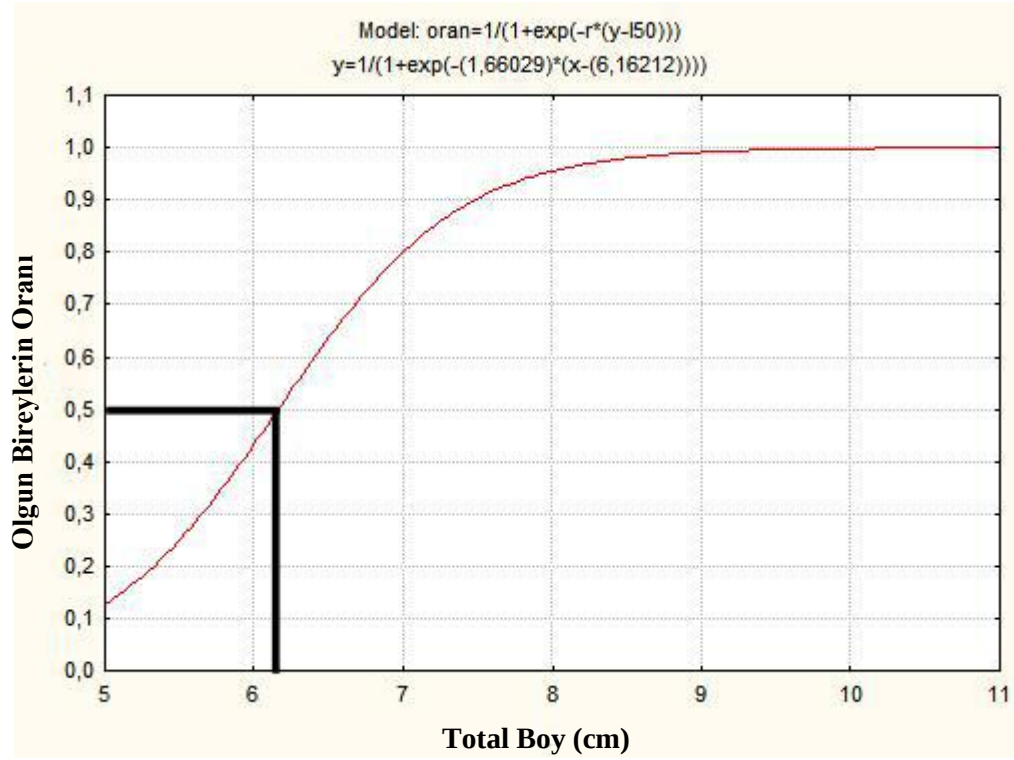


Şekil 4.14. Erkek ve dişi *C. aper* bireylerine ait % GSI değerleri

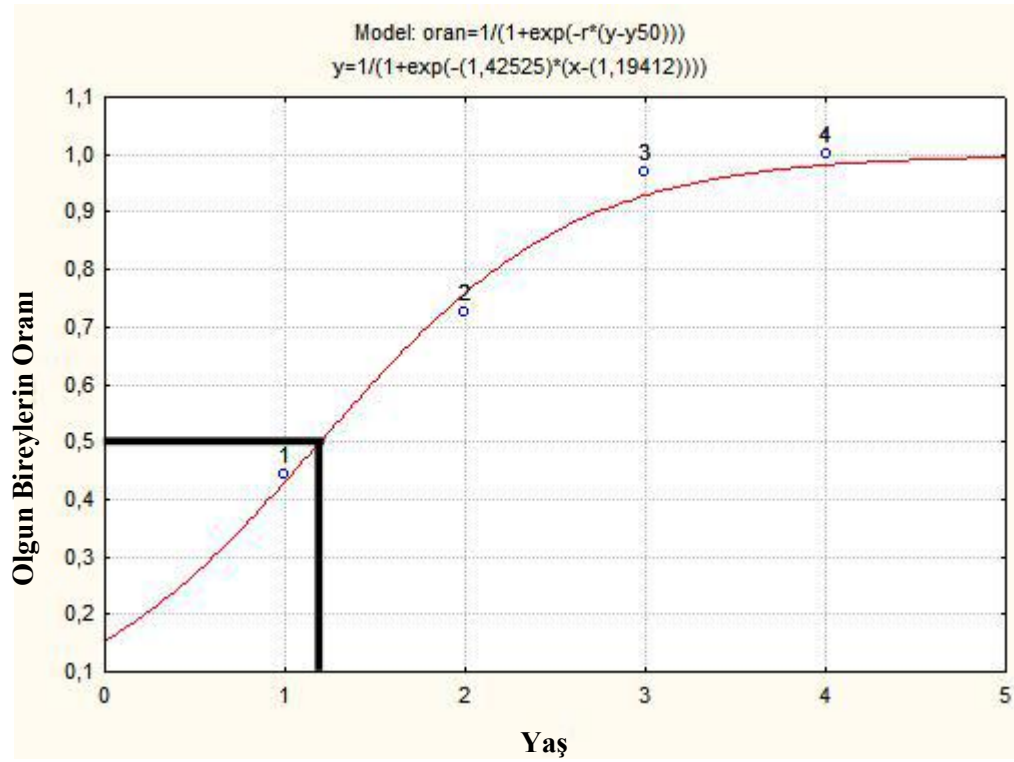
Cinsiyetlere göre GSI değerlerine bakıldığında erkek bireylerin GSI değerlerinin yıl boyunca hemen hemen aynı kaldığı sadece dişi bireylerin GSI değerlerinin ise yumurta atımını gerçekleştirdiği Haziran ayında en üst seviyeye ulaştığı görülmektedir (Şekil 4.14).

4.4.3. İlk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı

Dişi bireylere ait gonadların morfolojik gelişim durumlarına göre bulunan oranlar göz önüne alınarak, bu türün Güney Ege Denizi'nde 6.16 cm TB ve I. yaştan (1.42) sonra eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir (Şekil 4.15 ve Şekil 4.16).



Şekil 4.15. Güney Ege Denizi'ndeki dişi *C. aper* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu



Şekil 4.16. Güney Ege Denizi'ndeki dişi *C. aper* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı

4.5. Beslenme Durumu

4.5.1. Kondisyon faktörü

Elde edilen *C. aper* popülasyonunun kondisyon faktörü değerleri dişi ve erkek bireyler için aylık olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 4.13 ve Tablo 4.14).

Tablo 4.13. Dişi *C. aper* bireylerinin aylık kondisyon faktörü değerleri

Aylar	n	Ort±S.S.	Min.	Maks.	S.H.
Aralık	9	1.273±0.405	0.574	1.874	0.135
Ocak	17	1.837±0.135	1.541	2.046	0.033
Şubat	23	1.803±0.116	1.607	1.984	0.025
Mart	13	1.940±0.046	1.855	2.006	0.013
Nisan	18	2.063±0.240	1.656	2.797	0.057
Mayıs	64	1.841±0.126	1.572	2.112	0.016
Haziran	31	1.887±0.257	1.406	2.321	0.056
Temmuz	50	2.040±0.163	1.630	2.486	0.022
Ağustos	31	1.936±0.117	1.615	2.140	0.021
Eylül	19	1.870±0.119	1.687	2.109	0.027
Ekim	20	1.870±0.127	1.580	2.066	0.028
Kasım	24	1.878±0.146	1.542	2.192	0.028

Tablo 4.14. Erkek *C. aper* bireylerinin aylık kondisyon faktörü değerleri

Aylar	n	Ort±S.S.	Min.	Maks.	S.H.
Aralık	20	1.976±0.123	1.681	2.203	0.028
Ocak	18	1.823±0.111	1.554	2.029	0.026
Şubat	22	1.757±0.147	1.416	1.975	0.031
Mart	19	1.961±0.143	1.689	2.248	0.033
Nisan	33	1.973±0.130	1.735	2.375	0.023
Mayıs	81	1.794±0.133	1.486	2.145	0.015
Haziran	62	1.844±0.158	1.488	2.194	0.028
Temmuz	81	1.979±0.102	1.783	2.379	0.011
Ağustos	49	1.916±0.129	1.563	2.134	0.018
Eylül	29	1.873±0.150	1.583	2.157	0.028
Ekim	23	1.848±0.124	1.518	2.077	0.026
Kasım	26	1.947±0.116	1.738	2.191	0.023

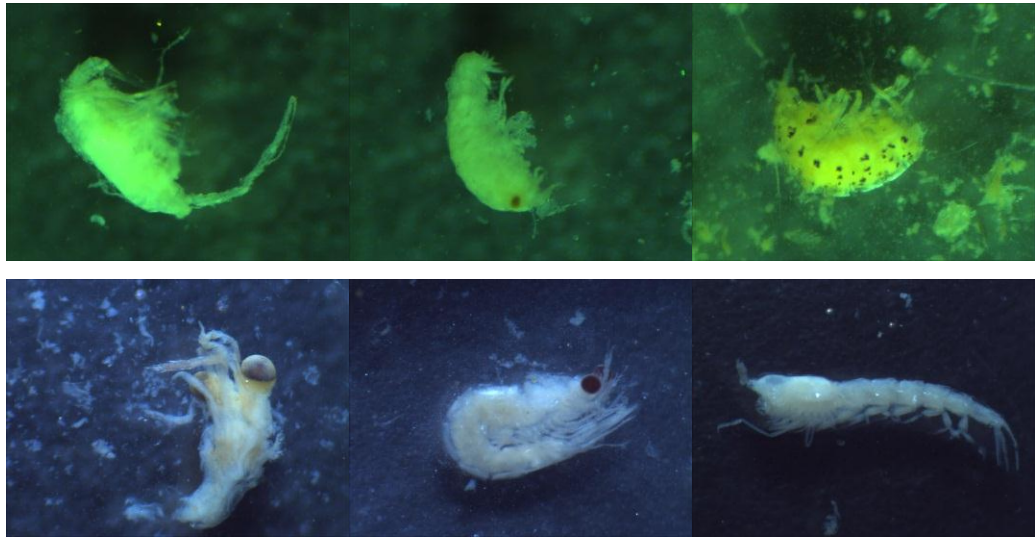
Dişi ve erkek bireylere ait aylık ortalama kondisyon faktörü değerleri birlikte değerlendirildiğinde, verilerin 1.273 (Aralık) ile 2.063 (Nisan) arasında değiştiği, ortalama değerin ise 1.873 olduğu belirlenmiştir.

Dişi bireylerin kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında bireylerin en düşük kondisyon faktörü değerine Aralık ayında (0.574), en yüksek değere ise Temmuz ayında (2.797) ulaştığı saptanmıştır (Tablo 4.13).

Erkek bireylerin kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında değerlerin yıl boyunca hemen hemen aynı kaldığı, bireylerin en düşük kondisyon faktörü değerine Şubat ayında (1.416), en yüksek değere ise Temmuz ayında (2.379) ulaştığı saptanmıştır (Tablo 4.14).

4.5.2. Türün genel beslenme kompozisyonu

Mevsimsel olarak (İlkbahar, Yaz, Sonbahar, Kış) alt örnekleme yapılan bireylerin mide içerikleri incelenerek, türün genel beslenme kompozisyonu tespit edilmiştir (Tablo 4.15). Çalışma boyunca incelemeye tabi tutulan 80 mideden sadece 2 tanesi boş olarak tespit edilmiştir.

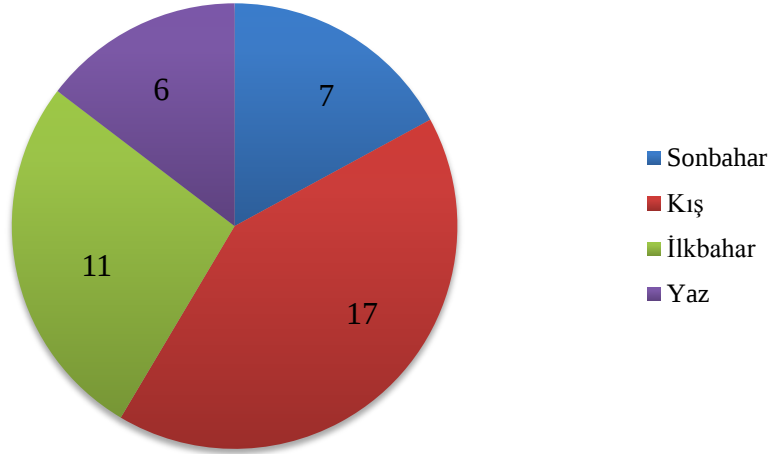


Şekil 4.17. *Capros aper*'e ait mide içerikleri

Tablo 4.15. *C. aper*'in mevsimlere bağı genel beslenme kompozisyonu

Besin Grubu	Birey Sayısı				
	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Toplam
Amphipoda	2	5	14	8	29
Balık Yumurtası	1	-	-	-	1
<i>Bradyidius sp.</i>	218	170	597	172	1157
Calanoida	3	11	2	3	19
<i>Caligus rapax</i>	-	-	5	-	5
<i>Candacia armata</i>	-	41	-	-	41
<i>Clausocalanus furcatus</i>	-	1	-	-	1
<i>Clausocalanus spp.</i>	-	17	4	-	21
<i>Corycaeus sp.</i>	-	-	1	-	1
Decapod Crustacea Larva	4	9	11	6	30
Decapoda	-	3	-	-	3
<i>Diaixis pygmoea</i>	-	1	-	-	1
<i>Eucalanus crassus</i>	-	1	-	-	1
<i>Euchaeta marina</i>	-	2	-	-	2
Isopoda	-	1	-	-	1
<i>Lucicutia flavicornis</i>	-	2	1	-	3
Mysidacea	3	-	4	4	11
Ostracoda	-	6	-	-	6
<i>Pleuromamma abdominalis</i>	-	2	4	-	6
Polychaeta	-	5	-	-	5
Tanımlanamayan	-	2	1	-	3
<i>Xanthocalanus sp.</i>	3	-	-	3	6

Şekil 4.18'e bakıldığında en fazla türün bulunduğu mevsim olarak kış mevsimi öne çıkmaktadır. *Bradyidius sp.* tüm mevsimlerde incelenen örneklerin mide içeriğinde saptanmıştır. *Bradyidius sp.* aynı zamanda 4 mevsim boyunca sayısal olarak mide içeriklerinde en çok bulunan tür olarak göze çarpmakta olup bu türün Peri balığı için önemli bir besin grubu olduğu söylenebilir (Tablo 4.11).



Şekil 4.18. *C. aper*'in mide içeriğindeki tür sayılarının mevsimsel dağılımı

4.6. Mortalite

Güney Ege Denizi'nde dağılım gösteren Peri balığı örnekleri üzerinde gerçekleştirilen analizler sonucu doğal ölüm olarak bilinen M katsayısı tüm bireyler için 0.75, dişi bireyler için 0.75 ve erkek bireyler için 0.78 olarak hesaplanmıştır. Toplam ölüm (Z) katsayısı ise tüm bireyler için 1.20, dişi bireyler için 1.11 ve erkek bireyler için ise 1.33 olarak bulunmuştur. Stoktan yararlanmanın ölçütü olan E değeri 0.6 olarak bulunmuştur. Bu değer 0.5 katsayısından (Gulland, 1971) büyük olması nedeniyle Güney Ege Denizi'nde dağılım gösteren Peri balığı stoğundan yeterince yararlanıldığı görülmektedir.

5. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada toplam 790 adet Peri balığı elde edilmiş olup, bu bireylerin bazı biyo-ekolojik özellikleri ile Güney Ege Denizi'ndeki uzaysal-zamansal dağılımları incelenmiştir.

Örneklemelerde türün elde edildiği alanlardaki av kompozisyonuna bakıldığında Sparidae (*Diplodus annularis*, *Sparus aurata*, *Pagellus erythrinus*), Mullidae (*Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*) ve Gadidae (*Merluccius merluccius*) türlerinin dominant olduğu belirlenmiştir. Kallianiotis vd (2000), Ege Denizi'ndeki Heraklion Körfezi'nde yaptıkları araştırmada 200 m derinlikte *Capros aper* ile birlikte *Trisopterus minitus capelanus*, *Diaphus holti* türlerinin dominant olduğunu rapor etmişlerdir. Labropoulou ve Papaconstantinou (2004), Kuzey Ege Denizi'ndeki çalışmalarında *C.aper*'in bulunduğu derinliklerde Gadidae (*Merluccius merluccius*, *Trisopterus minitus capelanus*, *Gaidropsarus sp.*, *Micromesistius poutassou*, *Molva dipterygia macrophthalma*, *Phycis blennoides*) Mullidae (*Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*) familyasının baskın olduğunu belirtmiştir. Carpentieri vd (2005), Akdeniz'deki çalışmalarında *Capros aper*'in yaşam alanını *Merluccius merluccius*, *Trisopterus minitus capelanus*, *Macroramphosus scolopax* ile paylaştığını bildirmişlerdir. Çalışmamızdaki bu bulgularla, diğer denizlerde yapılan çalışmalarda bulgular birbiriyle paralellik göstermektedir. Bunun yanında *Capros aper*'in av olarak tanımlandığı mide içeriği çalışmalarında, (Morato vd 1999, Akalın 2010-Kişisel görüşme) bu türün ortamını Gadidae ve Sparidae familyası üyeleri ile paylaştığı tezini desteklemektedir.

Warnes ve Jones (1999) Celtic Denizi'ndeki çalışmalarında türe ait CPUE değerini 1 t/saat olarak belirlemişlerdir. D'Onghia vd (2001), Doğu Akdeniz'deki çalışmalarında *Capros aper*'in CPUE değerini 1.19 kg/saat olarak bulunmuştur. Sartor vd (2001) Batı Akdeniz'de gerçekleştirdiği araştırmasında Peri balığının CPUE değerini ortalama 1.75 kg/saat olarak belirlemiştir. Politou vd (2003), İyon denizindeki çalışmasında türe ait CPUE değerini ortalama 1.65 kg/saat olarak saptamıştır. Çalışmamızda *Capros aper*'e ait CPUE değeri ortalama 1.72 kg/saat olarak bulunmuştur. Carpentieri vd (2005), Akdeniz'deki çalışmasında CPUE değerini 56 birey/saat (gündüz ve gece) olarak bulurken bu değer çalışmamızdaki

ortalama CPUE değerinin ortalama ağırlık değerine bölümü ile yaklaşık 223 birey/saat olarak belirlenmiştir (Tablo 5.1)

Tablo 5.1. *Capros aper*'in çeşitli bölgelerdeki CPUE değerleri

Araştırmacı	Bölge	CPUE (kg/saat)
D'Onghia vd (2001)	Doğu Akdeniz	1.19
Sartor vd (2001)	Batı Akdeniz	1.75
Politou vd (2003)	İyon Denizi	1.65
Bu çalışma (2011)	Güney Ege Denizi	1.72

Çeşitli bölgelerde yapılan çalışmalarda elde edilen CPUE değerlerine bakıldığında çok büyük farklar görülmemektedir. Buna rağmen göze çarpan küçük farklılıkların sebebi olarak taranan alan formülü gösterilebilir. Çünkü CPUE değerinin hesaplanmasında kullanılan taranan alan formülündeki m değeri (Maçalar arası mesafe ile ağın açılma katsayısı) Akdeniz'de yürütülen trol çalışmaları için 0.5 - 0.66 arasında değişmektedir (Sparre ve Venema, 1992). Ancak Bingel (2002), Türkiye dip trolleri için bu değer 0.3 – 0.4 arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada da optimal değer olarak 0.4 kullanılmıştır. Bunun dışında avlanma aracındaki ağ göz açıklığı, trol ağının üzerinde örtü kullanıp kullanılmaması, ağ modelindeki farklılıklar gibi birçok parametre, CPUE değerine etki eden etkenler arasında sayılabilir.

Türün Güney Ege Denizi'ndeki uzaysal-zamansal dağılımlarına bakıldığında, popülasyonun ortamda en çok Mart – Ağustos ayları arasında bulunduğu, dağılım gösterdiği derinliğin ise 100 – 225 metreler arasında olduğu belirlenmiştir. Bu değerlere bakarak türün bulunduğu ortamı herhangi bir abiyotik ya da biyotik nedenler yüzünden terketmediği söylenebilir.

Leblebici vd (2006), Peri balığının morfometrik özellikleri üzerine yaptığı çalışmada total boy ile en fazla ilişkili morfometrik karakterlerin preoperküler mesafe, prepektoral mesafe, vücut yüksekliği olduğunu belirlemişlerdir.

Çalışmamızdaki morfometrik ölçümler ve sonuçları da bu çalışma ile paralellik taşımaktadır.

Güney Ege Denizi'nde 12 aylık çalışma periyodu esnasında elde edilen Peri balığı bireylerinin boy dağılımına bakıldığında erkek bireylerin 5.0 – 9.2 cm, dişi bireylerin 5.2 – 10.5 cm arasında oldukları tespit edilmiştir. Genel boy dağılımında minimum ve maksimum değerler sırasıyla 3.5 ve 10.5 cm olup, bireylerin büyük bölümünün (%62) 6.0 – 8.5 cm'lik boy gruplarında toplandığı saptanmıştır. Yapılan bu çalışmadaki boy değerleri ile diğer araştırmacıların gerçekleştirdiği çalışmalarda yer alan değerlerin karşılaştırılması esnasında dikkate alınması gereken hususlar, kullanılan ağın özellikleri ile çekimlerin gerçekleştirildiği derinlik değerleridir. Teknenin teknik kapasitesinin kısıtlı olması nedeniyle örnekleme derinliği 200 m'nin altına inilememiştir. Diğer yapılan çalışmalarda daha derin noktalardan, farklı özelliklere sahip trol ağlarıyla örnek elde edilmesi nedeniyle daha büyük boylu bireylere rastlanılmıştır.

Kaya ve Özaydın (1996), Yeşilova Körfezi'nde yaptıkları trol çekimleri sonucu 6.3 (minimum) ile 8.6 (maksimum) cm boyundaki bireyleri elde etmişlerdir. Ublein vd (1999), Doğu Atlantik'te 1099 m'ye kadar olan trol çalışmalarında boy dağılımını 8.0 – 14.9 cm olarak bulmuşlardır. Fock vd (2002), Kuzeydoğu Atlantik'te Peri balığının boy dağılımını 8.0 – 14.0 cm olarak bulmuştur. Martinez-Abrain vd (2002), İspanya kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada ortalama boy değerini 8.7 cm olarak belirlemiştir. Lamprakis vd (2003), Thracian Denizi'nde (Kuzey Ege Denizi) 356 m derinliğe kadar gerçekleştirdikleri çalışmada bu değerleri 2.9 – 12.2 olarak bulmuşlardır. Filiz ve Bilge (2004), Sığacık Körfezi'nde 382 m'ye kadar olan derinliklerde yaptıkları çalışmalarda boy dağılımını 2.9 – 10.1 cm'ler arasında bulmuşlardır. Leblebici vd (2006), Ege Denizi'ndeki 426 m'ye kadar olan çalışmalarındaki boy dağılımını 3.1 - 9.5 cm olarak belirlemişlerdir. White vd (2010), İrlanda kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada boy dağılımını 1.5 – 14.0 cm (SL)'ler arasında bulmuşlardır (Tablo 5.2).

Güney Ege Denizi için Peri balığının boy-ağırlık değerleri ele alındığında türün toplam, erkek ve dişi bireyleri için negatif allometrik bir büyüme şekli gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmamızda incelenen bireylerin boy-ağırlık değerleri ile diğer araştırmacıların saptadıkları boy-ağırlık değerleri Tablo 5.3'de karşılaştırılmıştır. C.

aper türünün yapılan çoğu çalışmada negatif allometrik büyüme gösterdiği ve boy-ağırlık değerleri arasında kuvvetli bir ilişkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.2. *C. aper*'in çeşitli bölgeler için boy değerleri

Araştırmacı	Bölge	Maksimum Örneklem derinliği (m)	TB (cm)
Kaya ve Özaydın (1996)	Yeşilova Körfezi	241	6.3-8.6
Ublein vd (1999)	Doğu Atlantik	1099	8.0 – 14.9
Fock vd (2002)	Kuzeydoğu Atlantik	470	8.0-14.0
Martinez-Abraín vd (2002)	Doğu Atlantik	300	8.7 (ort.)
Lamprakis vd. (2003)	Thracian Denizi	356	2.9-12.2
Filiz ve Bilge (2004)	Sığacık Körfezi	382	2.9-10.1
Leblebici vd (2006)	Ege Denizi	426	3.1-9.5
Christiansen vd (2009)	Kuzeydoğu Atlantik	180	4.5-14.5
White vd (2010)	İrlanda kıyıları	600	1.5-14.0 (SL)
Bu çalışma (2011)	G.Ege Denizi	225	3.5-10.5

Tablo 5.3. *C. aper*'in çeşitli bölgeler için boy-ağırlık ilişkisi değerleri

Araştırmacı	Bölge	Çalışma derinliği (m)	Boy Dağılımı (cm)	Ağırlık (g)	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>r</i>	Büyüme Tipi
Kaya ve Özaydın (1996)	Yeşilova Körfezi	241	8.5 (ort)	12.45 (ort)	0.00002	2.9154 (♂) 2.9126 (♀)	0.94 (♂+ ♀)	- Allometrik
Lamprakis vd. (2003)	Thracian Denizi	356	2.9 - 12.2	-	0.0279	2.76	0.94	- Allometrik
Filiz ve Bilge (2004)	Sığacık Körfezi	382	2.9 -10.1	0.68 - 16.74	0.0232	2.83	0.98	- Allometrik
Leblebici vd. (2006)	Ege Denizi	426	3.1 - 9.5	-	0.0218	2.88	0.98	- Allometrik
White vd. (2010)	İrlanda kıyıları	600	1.5 - 14.0	0.63 – 91.0	0.00005	2.91	0.99	- Allometrik
Bu çalışma (2011)	G.Ege Denizi	225	3.5 - 10.5	1.20 – 25.82	0.0194	2.99	0.94	- Allometrik

Capros aper'in yaş tayinleri genellikle sagittal otolitlerden yapılmaktadır. Ancak yapılan bazı çalışmalarda yaş verileri arasında ciddi farklar göze çarpmaktadır. Bilindiği gibi otolit üzerindeki yaş halkalarının oluşumunda fizyolojik (besin durumu) durum, yaşam özellikleri (pelajik veya derin deniz türü) cinsiyet ve olgunluk gibi birçok kriter rol oynamaktadır.

Çalışmamızda, araştırma bölgesindeki tüm bireylerin I-IV yaş arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Yaşlar için belirlenen ve hesaplanan boy değerleri Tablo 4.4'te gösterilmiştir. *C. aper* türünün yaş gruplarına bakıldığında, ilerleyen yaşlarda popülasyonda dişi bireylerin erkek bireylerden yüksek orana (daha uzun yaşam) ulaştıkları saptanmıştır. Buradan yola çıkarak örneklenen popülasyonda dişi bireylerin erkek bireylerden sayıca fazla olması olağan bir durumdur. Yaş gruplarına bakıldığında çalışmamız ile Kaya ve Özaydın (1996)'ın çalışması arasındaki değerler birbiriyle tutarlılık göstermektedir. Bunun aksine White vd (2010), İrlanda kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada maksimum 26 yaş bulmuşlardır. Bu araştırmacılar, türün otolitindeki yaş halkalarının opak ve hiyalin zonlar şeklinde mevsimsel olarak oluşmadığını, her halkanın yıllık tek bir halka şeklinde oluşum gösterdiğini savunmuşlardır. *Capros aper*'in hayat özelliklerine dair fazla araştırma olmasa da genellikle küçük boyutlu balık türleri kısa yaşam süresine, hızlı bir büyüme, erken yaş ve/veya boyda üreme yeteneğine sahiptir (Blanchard ve Vandermeirsch, 2005). Çalışmamızdaki yüksek *k* değeride bu tezi desteklemektedir. Ancak iki çalışmada belirlenen yaş değerlerindeki bu farklılığın, otolit okuma prosedüründeki ve çalışma bölgelerindeki fiziko-kimyasal farklılıklardan ileri geldiği düşüncesini doğurmuştur.

Bu çalışma sonucu elde edilen büyüme parametreleri ile diğer araştırmacıların çeşitli bölgelerde elde ettikleri değerler Tablo 5.4'te karşılaştırılmıştır.

Tablo 5.4. *C. aper*'in çeşitli bölgelerde saptanan büyüme parametreleri

Araştırmacı	Bölge	Boy (cm)	Yaş Grupları	k	t_0	L_∞	Φ
White vd. (2010)	İrlanda kıyıları	1.5 – 14.0	0-26	0.186	-0.010	12.89	1.40
Bu çalışma (2011)	G.Ege Denizi	3.5 – 10.5	1-4	0.447	-0.480	11.05	1.73

White vd (2010), elde ettiği büyüme parametreleri ile çalışmamız sonucu elde edilen değerler arasında farklılıklar gözlenmektedir. Bu çalışmada toplam bireyler için elde ettiğimiz L_∞ değerleri diğer çalışmadakinden küçük, k değeri ise yüksek olarak dikkati çekmektedir. Bunun başlıca nedeni olarak çalışma derinlikleri arasındaki farklılıklar ve bir önceki çalışmadaki kadar büyük yaştaki bireylerin olmamasıdır. Ancak bunun yanında diğer çalışmanın gerçekleştirildiği Atlantik Okyanusu'nun başta sıcaklık değerlerinin bizim çalışma yaptığımız G. Ege Denizi'nden daha düşük olmasıdır. Bilindiği gibi büyümeyi etkileyen önemli çevresel faktörlerden birisi sıcaklıktır. Sıcaklık vücudun tüm kimyasal olaylarını etkilemektedir ve buna bağlı olarak fizyolojik fonksiyonlarının hızında fark meydana gelmektedir. Buradan yola çıkarak, daha soğuk bir ortamda yaşayan Atlantik popülasyonunun daha düşük bir k değerine, daha büyük boylu ve daha yaşlı bireylere sahip olması beklenen bir sonuçtur. Ancak White vd (2010), maksimum 14.0 cm'lik bireyi örnekledikleri çalışmada L_∞ değerini 12.89 cm olarak hesaplamışlardır. Hesaplanan sonușmaz boy değerinin, ölçülen maksimum boy değerinden düşük çıkması hem dikkat çekici hem de düşündürücüdür. Bazı araştırmacılar, von Bertalanffy büyüme parametrelerinin hesaplanması esnasında yaş gruplarına bağlı düzenli bir ortalama boy verisinin bulunmaması halinde sonușmaz boyun, örneklemede elde edilen maksimum boy değerinin %95 fazlası olarak kabul edilebileceğini belirtmişlerdir. Buna dayanarak White vd (2010)'nin hesapladıkları sonușmaz boy değerinin belirli bir nedenden dolayı yanlış hesaplandığını düşünülmektedir. Aynı türün farklı bölgelerindeki popülasyonları arasındaki büyümeyi kıyaslamaya imkan sağlayan Φ (büyüme performansı) değeri,

çalışmamızda daha yüksek çıkmıştır. Bu durum Güney Ege Denizi'ndeki Peri balığı popülasyonunun Atlantik Okyanusu'ndaki bireylerden daha hızlı büyüdüğüne göstergesidir. Zaten çalışmamızdaki büyüme katsayısı (k)'nın yüksek olması da bu durumu destekleyici niteliktedir. Çalışmamızdaki erkek ve dişi bireyler arasındaki Φ değerine bakıldığında ise erkek bireylerin daha iyi bir büyüme performansına sahip olduğu görülmektedir. Kaya ve Özaydın (1996), *C. aper* bireylerindeki erkek bireylerin dişilerden daha küçük boylu olduklarını belirtmişlerdir. Çalışmamızdaki bu farklılığa neden olarak örneklemede elde edilen bireylerin büyük çoğunluğunun I-II yaş grubu etrafında yoğunlaşması gösterilebilir. Özellikle büyümenin yavaşladığı II. yaştan sonra dişiler, popülasyonda erkek bireylerden daha büyük boylu hale gelmektedirler. Çalışmamızda hesaplamış olduğumuz yaşlara göre ortalama boy ve %OTL (Oransal boy artışı) değerleride bu tezimizi desteklemektedir.

Çalışmamızdaki dişi : erkek oranında genelde küçük farklılıklar göze çarparken sadece şubat ayında, erkek birey sayısı dişi birey sayısından yüksek bulunmuştur. 12 ay boyunca örneklenen bireyler arasındaki dişi : erkek oranının ortalama değeri ise 1 : 0.72 olarak tespit edilmiştir.

Kaya ve Özaydın (1996)'ın Yeşilova Körfezi'nde 350 örnekle gerçekleştirdikleri çalışmada dişi : erkek oranını 1 : 0.97 olarak tespit edilmiştir. White vd. (2010) İrlanda kıyılarındaki çalışmalarında ise bu değeri 1 : 0.73 olarak bulmuşlardır.

Yukarıda sözü edilen çalışmalara bakıldığında, Kaya ve Özaydın (1996) tarafından saptanan değerin bu çalışmadan farklı olmasının nedeni, örnekleme zamanları arasındaki farklılığa dayandırılabilir. Çünkü bu araştırmacılar çalışmalarında tek bir örnekleme gerçekleştirirken, çalışmamızda 1 sene boyunca aylık örneklemler gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızdaki dişi : erkek oranında çok büyük farkların bulunmaması, erkek bireylerin herhangi bir biyotik ya da abiyotik etkenler sonucunda popülasyonu terk etmedikleri, üreme zamanı dahil olmak üzere yılın tüm aylarında dişi bireylerle aynı ortamı paylaştığı kabul edilebilir.

White vd (2010), *Capros aper* için ilk üreme boyunu 8.0 cm ve ilk üreme yaşını da 4.60 olarak bulmuştur. Kaya ve Özaydın (1996), çalışmalarında ilk üreme yaşını 2 olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda ilk üreme boyu 6.16 cm ve ilk üreme yaşı da 1.42 yaş olarak bulunmuştur. İlk üreme boyu ve yaş değerlerindeki bu farklılık çalışmaların yürütüldüğü alanlar arasındaki hidrografik özelliklere, ortamdaki

predasyona, besin bolluğuna, örneklenen bireylerin yaş ve boy dağılımlarındaki varyasyonlara dayandırılabilir.

Araştırmamızda ele alınan türün üreme döneminin tespit edilmesi amacıyla GSI değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda dişi bireylerin Nisan-Ağustos arası ürediği tespit edilmiştir. Kaya ve Özaydın (1996), yaz ayında (Temmuz) gerçekleştirdikleri çalışmalarında dişi bireylerde olgun gonadlar tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Tortonese (1970)'de türün Akdeniz'de ilkbahar ve yaz aylarında ürediğini tespit etmiştir. Bu iki durum, çalışmamızdaki üreme periyoduyla benzerlik taşımaktadır.

Peri balığı türünün G. Ege Denizi'nde sahip olduğu kondisyon faktörü değerleri erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Değerlere bakıldığında değerlerin 2'ye yakın oldukları görülmektedir. Kondisyon faktörü değerlerinin, GSI değerleri ile ters orantıda olduğu kabul edilse de çalışmamızda bu değerlerin üreme zamanı içerisinde de yüksek seviyede kaldığı tespit edilmiştir, Tür, her ne kadar 200 m'den derin sularda dağılım gösterse de besininin büyük kısmını pelajik bölgedeki zooplanktonlardan elde etmektedir. Üreme zamanının, zooplanktonların ortamda en fazla olduğu zamana denk gelmesi bu türe üreme zamanında da iyi bir beslenme ortamı sağlamaktadır (Sever, 2009). Bu durumda, *C. aper* türünün kondisyon faktörünün üreme zamanında da yüksek kalmasının sebebi olarak gösterilebilir.

Kaya ve Özaydın (1996), gerçekleştirdikleri çalışmada *Capros aper*'in Crustacea (%90), Polycheta (%7) ve Mollusca (%3)'ya ait gruplarla beslendiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada yapılan mide içeriği incelemeleri sonucunda türün temel besinini, tüm mevsimlerde kantitatif olarak öne çıkan *Bradydium sp.*'nin oluşturduğu belirlenmiştir. İncelenen mide içeriklerinde Calanoida ordosu diğer gruplara oranla öne çıkarken, besin grupları içerisinde Polychaeta klasisi, Isopoda ordosu üyelerinin de bulunması, türün bentikten olduğu kadar pelajik bölgeden de beslendiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak toplamda 790 bireyin incelendiği bu çalışmada Güney Ege Denizi'nde 200 m'ye kadar olan alanlarda dağılım gösteren *C. aper* bireylerin sahip olduğu boy-ağırlık değeri, yaş grupları, büyüme parametreleri, üreme ve beslenme özellikleri incelenmiştir. Balıkçılıktan kaynaklanan ölüm değeri olarak bilinen F değeri tüm bireyler için 0.45 olarak bulunmuştur. Stoktan yararlanma kriteri olan M

değeri ise 0.6 olarak bulunmuştur. Bu değerin 0.5'ten yüksek olması nedeniyle stoktan balıkçılık kaynaklı bir yararlanmanın olduğu tespit edilmiştir.

Bununla beraber çalışma boyunca belirli imkansızlıklar nedeniyle yapılamayan, yapıldığı halde daha hassas ve doğru verilerin alınmasının gerektiği konuların varolması bu çalışmanın eksik yanlarını oluşturmaktadır. İleride daha kapsamlı yapılacak çalışmalar ile eksiklikler giderilecek, ekonomik olarak büyük değer arzeden balıkların (*Xiphias gladius* - Kılıç balığı, *Merluccius merluccius* - Bakalyaro, *Phycis blennoides* - Gelincik balığı, *Lophius piscatorius*- Fener balığı) besinini oluşturan *C. aper*'in ekosistemdeki besin zinciri içerisindeki yeri ve önemi ortaya konacaktır.

KAYNAKLAR

- Akyüz, E., 1954. Observations on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environment. *CFCM Proceedings and Technical Papers*. 4(38): 305-326.
- Avşar, D., 2005, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Nobel Kitabevi, Ders Kitabı, 333s.
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S., Kaya, M., 2002. Checklist of the marine fishes of Turkey. *Zootaxa*, 113: 1-194.
- Bingel, F., 2002. Balık Populasyonlarının İncelenmesi. Baki Kitabevi, Ders Kitabı, 404s.
- Blanchard, F., Vandermeirsch, F., 2005. Warming and exponential abundance increase of the subtropical fish *Capros aper* in the Bay of Biscay (1973–2002). *Compte Rendus Biologies*, 328: 505–509.
- Cadénat, J., 1953. Notes d'Ichtyologie ouest africaine. *Extrait du Bulletin de l'Institut français d'Afrique noire*. XV: 3.
- Carpentieri, P., Colloca, F. Ardizzone, G.D., 2005. Day–night variations in the demersal nekton assemblage on the Mediterranean shelf-break. *Est. Coast. Shelf. Sci.* 63: 577–588.
- Christiansen, B., Bettina, M., Hirsch, S., 2009. The benthopelagic fish fauna on the summit of Seine Seamount, NE Atlantic: Composition, population structure and diets. *Deep-Sea Research II* 56: 2705–2712.
- D'Onghia, G., Mastrototaro, F., Matarrese, A., Politou, C.Y., Mytilineou, Ch., 2001. Biodiversity of the Upper Slope Demersal Community in the Eastern Mediterranean: Preliminary Comparison Between Two Areas With and Without Trawl Fishing. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Sciences*. 31: 263-273.
- Erkoyuncu, D., 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. O.M.Ü. Sinop Su Ürünleri Fakültesi Ders Kitabı. O.M.Ü. Basımevi, Samsun.
- Eryılmaz, L., 2001. A study on the bony fishes caught in the South of the Marmara Sea by bottom trawling and their morphologies. *Turkish Journal of Zoology*, 25: 323-342.
- Fage, L., 1918. Shore fishes. *Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and Adjacent Seas*. A4: 1-154.
- FAO, 2004. < [ftp://ftp.fao.org/fi/stat/summary/default.htm#capture](http://ftp.fao.org/fi/stat/summary/default.htm#capture) >.

Fariña, A.C., Freire, J., González-Gurriarán, E., 1997. Megabenthic decapod crustacean assemblages on the Galician continental shelf and upper slope (north-west Spain). *Marine Biology*. 127: 419-434.

Filiz, H., Bilge, G., 2004. Length-weight relationships of twenty-four fish from the North Aegean Sea, Turkey. *Journal of Applied Ichthyology*, 20(5): 431-432.

Fischer, W., Bauchot, M-L., Schneider, M., 1987. Fiches FAO diidentification des espèces pour les besoins de la pêche. *Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37*. FAO and EEC, Rome, 731-1530.

Fock, H.O., Matthiessen, B., Zidowitz, H., Westernhagen, H., 2002. Diel and habitat-dependent resource utilisation by deep-sea fishes at the Great Meteor seamount: niche overlap and support for the sound scattering layer interception hypothesis. *Marine Ecology Progress Series*, 244: 219–233.

Geldiay, R., 1969. İzmir Körfezi'nin başlıca balıkları ve muhtemel invasionları. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri, İzmir, 135s.

Gomes, M.C., Serrao, E., Borges, M.F., 1998. Spatial patterns of groundfish assemblages on the continental shelf of Portugal. *ICES Journal of Marine Science*. 58: 1-15.

Gulland, J. A., 1971. The fish resources of the oceans. West Byfleet, Burrey, Fishing News (Books), Ltd. 255 p.

Gücü, A.C., Bingel, F., 1994. Trawlable species assemblages on the continental shelf of the northeastern Levant Sea (Mediterranean) with an emphasis on Lessepsian migration. *Acta Adriatica*. 35(1/2): 83-100.

Hart, J.B.P., Reynolds, J.D., 2002. The Handbook of Fish Biology and Fisheries. Wiley-Blackwell; 1 edition. 424 pp.

Holden, M.J., Raitt, D.F.S., 1974. Manual of fisheries science. Part 2. Method of resource investigation and their application. FAO. Fisher. Tech. Paper, 115. (Rev. 1), 214 pp.

Hopkins, T.S., 1978. Physical processes in the Mediterranean basins. In: Kjerfve, B. Editor, Estuarine transport processes University of South Carolina Press, South Carolina, USA, pp. 269–310.

JICA (Japan International Cooperation Agency), 1993. Marmara, Ege ve Akdeniz'de demersal balıkçılık kaynakları sorvey raporu. *Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü*, 579s.

Kallianiotis, A., Sophronidis, K., Vidoris, P., Tselepides, A., 2000. Demersal fish and megafaunal assemblages on the Cretan continental shelf and slope (NE Mediterranean): seasonal variation in species density, biomass and diversity. *Progresss Oceanography*. 46: 429-455.

Kaya, M., 1993. Ege Denizi derin deniz balıkları üzerinde bir araştırma. *Doğa-Turkish Journal of Zoology*, 17: 411-426.

Kaya, M., Özaydın, O., 1996. *Capros aper* (L., 1758)'in biyolojisi üzerinde bir ön çalışma (Pisces: Caproidae). *Turkish Journal of Zoology*, 22: 303-306.

King, M., 1995. Fisheries Biology, Assessment and Management, Fishing News Books, 352p.

Labropoulou, M., Papaconstantinou, C., 2004. Community structure and diversity of demersal fish assemblages: the role of fishery. *Scientia Marina*, 68: 215-226.

Lamprakis M.K., Kallianiotis A.A., Moutopoulos D.K., Stergiou K.I., 2003. Weight-length relationships of fishes discarded by trawlers in the north Aegean. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*, 33(2): 145-151.

Leblebici, S., Yapıcı, S., Özaydın, O., Tosunoğlu, Z., 2006. Ege Denizi'nde Peri Balığı (*Capros aper* L., 1758)'nın Morfometrik Özelliklerinin Araştırılması. *Türkiye Kıyıları 2006 Konferansı*. 7-11 Kasım 2006, Muğla, 497-504 s.

Martinez-Abraín, A., Maestre, R., Oro, D., 2002. Demersal trawling waste as a food source for Western Mediterranean seabirds during the summer. *ICES Journal of Marine Science*, 59: 529-537.

Mater, S., Kaya, M., Benli, H.A., 1988. An investigation on the deep sea (bathyal) fishes of Gökova Bay, Aegean Sea. *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions Commission Internationale Pour L'Exploration Scientifique de la Méditerranée*. 31(2): 276p.

Morales-Nin, B., Maynou, F., Sardà, F., Cartes, J., Moranta, J., Massutí, E., Company, J., Rotllant, G., Bozzano, A., 2001. Size Influence in Zonation Patterns in Fishes and Crustaceans from Deep-water Communities of the Western Mediterranean. *NAFO SCR Doc*. 01/142.

Morato, T., Solà, E., Grós, M.P., Menezes, G., 1999. Diets of forkbeard (*Phycis phycis*) and conger eel (*Conger conger*) off the Azores during spring of 1996 and 1997. *Arquipélago. Life and Marine Sciences*. 17A: 51-64.

Pauly, D., Munro, J.L., 1984: Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *ICLARM Fishbyte*, 2(1): 21 p.

Politou, C.Y., Kavadas, S., Mytilineou, Ch., Tursi, A., Carlucci, R., Lembo, G., 2003. Fisheries Resources in the Deep Waters of the Eastern Mediterranean (Greek Ionian Sea). *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Sciences*, 31: 35-46.

Ricker, W.E., 1975. Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. *Fish. Res. Bd. Canada Bull.* 191. 382 pp.

Sartor, P., Shrana, M., Reale, B., Belcari, P., 2001. Impact of the Deep Sea Trawl Fishery on Demersal Communities of the Northern Tyrrhenian Sea (Western Mediterranean). *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Sciences*, 31: 275-284.

Saville, A., 1977. Survey Methods of Appraising Fishery Resources, FAO Fisheries Technical Papers, No:171, 76p.

Sever, T.M., 2009. Ege Denizi Pelajik Kopepod Faunası ve Yaygın Türlerin Dağılımları. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*. 26: 203-209.

Sparre, P., Venema, S.C., 1992. Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1. Manual FAO Fish. Tech. Pap. No: 306/1, Rev. 1, 376p.

Theocharis, A., Georgopoulos, D., Lascaratos, A., Nittis, K., 1993. Water masses and circulation in the central region of the Eastern Mediterranean (E. Ionian, S. Aegean and NW Levantine). *Deep-Sea Research II*. 40: 1121–1142.

Tıraşın, E.M., 1993. Balık Populasyonlarının Büyüme Parametrelerinin Araştırılması. *Doğa-Tr. J. of Zoology*, 17: 29-82.

Tokaç, A., Ünal, V., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Özbilgin, H., Gökçe, G. 2010., Ege Denizi Balıkçılığı. İMEAK Deniz Ticaret Odası İzmir Şubesi Yayınları, İzmir, 390s.

Tortonose, E., 1970. Osteichthyes (Pesci Ossei) Parte Prima, Fauna d'Italia, 10. *Office Grafische Calderini*, Bologna.

Tsimenides, N., Tserpes, G., Machias, A., Kallianiotis, A., 1991. Distribution of fishes on the Cretan shelf. *Journal of Fish Biology*. 39: 661-672.

Uiblein, F., Geldmacher, A., Köster, F., Nellen, W., Kraus, G., 1999. Species composition and Depth Distribution of Fish Species Collected in the Area of the Great Meteor Seamount, Eastern Central Atlantic, During Cruise M42/3, With Seventeen New Records. *Informes Técnicos Del Instituto De Ciencias Marinas Número 5, Telde (Gran Canaria)*, 47-85.

Ursin, E. 1967. A mathematical model of some aspects of fish growth, respiration, and mortality. *J. Fish. Res. Board Can.* 24(11):2355-2453.

Warnes, S., Jones, B.W., 1999. Species distributions from English Celtic Sea groundfish surveys, 1984 to 1991. *Fisheries Research Technical Reports*. 98: 42pp.

White, E., Minto, C., Nolan, C.P., King, E., Mullins, E., Clarke, M., 2010. First estimates of age, growth, and maturity of boarfish (*Capros aper*): a species newly exploited in the Northeast Atlantic. *ICES Journal of Marine Science*; doi:10.1093/icesjms/fsq150.

Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J., Tortonese, E., 1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, 2. UNESCO, London.

Wootton, R.J., 1991. Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall, London, 404p.

www.fishbase.org

ÖZGEÇMİŞ

Sercan YAPICI, 1979 yılında İstanbul’da doğdu. İlköğretim ve ortaöğretimini İstanbul’da tamamladı. 2001 yılında girdiği Marmara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Su Ürünleri Teknikerliği Önlisans programından 2003 yılında birincilikle mezun oldu. Aynı yıl Dikey Geçiş Sınavı ile kazanmış olduğu Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Deniz ve İçsu Bilimleri Teknolojisi bölümünden 2007 yılında mezun oldu. 2008 yılından beri Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine devam etmektedir. Ayrıca 2010 yılının Ocak ayından bu yana Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır. Yabancı dili İngilizce’dir.