

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**PELAJİK KILIÇ (*Xiphias gladius* L. 1758)
PARAGATLARININ AV VERİMİNİ ARTIRMADA
KULLANILAN IŞIK ÇUBUKLARI ÜZERİNE
DENEMELER**

Mehmet Tolga TÜZEN

Tez Danışmanı : Yard. Doç. Dr. Tefik CEYHAN

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu : 504.06.01

Sunuş Tarihi : 08.01.2013

Bornova-İZMİR

2013

Mehmet Tolga TÜZEN tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “Pelajik Kılıç (*Xiphias gladius* L. 1758) Paragatlarının Av Verimini Artırmada Kullanılan Işık Çubukları Üzerine Denemeler” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş vetarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı :

Raportör Üye :

Üye :

ÖZET

PELAJİK KILIÇ (*Xiphias gladius* Linnaeus, 1758) PARAGATLARININ AV VERİMİNİ ARTIRMADA KULLANILAN IŞIK ÇUBUKLARI ÜZERİNE DENEMELER

Tüzen, Mehmet Tolga

Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı

Tez Danışmanı : Yard. Doç. Dr. Tefik CEYHAN

Şubat 2013, 44 sayfa

Kılıçbalıkları (*Xiphias gladius* L. 1758) hemen hemen bütün dünya denizlerinde bulunan ve göç eden balıklardır.

Bu çalışmada kılıçbalıklarının pelajik paragatlar ile avcılığı konusunda ışık çubuklarının (light stick) av verimi üzerine etkisi araştırılmıştır. 20 Eylül 2012 – 31 Aralık 2012 tarihleri arasında Fethiye bölgesinde toplamda on operasyona çıkılmış ve ölçümler tekne üzerinde yapılmıştır.

Yakalanan 50 adet kılıçbalığının genel, ışıklı bölge ve ışısız bölge olarak değerlendirilerek birim çaba başına düşen av verimi (CPUE) verileri elde edilmiş ve karşılaştırması yapılmıştır. Genel CPUE $130,55 \pm 22,72$ kg/1000 iğne, ışıklı kısımda CPUE $351,85 \pm 61,32$ kg/1000 iğne ve ışısız kısımda CPUE $19,9 \pm 4,76$ kg/1000 iğne olarak elde edilmiştir. Yakalanan kılıçbalıklarının boy-ağırlık ilişkisi $W = 0,0000803LJFL^{4,059}$ olarak bulunmuş ve yüksek korelasyon ($R^2 = 0,986$) ve pozitif allometrik ($b = 4,05 \pm 3,92$) bir büyüme saptanmıştır.

Anahtar sözcükler : Kılıçbalığı, *Xiphias gladius*, pelajik paragat, ışık çubuğu

ABSTRACT**INVESTIGATIONS ON LIGHT STICKS USED FOR INCREASING
CATCH EFFICIENCY OF PELAGIC SWORDFISH
(*Xiphias gladius* Linnaeus, 1758) LONGLINES**

Tüzen, Mehmet Tolga

MSc in Graduate School of Natural and Applied Sciences

Supervisor: Yard. Doç. Dr. Tevfik CEYHAN

February 2013, 44 Pages

Swordfish (*Xiphias gladius* L. 1758) occur in almost all seas of the world and are migrating species.

In this study, catch efficiency of light sticks on pelagic swordfish longline were studied. This study carried out from September 20th of 2012 to December 31st of 2012 in Fethiye region and total of ten fishing operations were performed. All measurements made on board.

CPUE data of 50 swordfish that caught were obtained and compared as mean, lightened zone and dark zone. Mean CPUE was $130,55 \pm 22,72$ kg/1000 hooks, CPUE of lightened zone was $351,85 \pm 61,32$ kg/1000 hooks and CPUE of dark zone was $19,9 \pm 4,76$ kg/1000 hooks. Length-weight relation of caught swordfish were calculated as $W = 0,0000803LJFL^{4,059}$ and positive allometry ($b = 4,05 \pm 3,92$) and high correlation ($R^2 = 0,986$) found out as result.

Key words: Swordfish, *Xiphias gladius*, pelagic longline, light stick

TEŞEKKÜR

Tez konumun her aşamasında bana her zaman yardımcı ve yol gösterici olan danışman hocam Yard. Doç. Tevfik Ceyhan’a, bu çalışmayı seçmemde bana yol gösterici olan ve her konuda bana desteğini ve yardımlarını esirgemeyen fahri danışmanım Prof. Dr. Okan Akyol’a teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisansım ve tezimin başlangıcından itibaren gerek saha çalışmalarım gerekse tezimin yazımında bana her türlü yardımlarını esirgememiş olan arkadaşım Can Mert Özkan’a çok teşekkür ederim.

Bu çalışmanın yapılması konusunda bana yardımcı olan ve teknesinde beni misafir eden, çalışmalarım boyunca yol gösterici bilgilerini benimle paylaşan Salih Reis-1 Teknesi’nin sahibi Ethem Öcal’a ve paragat balıkçılığı konusunda engin bilgilerinden sürekli yararlanmamı sağlayan tekne kaptanı Arif Arıkan’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitim hayatım boyunca bana maddi ve manevi desteği her koşulda eksiksiz bir biçimde sunan aileme çok teşekkür ederim.

Mehmet Tolga TÜZEN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	v
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
KISALTMALAR DİZİNİ	xviii
1.GİRİŞ	1
1.1 Pelajik Paragatlar	4
1.2 Işık Çubukları	5
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
2.1 Materyal	8
2.1.1 Kılıçbalığı	8
2.1.2 Işık Çubukları	9
2.2 Yöntem	11
2.2.1 Av Sahası	11
2.2.2 Tekne özellikleri	11
2.2.3 Paragat takımının özellikleri.....	12

İÇİNDEKİLER (devam)

Sayfa

2.2.4 Yem özellikleri.....	15
2.2.5 Işık çubuklarının kullanımı	16
2.2.6 Ölçümler.....	17
2.2.6.1 Boy-ağırlık ilişkisi.....	17
2.2.6.2 Birim çaba başına düşen av (CPUE).....	18
3.BULGULAR.....	19
3.1 Kılıçbalıkları	19
3.1.1 Boy ve ağırlık kompozisyonu	19
3.1.2 Boy-ağırlık ilişkisi.....	20
3.1.3 Yasak sınırı	20
3.2 Hedef Dışı Av (by-catch).....	21
3.2.1 Hedef tür ve hedef dışı türlerin (by-catch) karşılaştırması	23
3.3 Işık Çubuğunun Etkisi.....	24
3.3.1 Ağırlık karşılaştırması.....	25
3.3.2 Işıklı kancaya yakınlık-birey sayısı ilişkisi.....	26
3.3.3 Işıklı kancaya yakınlık-ağırlık ilişkisi.....	27
3.3.4 Işık çubuğu-hedef dışı av (by-catch) ilişkisi	27

İÇİNDEKİLER (devam)Sayfa

3.3.5 Işık çubuğu-yem ilişkisi.....	27
3.4 Birim Çaba Başına Düşen Av (CPUE).....	31
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	32
5.ÖNERİLER.....	35
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	38
EKLER	

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Kılıçbalıklarının dünyadaki dağılımı	1
1.2 Dünyada ve Akdeniz’de kılıçbalığı üretimi.....	2
1.3 Türkiye kılıç üretiminin 1958–2010 yılları arasındaki dağılımı.....	2
2.1 Kılıçbalığının (<i>Xiphias gladius</i> L. 1758) genel görünüşü.....	8
2.2 Işık çubuğu.....	10
2.3 Yanan ışık çubuğuna ait bir görüntü	10
2.4 Araştırmanın yapıldığı av sahası.....	11
2.5 Araştırmanın yapıldığı Salih Reis-1 Teknesi.....	12
2.6 Paragat takımının teknik çizimi	12
2.7 Paragat takımında kullanılan 2/0 numaralı iğne	13
2.8 Paragat takımında kullanılan çakarlı şamandıra	13
2.9 Yüzdürücü olarak kullanılan pet şişeler.....	13
2.10 Paragatı tekneye almada kullanılan ırgat	14
2.11 Uydudan takip sağlayan GPS vericisi.....	14
2.12a Paragat takımında kullanılan yemler-Kalamar.....	15
2.12b Paragat takımında kullanılan yemler-Uskumru	15
2.13 Işıklı kancanın suya atılması	17

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.14 Kılıçbalığında alt çene-kuyruk çatalı (LJFL) arasındaki boy ölçümü.....	17
3.1 Yakalanan kılıçbalıklarında boy-sıklık dağılımı	19
3.2 Kılıçbalıklarında boy ağırlık ilişkisi.....	20
3.3 Boy yasağına göre yüzde dağılım	20
3.4a Hedef dışı türler- <i>Ruvettus pretiosus</i>	21
3.4b Hedef dışı türler- <i>Coryphaena hippurus</i>	21
3.4c Hedef dışı türler- <i>Muraena helena</i>	21
3.4d Hedef dışı türler- <i>Lobotes surinamensis</i>	22
3.4e Hedef dışı türler- <i>Isurus oxyrinchus</i>	22
3.4f Hedef dışı türler- <i>Alopias vulpinus</i>	22
3.4g Hedef dışı türler- <i>Carcharhinus plumbeus</i>	23
3.4h Hedef dışı türler- <i>Prionace glauca</i>	23
3.5 Kılıç paragatında birey sayılarına göre hedef ve hedef dışı avın oranı	24
3.6 Kılıçbalıklarının birey sayılarına göre ışıklı ve ışısız bölgedeki oranı.....	25
3.7 Kılıçbalıklarının toplam ağırlıklarına göre ışıklı ve ışısız bölgedeki oranı .	26
3.8 Kılıçbalıklarının birey sayılarına göre ışıklı kancaya yakınlık ilişkisi.....	26
3.9 Kılıçbalıklarının toplam ağırlıklarına göre ışıklı kancaya yakınlık ilişkisi.	27

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.10a Kalamarlar tarafından zarara uğratılmış yemler-Uskumru	28
3.10b Kalamarlar tarafından zarara uğratılmış yemler-Kalamar	28
3.11a Kalamarlar tarafından yenmiş kılıçbalıkları.....	29
3.11b Kalamarlar tarafından yenmiş kılıçbalıkları	29
3.11c Kalamarlar tarafından yenmiş kılıçbalıkları.....	30
3.11d Kalamarlar tarafından yenmiş kılıçbalıkları	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

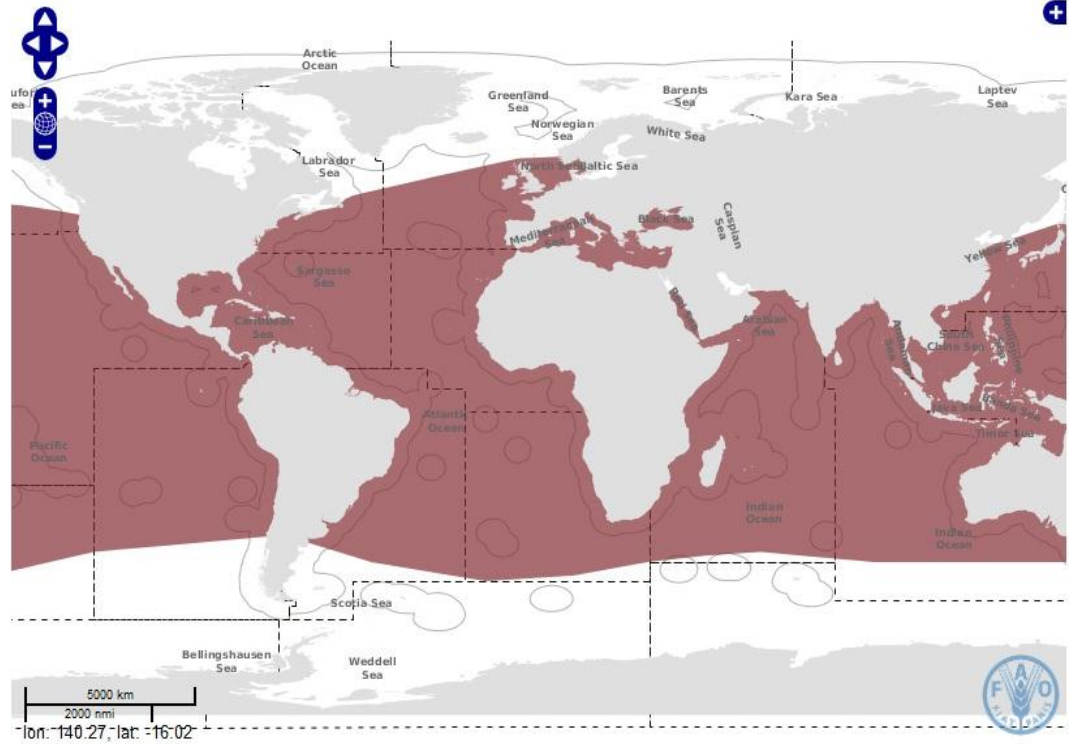
<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Yakalanan kılıçbalıklarının minimum maksimum boy ağırlık değerleri.....	19
3.2 Paragatla kılıç avında operasyon başına hedef ve hedef dışı türlerin sayıca miktarları	24
3.3 Işıklı ve ışısız bölgede yakalanan kılıçbalıklarına ait değerler	25
3.4 Kılıç paragatında balıkçılık çabası ve CPUE.....	31

KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
cm	Santimetre.
g	Gram.
HP	Beygir Gücü.
JLFL	Alt çene-Çatal Boy.
kg	Kilogram.
km	Kilometre.
m	Metre.

1. GİRİŞ

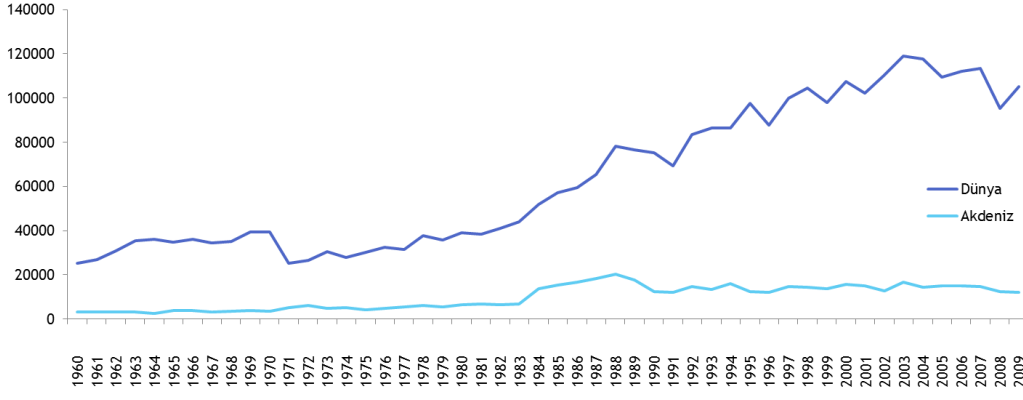
Kılıçbalıkları (*Xiphias gladius*, L. 1758) ılıman denizlerde dağılım gösteren, ekonomik önemi oldukça yüksek, göçmen balıklardır. Kılıçbalıkları, 800 m derinliklere kadar çoğu zaman soliter olarak bulunmaktadır. Besinlerini çoğunlukla ringa, uskumru ve kalamarlar oluşturmaktadır. Dağılımları ılıman bölgelerde (Akdeniz dâhil) olmakla birlikte, yaz aylarında İzlanda gibi uzak kuzeye dek bulunabilmektedir (Nakamura, 1986) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Kılıçbalıklarının dünyadaki dağılımı

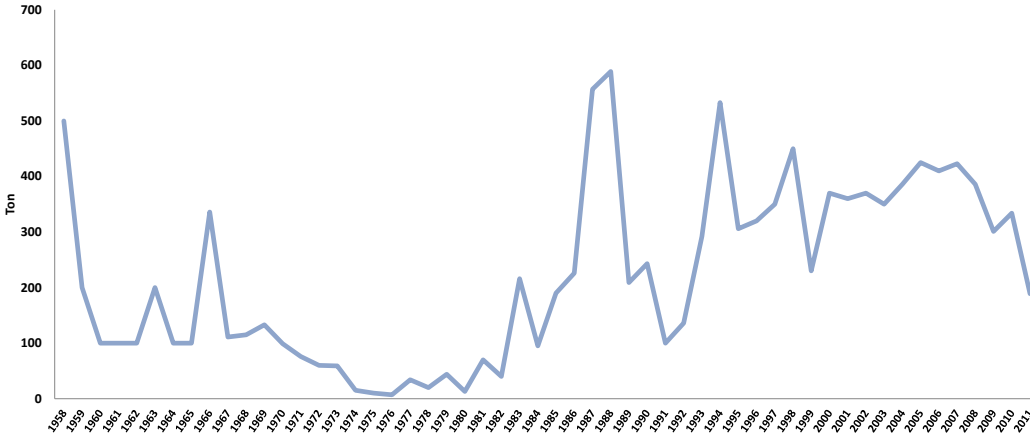
Kılıçbalıklarının avcılığı, geçim faaliyeti olarak M.Ö. binli yıllarda zıpkın kullanımıyla başlamıştır (Ward et al., 2000 ; Bursa, 2007).

Dünya ve Akdeniz’de kılıçbalığı üretimi, son 50 yıldır artış eğiliminde olup, en yüksek miktarı dünya yaklaşık 118000 tonla 2003 yılında; Akdeniz ise yaklaşık 20400 tonla 1988 yılında yakalamıştır (Akyol ve Ceyhan, 2010) (Şekil 1.2).



Şekil 1.2 Dünya ve Akdeniz’de kılıçbalığı üretimi

Türkiye av istatistikleri 1976’da 7 ton ile 1988’de 589 ton arasında oldukça değişken bir üretim ortaya koymaktadır. 2007 yılındaki üretim ise 423 tondur ve bu Akdeniz üretiminin yaklaşık %3’ünü oluşturmaktadır (Akyol ve Ceyhan, 2010) . 2010 verilerine göre Türkiye’deki kılıçbalığı üretimi 334 ton iken 2011 verilerine göre üretim 189 tondur. (TÜİK, 2011). 1958-2011 yılları arasında Türkiye kılıçbalığı üretimi Şekil 1.3’te verildiği gibidir.



Şekil 1.3. Türkiye kılıçbalığı üretiminin 1958–2011 yılları arasındaki dağılımı (FAO, 2000)

Akdeniz’de kılıçbalığı ve orkinos avcılığının yüzen pelajik ağlarla (drift-net) yapılmaya başlanması eski çağlara kadar dayanmaktadır (Di Natale, 1990).

Türkiye’de ise 1900’lerin başında kılıçbalıkları Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı’nda zıpkın ve sürüklenen pelajik uzatma ağları (yüzer ağlar, drift-net) kullanılarak avlanmıştır (Deveciyan, 1926).

Akyol ve Ceyhan (2010), kılıçbalıklarının zıpkın ile avcılığını ele almışlar ve Marmara Adası ve Gökçeada’da halen yaklaşık 30 teknenin Kuzey Ege’de

Nisan-Haziran arasında bu avcılığı Saroz Körfezi ile Gökçeada civarında sürdürdüklerini rapor etmişlerdir.

Ceyhan ve Akyol (2009), Ege Denizi'nde kılıçbalığı avcılığını inceledikleri çalışmalarında, toplamda 65 teknenin Sivrice, Fethiye ve Datça-Bozburun Yarımadası bölgelerinde avcılık yaptıklarını bildirmişlerdir.

Kılıçbalıkları üzerine avcılık, günümüze kadar zıpkın, paragat, pelajik uzatma ağları ve gırgırlarla hem Ege hem de Türkiye'nin Akdeniz kıyıları boyunca yaklaşık 150 tekne ile sürdürülmüştür (Akyol ve Ceyhan, 2010).

Sürüklenen pelajik uzatma ağlarıyla avcılık, balıkçılığın en eski ve en basit yöntemlerinden biridir. FAO, sürüklenen pelajik uzatma ağlarını (yüzen ağ, drift-net) “genellikle yüzeye yakın veya orta suda akıntıyla sürüklenen, üst yakasında yüzdürücü alt yakasında ağırlıklarıyla az veya çok düşey düzlemde kalan bir seri solungaç ağları” olarak tanımlamıştır (Akyol ve diğ., 2008).

1980'lerde ve 1990'lardaki artan araştırmalarla drift-netlerin çok düşük seçiciliğe sahip olduğuna dikkat çekilmiştir. Drift-netlerle yapılan avcılıkta hedef dışı av (by catch) olarak oldukça fazla sayıda yunus (*Delphinus delphis*), çizgili yunus (*Stenella coeruleoalba*), mavi köpek balığı (*Prionace glauca*), dikburun canavar (*Isurus oxyrinchus*), sapan köpek balığı (*Alopias vulpinus*) ve kaplumbağanın (*Caretta caretta*) yakalandığı görülmüştür (Tudela et al., 2005).

Öztürk ve diğ. (2001), Ege Denizi'nde sürüklenen pelajik ağlarla yakalanan yunus hedef dışı avının Mayıs-Haziran 1999 ve aynı ayların 2000 yılı verilerini ortaya koymuşlardır. Buna göre toplam 19 adet yunus yakalanmış olup, bunun 13 adedi *Stenella coeruleoalba*, 4 adedi *Tursiops truncatus*, 2 adedi ise *Grampus griseus*'tan oluşmuştur.

Türkiye'de de yapılan araştırmalarda Fethiye ve Sivrice bölgelerinde sürüklenen pelajik uzatma ağlarıyla yapılan kılıç balığı avcılığı incelenmiş ve her iki alanda yunus (*Delphinus delphis*), manta (*Mobula mobular*), pervane balığı (*Mola mola*), köpek balığı (*Mustelus vulgaris*), mavi yüzgeçli orkinos (*Thunnus thynnus*), yazılı orkinos (*Euthynnus alletteratus*), akdeniz kılıcı (*Tetrapterus belone*), tülina (*Thunnus alalunga*), tombik (*Auxis rochei*) ve lambuka (*Coryphaena hippurus*) hedef dışı av olarak bildirilmiştir (Akyol ve diğ., 2005).

BM Genel Konseyi tarafından 1989 ve 1991’de 30 Haziran 1992’ye kadar bir moratorium önerilmiştir. 1992’de Avrupa Topluluğu boyca 2,5 km’den daha büyük ağlarla Akdeniz’de bu balıkçılığı yasaklarken, 1997’de Akdeniz Genel Balıkçılık Konseyi (GFCM) de bunu bir yasal düzenleme altına almıştır. Akdeniz’deki AB filosu tarafından büyük pelajik türler üzerine sürüklenen uzatma ağlarıyla avcılığın toptan yasağı 1 Ocak 2002’de gerçekleşmiştir; aynı karar Kasım 2003’te ICCAT (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas) tarafından benimsenmiştir (Akyol ve diğ., 2008).

Türkiye de 2006 yılından itibaren bu önerilen yasağı su ürünleri avcılık düzenlemelerine dâhil etmiştir (Akyol ve diğ., 2008).

2/1 numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ’de, drift-net tanımı şu şekildedir:

Dolanan (sürüklenen) ağlar (Drift-Net): Alt yakasında ağırlıklar bulunmayan, mantar yakası plastik yüzdürücüler (tokyo terlik yapımında kullanılan) ile yaka halatı boyunca donatılmış, kursun yakası olmadığı için kendi ağırlığı ile suda asılı kalarak, rüzgar ve akıntı etkisiyle su yüzeyinde hareket eden uzatma ağı çeşidi (Anon., 2006).

Türkiye’nin bu yasağı avcılık düzenlemelerine dahil etmesiyle birlikte balıkçılar ağlarında bazı modifikasyonlar yaparak ağlarını sirkülerdeki bu drift-net tanımından çıkartıp avcılık yapmaya devam etmişlerdir. Bu süreçten sonra 10/7/2010’da yayınlanan 2008/48 no’lu yeni tebliğe göre ‘dolanan ağların (drift-net) kullanımı dönem boyunca, uzun mesafe göç eden türlerin (kılıç, yazılı orkinos, uzun kanat orkinos (tülina), gobene (tombik)) avcılığında kullanılan modifiye edilmiş dolanan ağların kullanımı ise 1 Temmuz 2011 tarihinden itibaren yasaktır (Anon., 2008).

Temmuz 2011’den itibaren uzatma ağlarının yasaklanmasıyla aktif kılıç balığı avcılığı sadece Fethiye bölgesinde paragatla, Gökçeada civarında ise zıpkınla yapılmaktadır.

1.1. Pelajik Paragatlar

Paragat, deniz yüzeyinde şamandıralarla tutturulmuş bir ana bedene bağlı bir seri yemli kancalardan ibaret av araçlarıdır. Açık deniz paragat balıkçılığı

1950'lerde başlamıştır. Bunlar tipik olarak denizde birkaç ay geçirirler ve avlarını dondurarak saklarlar. Daha çok kılıç ve tulinayı hedeflemektedirler. 1960'larda birçok açık deniz paragat teknesi Japonya'daki sashimi marketleri için sarı yüzgeç (*Thunnus albacares*) ve koca göz (*Thunnus obesus*) orkinos gibi ton balıklarını da hedeflemeye başlamışlardır (Sakagawa, 1989; Wildman, 1997). Şimdilerde dünya kılıç avının yarısından fazlası orkinos hedefleyen bu açık deniz paragatlarıyla tesadüfi olarak yakalanmaktadır (Ward et. al., 2000).

Türkiye'de 1960'lara gelindiğinde zıpkının ve uzatma ağlarının yanında paragatlar da kullanılmaya başlanmıştır (Artüz, 1964 ve Onat, 1970).

Marmara Denizi'nde pelajik kılıç paragatı 1960 ve 1975 yılları arasında kullanılmıştır. 1974 yılında Ege Denizi'nde Fethiye'de kılıç paragatı kullanılmaya başlandı. Bu paragatlar 30-40 iğneliydi ve 1986'ya kadar sabit olarak kullanıldılar. Balıkçılar o zamandan sonra daha derin sularda paragatlarını yüzdürmeye başladılar. (Akyol ve Ceyhan, 2011).

Dünyada geleneksel tip paragatın yanı sıra mekanize bir sistem olan Amerikan tipi paragat da kılıçbalığı avcılığında kullanılmaktadır. Amerikan tipi paragat geleneksel paragata göre daha derine kurulur ve her zaman balığı cezbetmek için florasan materyal kullanılır.(Tserpes and Peristeraki, 2010).

Günümüzde Türkiye'de farklı sayıda iğne ve boyutlara sahip kılıç paragatları mevcuttur ve Akyol ve Ceyhan (2010), Türkiye sularında 11 değişik tipte kılıç paragatı olduğunu tespit etmişlerdir. Bu 11 paragat tipinin 5 tanesi sabit 6 tanesinin de yüzer şekilde kullanıldığını bildirmişlerdir.

Drift-netlerin yasaklanmasıyla beraber paragat balıkçılığı kılıçbalığı avcılığında tek seçenek olarak kalmıştır ve buna paralel olarak bazı balıkçılar avcılığı bırakmış bazıları ise paragat takımlarında iyileştirme çalışmalarına yönelmişlerdir.

1.2. Işık Çubukları

Işık çubuğu (ligh-stick), iki farklı kimyasal solüsyonun karışmasıyla çeşitli renklerde uzun süreli ışık üreten ticari bir üründür (Ermoshkin et al., 2006).

Işık, içinde etken solüsyon bulunduğu cam tüpün kırılıp dış kısımdaki solüsyonla tepkimeye girmesi sonucu oluşur. Cam tüp içerisindeki etken solüsyonda hidrojen peroksit ve dimetil ftalat çözeltisi (1,2-benzendikarboksilik asit dimetil ester) bulunur. İkinci solüsyonda bis(2-karbopentiloksi-3,5,6-triklorofenil) oksalat (oksalik asit bis(2,4,6-triklorofenil) ester) ve dibütil ftalat çözeltisinde boya solüsyonu (1,2-benzendikarboksilik asit dibütil ester) bulunur (Pedersen et al., 2003).

Işık çubukları paragat balıkçılığında yaygın bir biçimde hedef türü cezbetmek ve av verimini artırmak amacıyla köstek üzerinde kancanın yukarısına takılarak kullanılır (Witzell, 1999).

Işık çubuklarını içeren çalışmalar genellikle ışık çubuklarının balıklar üzerindeki cezbedici etkisini artırmaya yönelik yapılmaktadır (Hazin et al., 2005).

Işık çubuklarının kullanılmaya başlanması hedef olan kılıçbalıkları için önemli bir yeniliktir. Florida'da profesyonel kiralama tekneleri ve amatör oltacılar 1975'te ilk kez kılıç avında ışık çubuklarını denemişti. Bunun başarısı birkaç paragat teknesini bunları denemeye teşvik etti ve kısa zamanda bunlar birçok yerde kılıç balıkçılığında yaygın kullanılmaya başlandı (Berkeley et al., 1981).

1980'lerin sonunda, yüzer ağ kullanan bazı balıkçılar (örneğin Şili) kılıç av oranlarını arttırmak için bu ışık çubuklarını yüzer ağlarına takmaya başladılar (Weidner and Serrano, 1997).

Kılıç balıklarını hedefleyen paragat balıkçıları çoğunlukla geceleri sığ sularda (deniz yüzeyinin altında 20–90 m) kurulan küçük balık ve kalamar cezbeden kimyasal ışıklı silindir ışık çubuklarıyla kalamar gibi pahalı yemler kullanmaktadırlar (Ward et al., 2000).

Kılıçbalıklarının paragatla avcılığında ışık çubuklarının av verimine olan etkisi üzerine dünyada çok sayıda çalışma bulunmamasına karşın kılıç paragatı üzerine yapılan bazı çalışmalarda ışık çubuklarının kullanıldığı görülmüştür.

Fritches and Warrant (2004), orkinoslar ve marlinlerin renkleri görüp göremediği konusunda araştırmalarda bulunmuşlar ve kılıçbalıklarının mavi-yeşil dalga boylarını ayırt ettiklerini bildirmişlerdir.

Hazin et al. (2005), 1999 ve 2001 yılları arasında küçük bir ticari paragat kullanarak iki farklı deneysel çalışma yapmışlardır ve bu çalışmalarda electralume (pille çalışan) cezbediciler ile kimyasal ışık çubuklarının av verimine etkisini araştırmışlardır. CPUE verilerine bakıldığında electralume (pille çalışan) cezbedicilerin 125 cm LJFL daha küçük bireylerde ışık çubuklarına göre daha etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Hazin et al. (2002), paragat takımında monofilament ve multifilament misinin av verimi üzerine yaptıkları çalışmada ışık çubukları kullanmışlardır.

Ito et al. (1998), Hawaii bölgesindeki kılıç paragatı üzerine yaptıkları araştırmada bölgedeki kılıç paragatının genel durumunu rapor etmişlerdir. Bu araştırmalarda ışık çubuklarının kullanımından bahsetmişlerdir.

Berkeley et al. (1981), Florida'da kılıç paragat balıkçılığında kullanılan takımlar ve metotlar üzerine yaptığı çalışmasında ışık çubuklarının bütün kösteklere takıldığını bildirmektedir.

Murray and Griggs (2003), Yeni Zelanda'daki orkinos paragatındaki kılıçbalığı av oranını araştırdıkları çalışmalarında ışık çubuğu kullanımının kılıçbalıklarında olduğu gibi kocagöz orkinoslarda da av verimini olumlu etkilediğine dikkat çekmişler ve kılıçbalığının av veriminin koca göz orkinosun av verimine oranla dört kat fazla olduğunu saptamışlardır.

Aires-da-Silva et al. (2008), Kuzeybatı Atlantik'teki mavi köpekbalığı avcılığını tarihsel olarak incelediği çalışmasında ışık çubuklarının mavi köpek balıkları (*Prionace glauca*) avcılığında olumlu bir etkisi olduğunu bildirmiştir.

Ülkemizde ise ışık çubukları üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışma Türkiye'de ışık çubukları üzerine yapılan ilk çalışma olmakla birlikte öncü bir çalışma olma niteliğindedir. Bu çalışmanın amacı, pelajik kılıç paragatlarına ışık çubukları eklenerek, ışıklı ve ışısız avcılık sonucunda yakalanan kılıçbalıklarının boyutlarının ve birim çabaya düşen av verilerinin ortaya konması ve çıkan hedef dışı türlerin tespitinin yapılmasıdır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Kılıçbalığı

Araştırmanın canlı materyali kılıçbalıklarıdır (*Xiphias gladius* L. 1758) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Kılıçbalığının (*Xiphias gladius* L. 1758) genel görünüşü

Kılıçbalığının sistematikteki yeri Froese and Pauly (2012)'ye göre şu şekildedir:

Filum	: Chordata
Klasis	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Familya	: Xiphiidae

Xiphias gladius Linnaeus, 1758

Kılıçbalıklarının boyları ortalama 150-200cm arasında değişmektedir. Üst çene uzamış, yassılaştırmış kılıç şeklini almıştır. Birbirinden ayrı iki dorsal yüzgeç ve iki anal yüzgeci bulunur. Pelvik yüzgeci yoktur. Kuyruk sapının her iki tarafında sert bir çıkıntı vardır. Birinci dorsal yüzgeçte 2-4 diken ışınlı ve 24-30 yumuşak ışınlı, ikinci dorsal yüzgeçte 3-4 yumuşak ışınlı, birinci anal yüzgeçte 2-3

diken ışın ve 9 yumuşak ışın, ikinci anal yüzgeçte 3-5 yumuşak ışın, pektoral yüzgeçte ise 16 yumuşak ışın vardır (Golani ve diğ., 2006).

Pelajik, uzun göçler yapan aktif bir yüzücüdür. Tek başına ya da küçük gruplar halinde yaşarlar. Arada sırada 800 m'ye kadar derine inmektedir. Küçük balık sürüleri ve kalamar ile beslenirler. Avlanma esnasında balık sürülerine gagasıyla vurarak avını sersemletir. Hatta yer katmanını kazarak bentik organizmalara ulaşmak için gagasını kullandığı düşünülmektedir. Yavru bireylerde tek uzun bir dorsal yüzgeç ve anal yüzgeç bulunur. Bu evrede her iki çene de uzun ve vücut pullarla kaplıdır (Golani ve diğ., 2006).

Ticari açıdan çok değerli olan bu tür sportif balıkçılıkta da oldukça popülerdir. Bütün tropikal ve sıcak okyanuslarda yaygın olarak bulunan bir türdür (Golani ve diğ., 2006).

2.1.2. Işık çubukları

Araştırmada kimyasal ışık çubukları (cyalume light-stick) kullanılmıştır. Kullanılan ışık çubukları kırıldığında yeşil renk vermektedir. Işık çubukları 10 mm çapında ve 150 mm uzunluğundadır. Ayrı ayrı paketlenmiş olarak piyasada bulunmaktadır. Işık çubukları iç içe bulunan iki tüpten oluşmaktadır. En dışta plastik tüpün içerisinde sıvı materyal ve ufak bir cam tüp bulunmaktadır. Cam tüpün içerisinde ise toz materyal bulunmaktadır. Misinaya kolayca takılabiliip çıkartılmasını sağlayan bir kancaya sahiptir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Işık çubuğu

Işık çubuğunun ışık vermeye başlaması için dıştaki plastik tüp esnetilerek içerideki cam tüpün kırılması sağlanır. Camın kırılmasıyla içinde bulunan toz materyal ile diğer sıvı materyal karışır ve reaksiyona girerler. Cam tüp çalkalanarak reaksiyon hızlandırılır ve ışık çubuğu ışık vermeye başlar (Şekil 2.3)

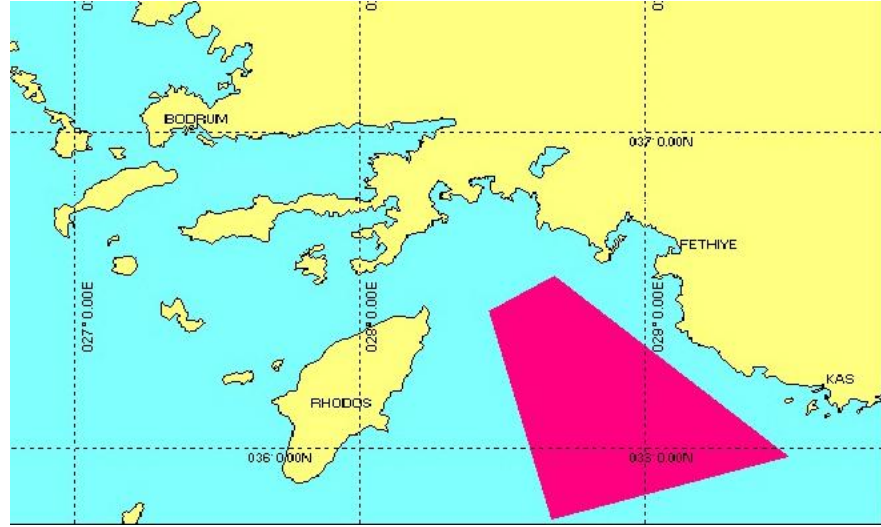


Şekil 2.3. Yanan ışık çubuğuna ait bir görüntü

2.2. Yöntem

2.2.1. Av sahası

Bu araştırmada, 20 Eylül 2012 – 31 Aralık 2012 tarihleri arasında 10 adet operasyona çıkılmıştır. Operasyonlar süresince en az 3, en çok 7 gün süreyle denizde kalınmıştır. Araştırmanın yapıldığı av sahası, Fethiye – Rodos Adası arasındaki hattın güneydoğusuna doğru (Akdeniz) Kaş açıklarına kadar olan ulusal ve uluslararası bölgedir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Araştırmanın yapıldığı av sahası

2.2.2. Tekne özellikleri

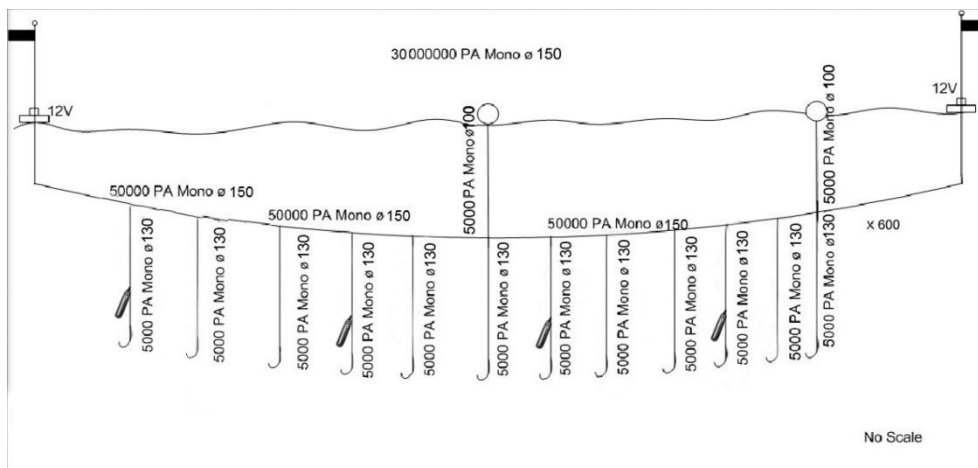
Bu araştırma Fethiye Limanı'na bağlı Salih Reis-1 isimli tekne ile yürütülmüştür. Salih Reis-1 teknesi 14 m uzunluğunda, 360 HP motor gücüne sahiptir ve teknede 3 personel yer almaktadır. (Şekil 2.5)



Şekil 2.5. Araştırmanın yapıldığı Salih Reis-1 Teknesi

2.2.3. Paragat takımının özellikleri

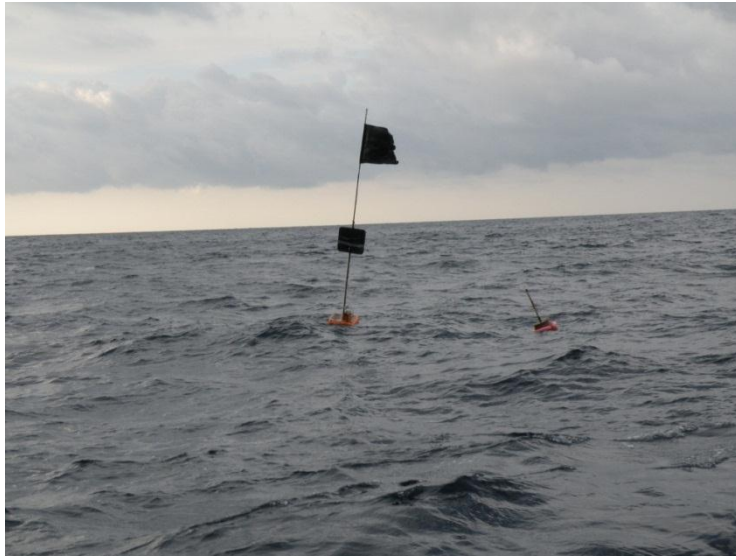
Araştırmada 600 iğnelik bir paragat kullanılmıştır. Toplam uzunluğu 30000 m'dir. Beden için 150, köstek için 130'luk misina kullanılmıştır. Köstekler arası 50 m ve kösteklerin uzunluğu 5 m'dir (Şekil 2.6). 2 numara kanca kullanılmıştır (Şekil 2.7). Yedi adet çakarlı büyük şamandıra içermektedir (Şekil 2.8). Bu şamandıralar her 100 iğnede bir suya atılmaktadır. Her 5-6 iğnede bir küçük şamandıra olarak pet şişe kullanılmaktadır (Şekil 2.9). Pet şişelerin bağlandığı misininin uzunluğu 5 m'dir.



Şekil 2.6. Paragat takımının teknik çizimi



Şekil 2.7. Paragat takımında kullanılan 2/0 numaralı iğne



Şekil 2.8. Paragat takımında kullanılan çakarlı şamandıra



Şekil 2.9. Yüzdürücü olarak kullanılan pet şişeler

Paragatın kolayca toplanabilmesi için balıkçıların geliştirdikleri yarı mekanize hidrolik bir sistem kullanılmıştır. Bu sistemde bir motosiklet jantı sert kauçuk şeritle kaplanmış ve sistemi hareketlendirmek için tekne motorundan yararlanılmıştır (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Paragatı tekneye almada kullanılan ırgat

Paragat takımını kolayca bulabilmek ve bütün gece takımın başında beklemekten kurtulmak amacıyla nakliyeciler tırların kullandığı uydu izleme sisteminden (GPS) yararlanılmıştır. Takımın ilk ve son şamandıralarına bağlı olarak internetten takip yapmaya yarayan vericiler suya atılmıştır (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Uydudan takip sağlayan GPS vericisi

2.2.4. Yem özellikleri

Hazin et al.; 2002; 2005, yaptıkları çalışmalarda yem olarak sadece kalamar, Vega and Licandeo, (2009), çalışmalarında kalamarın yanında uskumru da kullandıklarını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada hem uskumru ve hem de kalamar yem olarak kullanılmıştır. Yemler genellikle iğneye bütün olarak takılmış fakat büyük olan bazı uskumrular ortadan ikiye çapraz biçimde kesilerek iğnelere takılmıştır (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Paragat takımında kullanılan yemler a) Kalamar b) Uskumru

2.2.5. Işık çubuklarının kullanımı

Her seferde 50 adet olmak üzere, 10 operasyon sonunda toplamda 500 adet ışık çubuğu kullanılmıştır. Işık çubukları her operasyonda 600 iğnelik paragatın ilk 200 iğnesinin bulunduğu kısımda kullanılmıştır.

Amerika'nın doğu yakasında yapılan çalışmalarda ışık çubukları bütün kösteklere takılmıştır (Berkeley et al., 1981). Meksika Körfezindeki çalışmalarda ise ışık çubukları 3-5 köstekte bir kullanılmıştır (Wilson, 1988).

Araştırmada ışık çubukları her 4 iğnede bir paragat takımına eklenerek kullanılmıştır.

Son yapılan çalışmalar kılıçbalıklarının mavi-yeşil dalga boylarını ayırt ettiklerini göstermiştir. (Fritsches and Warrant, 2004). Bu renkler kılıçbalığı avcılığında dünya çapında en çok kullanılan renklerdir (Hazin et al., 2005).

Bu çalışmada, yeşil renkli ışık çubukları kullanılmıştır.

Hazin et al. (2005), yaptıkları çalışmada 15 m uzunluğa sahip kösteklerde ışık çubuklarını kancanın 3 m yukarısına taktıklarını bildirmişlerdir.

Araştırmada, ışık çubukları yemlenmiş kancaların 1,5 m yukarısına konumlandırılarak avcılık yapılmıştır.

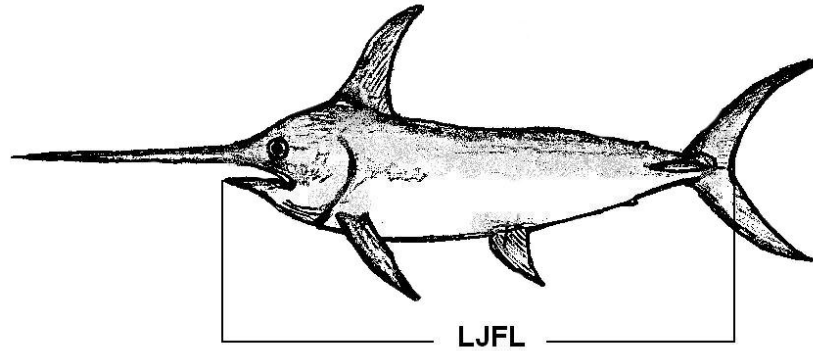
Operasyonlar başlamadan kısa bir süre önce ışık çubukları kırılarak hazır hale getirilmiştir. Daha sonrasında paragat suya atılırken ışık çubuğu takılacak olan kösteğe sıra geldiğinde yemi takan kişi tarafından ışık çubuğu kösteğe takılmıştır. Balıkçı yemli kanca ile birlikte ışık çubuğunu da aynı anda suya atmıştır (Şekil 2.13).



Şekil 2.13. Işıklı kancanın suya atılması

2.2.6. Ölçümler

Operasyonlarda elde edilen kılıçbalıklarının, alt çeneden ölçülen çatal boyları (LJFL=Lower Jaw Fork Lenght) ve ağırlıkları ölçülmüştür (Şekil 2.14).



Şekil 2.14.Kılıçbalığında alt çene-kuyruk çatalı (LJFL) arasındaki boy ölçümü

2.2.6.1. Boy-ağırlık ilişkisi

Boy – ağırlık ilişkisinin belirlenmesinde $W=aL^b$ allometrik formülünden yararlanılmıştır. Burada W, toplam ağırlık; L, boy; a ve b, regresyon sabitleridir (Pauly, 1980; Pitcher and Hart, 1982).

2.2.6.2. Birim çaba başına düşen av (CPUE)

Birim çabaya düşen av (CPUE=Catch Per Unit Effort)'ın hesaplanmasında, balıkçılık gücü (f) ve birim çabaya düşen av (CPUE) $f = (a'/1000) \times g$ formülünden hesaplanmıştır (De Metrio and Megalofonou, 1988). Buna göre $(a'/1000)$, denizde günlük atılan ve 1000 iğne olarak ele alınmış çabanın bir ünitesi; g, çalışılan gün sayısıdır. $CPUE = kg / f'$ dir.

Işıklı kısım ve ışısız kısmın ağırlıkça ve sayı olarak birim çabaya düşen av verimlerinin (CPUE) karşılaştırılmasında normalite ve eşdeğerliliği test etmek için her veri Kolmogorov-Smirnov (Zar, 1999) testi kullanılarak hesaplandı. Ancak anlamlı sonuç elde edilemediği için değerlendirme student t-testi ile $\log(CPUE)+1$ dönüşümü uygulanarak yapılmıştır. Bütün sonuçlar standart hata ile verilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Kılıçbalıkları

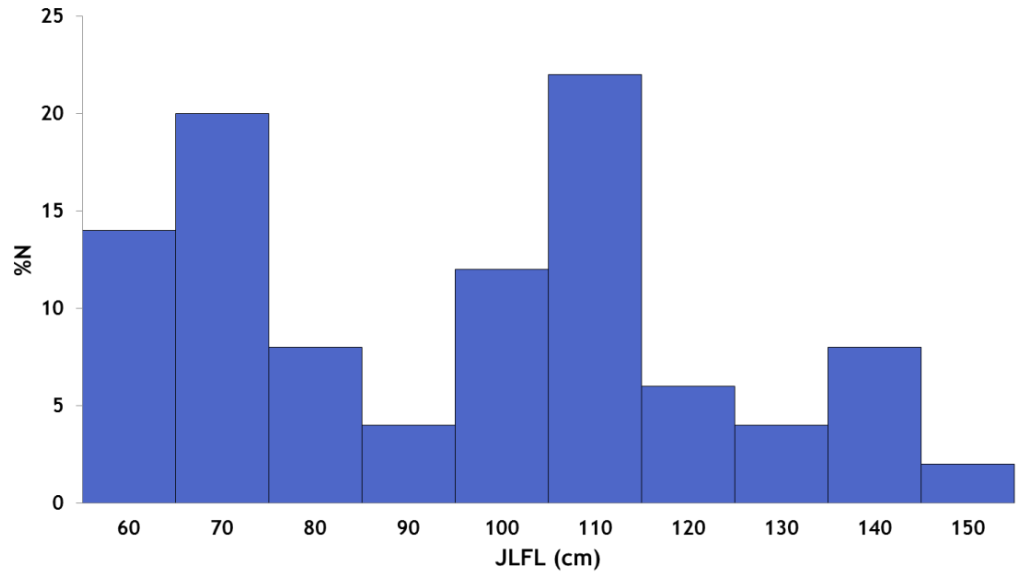
3.1.1. Boy ve ağırlık kompozisyonu

Yapılan on operasyon sonucunda toplam 50 kılıçbalığı yakalanmıştır. Yakalanan kılıçbalıklarının minimum 62 cm-maksimum 152 cm ile minimum 1700 g-maksimum 66400 g olduğu, ortalama boyun 100,62 cm ve ortalama ağırlığın 15666 g olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Yakalanan kılıçbalıklarının minimum maksimum boy ağırlık değerleri

n=50	Minimum	Maksimum	Ortalama	se ($\pm$)
Boy(cm)	62	152	100,62	3,7
Ağırlık(g)	1700	66400	15666	22,72

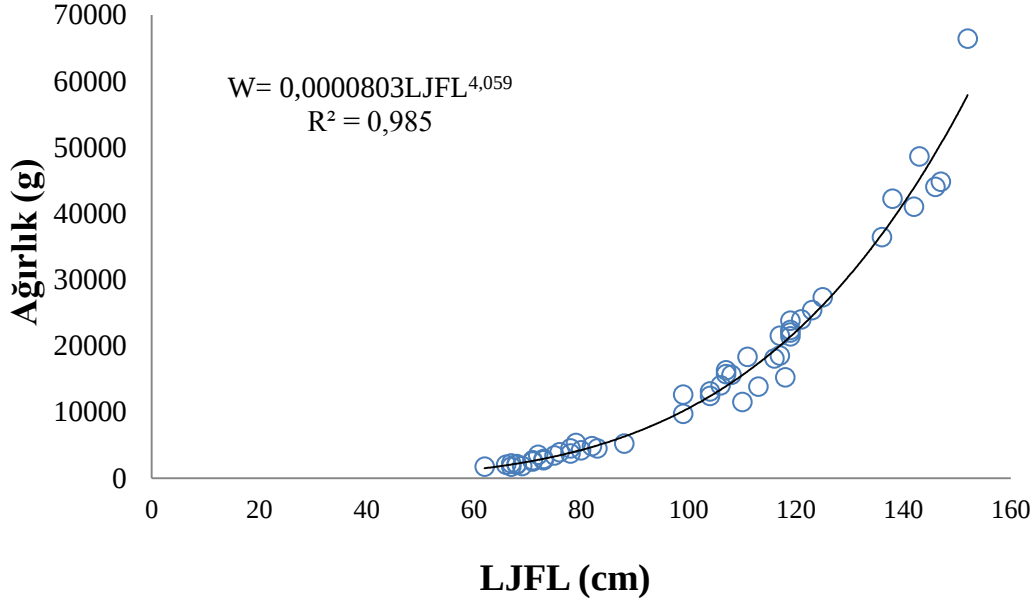
Kılıçbalıklarının boy frekanslarına incelendiğinde 70 cm ve 110 cm'lik boy gruplarının baskın olduğu görülmüştür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Yakalanan kılıçbalıklarında boy-sıklık dağılımı

3.1.2. Boy-ağırlık ilişkisi

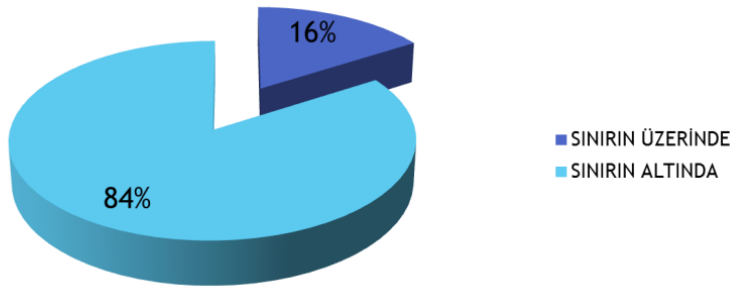
Kılıçbalıklarının örneklenmesi ve boy – ağırlık ilişkilerinin incelenmesi sonucunda $W = 0,0000803LJFL^{4,059}$ $R^2 = 0,986$ yüksek korelasyon ve pozitif allometrik bir büyüme saptanmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Kılıçbalıklarında boy ağırlık ilişkisi

3.1.3. Yasak sınırı

Yakalanan kılıçbalıklarının yalnızca 8 tanesi (LJFL)125 cm ve üzeri olan boy yasağına uygun olmakla birlikte, diğer 42 tanesi yasağın altındadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Boy yasağına göre yüzde dağılım

3.2. Hedef Dışı Av (by-catch)

Operasyonlarda kılıçbalığı dışında 12 adet hedef dışı tür (by-catch) yakalanmıştır. Bunlar; 2 adet Kalas balığı (*Ruvettus pretiosus*), 2 adet Lambuka (*Coryphaena hippurus*), 3 adet Müren (*Muraena helena*), 1 adet Üçkuyruk (*Lobotes surinamensis*), 1 adet Dikburun canavar (*Isurus oxyrinchus*), 1 adet Sapan köpek balığı (*Alopias vulpinus*), 1 adet Kumsal köpek balığı (*Carcharhinus plumbeus*) ve 1 adet Mavi köpek balığı (*Prionace glauca*) (Şekil 3.4).







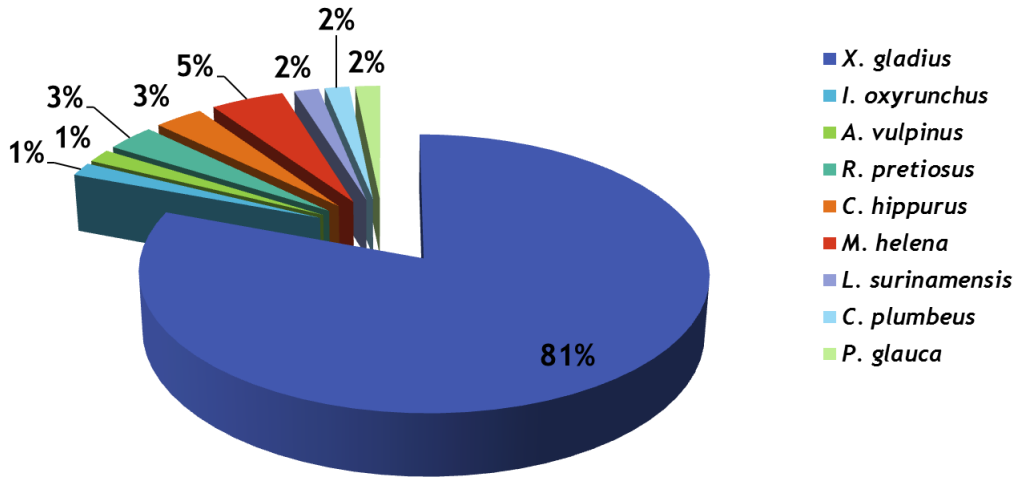
Şekil 3.4. Hedef dışı türler a) *Ruvettus pretiosus*, b) *Coryphaena hippurus*, c) *Muraena helena*, d) *Lobotes surinamensis*, e) *Isurus oxyrinchus*, f) *Alopias vulpinus*, g) *Carcharhinus plumbeus*, h) *Prionace glauca*

3.2.1. Hedef tür ve hedef dışı türlerin (by-catch) karşılaştırması

Birey sayılarına göre hedef ve hedef dışı avın oranları incelendiğinde kılıçbalığı %81 ile en yüksek değeri elde ederken, Kalas balığı (*Ruvettus pretiosus*) %3, Lambuka (*Coryphaena hippurus*) %3, Müren (*Muraena helena*) %5, Üçkuyruk (*Lobotes surinamensis*) %2, Dikburun canavar (*Isurus oxyrinchus*) %1, Sapan köpek balığı (*Alopias vulpinus*) %1, Kumsal köpek balığı (*Carcharhinus plumbeus*) %2 ve Mavi köpek balığı (*Prionace glauca*) %2'lik bir değer almıştır (Çizelge 3.2) (Şekil 3.5).

Çizelge 3.2. Paragatla kılıç avında operasyon başına hedef ve hedef dışı türlerin sayıca miktarları

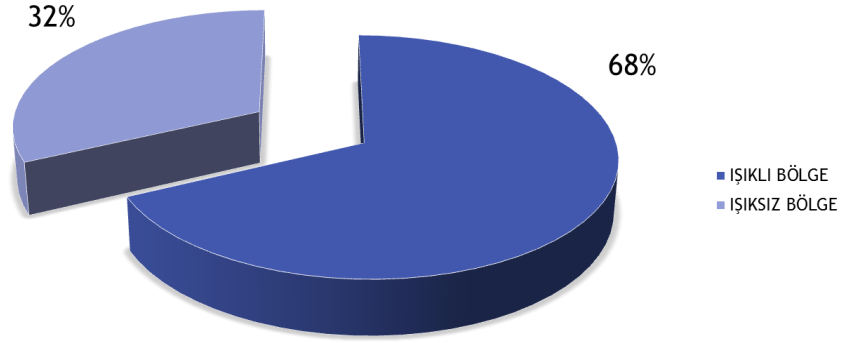
Op. no	İğne sayısı	X. gladius	I. oxyrunchus	A. vulpinus	R. pretiosus	C. hippurus	M. helena	L. surinamensis	C. plumbeus	P. glauca
1	600	3	0	0	1	0	0	1	0	0
2	600	3	1	0	0	0	0	0	0	0
3	600	2	0	1	1	0	1	0	0	0
4	600	5	0	0	0	0	0	0	0	0
5	600	3	0	0	0	0	0	0	0	0
6	600	7	0	0	0	1	1	0	1	0
7	600	9	0	0	0	0	1	0	0	1
8	600	6	0	0	0	0	0	0	0	0
9	600	4	0	0	0	0	0	0	0	0
10	600	8	0	0	0	1	0	0	0	0
Toplam	6000	50	1	1	2	2	3	1	1	1



Şekil 3.5 . Kılıç paragnetinde birey sayılarına göre hedef ve hedef dışı avın oranı

3.3. Işık Çubuğunun Etkisi

On operasyon sonunda yakalanan kılıçbalıkları ışıklı kısım ve ışısız kısım diye ayrıldığında ışıklı kısımda 34, ışısız kısımda 16 kılıçbalığı yakalanmıştır. Işıklı kısım ve ışısız kısımda yakalanan kılıçbalıklarının birey sayılarına göre yüzde dağılımı sırasıyla %68 ve %32 olarak bulunmuştur (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Kılıçbalıklarının birey sayılarına göre ışıklı ve ışıksız bölgedeki oranı

Işıklı kısımda yakalanan kılıçbalıklarının minimum 62 cm-maksimum 152 cm ile minimum 1700 g-maksimum 66400 g olduğu ve ortalama boyun 110,14 cm, ortalama ağırlığın 20697 g olduğu tespit edilmiştir. Işıksız kısımda ise kılıçbalıklarının minimum 67 cm-maksimum 113 cm ile minimum 1700 g-maksimum 13800 g arasında değişim gösterdiği ve ortalama boyun 80,37 cm, ortalama ağırlığın 4975 g olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.3).

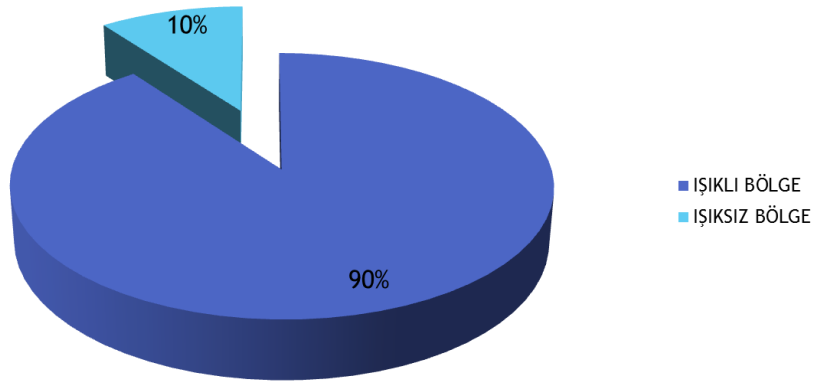
Çizelge 3.3. Işıklı ve ışıksız bölgede yakalanan kılıçbalıklarına ait değerler

Işıklı Bölge n=34				
Op. Say. =10	Minimum	Maksimum	Ortalama	se (±)
Boy(cm)	62	152	110,14	4,28
Ağırlık(g)	1700	66400	20697	61,32

Işıksız Bölge n=16				
Op. Say. =10	Minimum	Maksimum	Ortalama	se (±)
Boy(cm)	67	113	80,37	4,39
Ağırlık(g)	1700	13800	4975	2,8

3.3.1. Ağırlık karşılaştırması

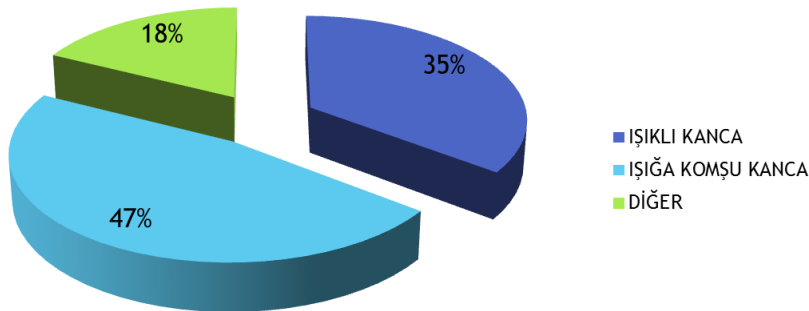
Işıklı bölgede yakalanan kılıçbalıklarının toplam ağırlığı 703,7 kg iken ışıksız bölgeden elde edilen balıkların toplam ağırlığı 79,6 kg olarak tespit edilmiştir ve bu %90'a %10 luk bir dağılım olduğunu göstermiştir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Kılıçbalıklarının toplam ağırlıklarına göre ışıklı ve ışısız bölgedeki oranı

3.3.2. Işıklı kancaya yakınlık-birey sayısı ilişkisi

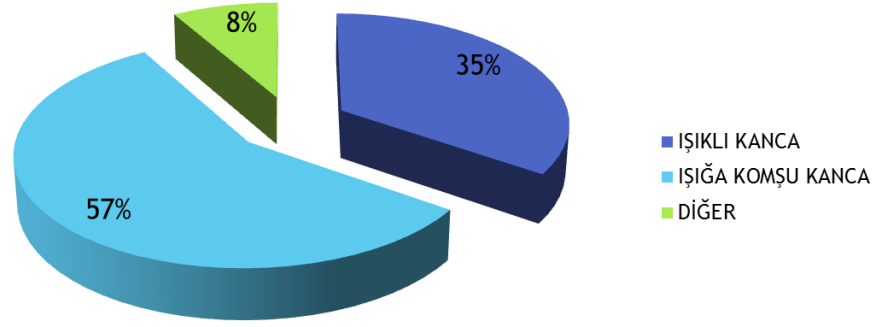
Işık çubuğunun kullanıldığı kısımda yakalanan kılıçbalıklarının ışıklı kancaya olan yakınlıkları incelenmiş ve ışıklı kancada 12 adet, ışıklı kösteğin bir öncesi ya da sonrasındaki kancada 16 adet ve diğer kösteklerde 6 adet kılıçbalığı yakalandığı tespit edilmiştir. Sırasıyla %47, %37 ve %18'lik bir dağılım elde edilmiştir (Şekil 3.8).



Şekil 3.8. Kılıçbalıklarının birey sayılarına göre ışıklı kancaya yakınlık ilişkisi

3.3.3. Işıklı kancaya yakınlık-ağırlık ilişkisi

Yakalanan kılıçbalıklarının ışıklı kancaya olan yakınlıkları ve ağırlıkları arasındaki ilişki incelendiğinde ışıklı kancalarda yakalanan kılıçbalıklarının toplam ağırlıkları 243,1 kg, ışıklı kösteğin bir öncesi ya da sonrasındaki kancalarda yakalananların toplam ağırlıkları 401,6 kg ve paragatın ışıklı kısmındaki diğer kösteklerde yakalanan kılıçbalıklarının toplam ağırlıkları 59 kg olarak bulunmuştur. Bu da sırasıyla % 57, %35 ve %8'lik bir oran dağılımı olduğunu göstermektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Kılıçbalıklarının toplam ağırlıklarına göre ışıklı kancaya yakınlık ilişkisi

3.3.4. Işık çubuğu-hedef dışı av (by-catch) ilişkisi

Kılıçbalıkları haricinde yakalanan diğer 12 balıktan 9 tanesinin ışıklı kısımda yakalandığı tespit edilmiştir.

3.3.5. Işık çubuğu-yem ilişkisi

Işık çubuğu kullanımına bağlı olarak paragat takımının toplanması sırasında ışıklı bölgeden gelen yemlerin büyük çoğunluğunun zarar gördüğü ve tamamının ya da bir kısmının yenmiş olduğu gözlenmiştir. Işığın varlığı sebebiyle bölgeye çok sayıda kalamarın toplandığı ve yemleri tükettiği düşünülmektedir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Kalamarlar tarafından zarara uğratılmış yemler a) Uskumru b) Kalamar

Bilindiği üzere kalamar ışık duyarlılığı çok yüksek olan bir türdür ve açık denizde çok saldırgan olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla paragatın suya serilmesi

işleminde hemen sonra yemler ve hatta yakalanan balıklar kalamar saldırısına maruz kalabilmektedir. Bazı durumlarda yakalanmış kılıçbalıklarının da kalamarlar tarafından zarara uğratıldığı tespit edilmiştir. Paragat toplanırken kimi zaman kancanın ucunda sadece baş kısmı ve iskeleti kalmış diğer kısımları tüketilmiş balıklar gelmektedir. Bu balıklar incelendiğinde özellikle göz ve karın kısımlarının tüketildiği ve balıkların etlerinin üzerinde kalamarın diş yapısına çok uygun V şeklinde kopmalar olduğu gözlenmiştir (Şekil 3.11).





Şekil 3.11. a), b), c), d) Kalamarlarca tüketilmiş kılıçbalıkları

3.4. Birim Çaba Başına Düşen Av (CPUE)

On operasyonda paragat takımının toplamda 600 olan iğne sayısı ışıklı kısım 200 ve ışıksız kısım 400 iğne olacak şekilde iki bölümde incelenmiş ve karşılaştırılması yapılmıştır. Işıklı kısımda 200 iğnedeki ağırlıkça birim çabaya düşen av verimi $351,85 \pm 61,32$ kg/1000 iğne ve ışıksız kısımda 400 iğnedeki ağırlıkça birim çabaya düşen av verimi $19,9 \pm 4,76$ kg/1000 iğne olarak hesaplanmıştır. Paragatın ışık çubuğu kullanılan kısmı ile kullanılmayan kısmından elde edilen CPUE verileri karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($P < 0,05$)(Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Kılıç paragatında balıkçılık çabası (f) ve CPUE (adet ve kg / 1000 iğne)

Op. sayısı=10	İğne Sayısı	Adet	KG	f	CPUE _N	se (±)	CPUE _B	se (±)
Işıklı kısım	200	34	703,7	0,2	17	2,8	351,85	61,32
Işıksız Kısım	400	16	79,6	0,4	4	0,66	19,9	4,76
Toplam	600	50	783,3	0,6	8,33	1,26	130,55	22,72

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Fethiye bölgesinde 20 Eylül 2012 – 31 Aralık 2012 tarihleri arasında ışık çubuklarının pelajik kılıç paragatı ile yapılan avcılığına olan etkisini incelemek amaçlı on adet operasyon yapılmış; sonucunda da 50 adet kılıçbalığı yakalanmıştır. Bu kılıçbalıklarından 34 tanesi paragatın ışık çubuklarının kullanıldığı kısımda, diğer 16 tanesi ise ışık çubuklarının kullanılmadığı kısımda yakalanmıştır. Yakalanan kılıçbalıklarının ışıklı kısım ve ışısız kısım olarak karşılaştırması ağırlıkça yapılmış ve ışıklı kısımdan elde edilen kılıçbalıklarının toplam ağırlıkları 703,7 kg ve ışısız kısımda yakalanan kılıçbalıklarının toplam ağırlıkları 79,6 kg olarak bulunmuştur. Bu iki kısmın ağırlıkça karşılaştırmaları yapıldığında %90'a %10 gibi çok ciddi bir fark çıkmaktadır. Bunun yanı sıra ışık çubuğu takılan köstekler ve ışıklı bölgedeki diğer köstekler karşılaştırıldığında; ışıklı kancaya komşu olan kösteklerde yakalanan kılıçbalıklarının oranı daha fazla bulunmuştur.

Bu çalışmada CPUE ortalaması $130,55 \pm 71,85$ kg/1000 iğne olarak oldukça yüksek bir değerde bulunmuştur. Işıklı kısımda CPUE ortalaması $351,85 \pm 193,91$ kg/1000 iğne olarak, ışısız kısımda CPUE ortalaması $19,9 \pm 15,05$ kg/1000 iğne olarak bulunmuştur. Işık çubuklarının kullanımıyla CPUE ortalamasının ciddi oranda yükseldiği görülmüştür.

Aynı bölgede yine pelajik paragatın kullanıldığı fakat ışık çubuğunun kullanılmadığı bir çalışmada (Erdem ve Akyol, 2005) birim çabaya düşen av verimi (CPUE) $15,6 \pm 27,8$ kg/1000 iğne olarak tespit edilmiştir.

Yine Akyol ve diğ. (2012), kılıç uzatma ağlarıyla yaptıkları çalışmada CPUE ortalamasını $37,7 \pm 4,2$ kg/1000 m ağ olarak tespit etmişlerdir. Bu durumda paragatın birim çabaya düşen av verimi uzatma ağlarına göre de oldukça yüksek bir miktarda olduğu görülmüştür. Işık çubuklarının kullanılması geleneksel ağ ve paragat takımlarıyla kılıçbalığı avcılığında çok daha yüksek bir av verimi sağladığı görülmektedir.

Orsi Relini et al. (2008), kuzeybatı Akdeniz'de sömürülme ve iklimsel şartların balık bolluğuna etkisini araştırdıkları çalışmalarında 1990-2006 yılları arasındaki kılıçbalığı paragat avcılığının CPUE verisini ortalama 116,46 kg/1000 iğne olarak bulmuşlardır.

Yapılan bu çalışmada yakalanan birey sayısı olarak bakıldığında CPUE ortalaması $8,33 \pm 1,26$ adet/1000 iğne olarak hesaplanmıştır. Işıklı kısımda CPUE ortalaması $17 \pm 2,8$ adet/1000 iğne olarak, ışısız kısımda CPUE ortalaması $4 \pm 0,66$ adet/1000 iğne olarak bulunmuştur.

Ito et al. (1998), Hawai orjinli kılıçbalığı paragat balıkçılığını araştırdığı çalışmasında 1991-1993 yılları arasında CPUE verilerinin 9-11,9 adet/1000 iğne olarak hesaplamışlardır.

Freeman (1989), ışık çubuklarının kılıçbalığı avcılığına etkisini araştırdığı çalışmasında ışık çubuklarının av verimini artırdığını bildirmiştir. Bunun yanı sıra dünyada ışık çubuklarının kılıçbalığı avcılığına etkisini araştıran çok fazla çalışma bulunmamasına karşın Fritches and Warrant (2004), Hazin et al. (2005), Hazin et al. (2002), Ito et al. (1998), Berkeley et al., (1981), Murray and Griggs (2003), Aires-da-Silva et al. (2008), gibi pek çok araştırmacı yaptıkları çalışmalarda ışık çubuklarını kullanmışlardır. Ülkemizde ise bu konu üzerine daha önce yapılmış olan hiçbir çalışma yoktur. Yapılan bu çalışma ülkemizde ışık çubukları ve pelajik kılıç paragatları arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışma olma niteliğini taşımaktadır. Bu çalışmada ışık çubuklarının av verimine olumlu yönde etkisi olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada 12 adet hedef dışı tür avlanmıştır. Hedef dışı türlerin sayısal bazda bütün ava oranı % 19 olarak bulunmuştur. Bu hedef dışı türler içerisinde ağırlıkça inceleme yapıldığında özellikle köpek balığı türleri ön plana çıkmıştır.

Aires-da-Silva et al. (2008), Kuzeybatı Atlantik'teki mavi köpekbalığı avcılığını tarihsel olarak incelediği çalışmasında yaptığı çalışmalar sonucu ışık çubuklarının mavi köpek balıkları avcılığında olumlu bir etkisi olduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada da yalnızca 1 tane mavi köpek balığı yakalanmış olmasına rağmen dikburun canavar, sapan köpek balığı ve kumsal köpek balığı türlerinden de yakalanmıştır. Işık çubuklarının genel anlamda köpek balıklarını çektiği görülmüştür fakat örnekleme sayısı az olduğu için ön plana çıkan köpek balığı türü saptanamamıştır.

Murray and Griggs (2003), ışık çubuğu kullanımının kılıçbalıklarında olduğu gibi kocagöz orkinoslarda (*Thunnus obesus*) da av verimini olumlu etkilediğini bildirmişler ve kılıçbalığının av veriminin kocagöz orkinosun av verimine oranla dört kat fazla olduğunu saptamışlardır.

Bu çalışmada yeterli sayıda hedef dışı tür elde edilemediğinden av verimi hakkında bir yoruma ulaşamamıştır. Fakat pelajik kılıçbalığı paragat avcılığında müren balığının yakalanması pek olası bir durum değildir. Bu çalışma sırasında bazı operasyonlarda rüzgar ve akıntı etkisiyle paragat takımı zaman zaman küçük adacıklar ve kayalıklara doğru sürüklenmiş ve takımın bir kısmı bu adacıklara takılmıştır. Bunun bir sonucu olarak adacıkların çevresinde derinliğin çok azaldığı bölgelerde üç adet müren balığı yakalanmıştır.

Bu çalışmada kılıçların boy ağırlık ilişkisi $W = 0,0000803LJFL^{4,059}$ $R^2 = 0,985$ şeklinde bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucu boy ağırlık ilişkisi pozitif allometrik ($b=4,05 \pm 3,92$) olarak saptanmıştır.

Erdem ve Akyol (2005), bu ilişkiyi $W = 0,0075LJFL^{3,087}$ $R^2 = 0,984$ olarak Fethiye bölgesi için hesaplamışlardır. De Metrio and Megalafonou (1988), Taranto Körfezi için bu ilişkiyi $W = 0,000006LJFL^{3,16}$ $R^2 = 0,908$ olarak allometrik olarak tespit etmişlerdir. Kılıçbalıklarında pozitif allometrik ilişki beklenen bir durumdur.

5. ÖNERİLER

Sürüklenen pelajik uzatma ağlarıyla avcılığın artık yasaklanmış olması sebebiyle kılıçbalığı avcılığı sadece paragat ile mümkün hale gelmiştir ve geçen yıllara oranla av miktarlarında bir düşüş olması beklenmektedir. Bu yüzden ülkemizde yapılan kılıçbalığı avcılığının devam ettirilebilmesi açısından birçok çalışma yapılması gerekmektedir. Bu çalışmalardan bir tanesi de yaklaşık 20 senedir dünyanın birçok yerinde kullanılan ışıklı cezbedicilerin av verimi üzerine olan etkisini araştırmak olmalıdır.

Kılıçbalıkları sürekli hareket halinde olan ve göç eden bir tür olduğu için ülkemiz karasularında yakalanmayan balıkların başka ülkeler tarafından yakalanması muhtemeldir. Bu da kullanılabilecek mevcut bir kaynağın kullanılmaması sonucunda ülke ekonomisine yapılabilecek olan faydanın kaybı anlamına gelmektedir. Pelajik ağların yasaklanmasından itibaren Akdeniz ülkelerinin hemen hemen tamamı pelajik paragatlara yönelmiş, av miktarı bakımından Akdeniz toplam avının %76'sı paragatlarla yakalanmıştır (ICCAT 2008). Dolayısıyla ülkemizde de drift-net avcılığını bırakan filonun paragata geçişi için teşvik yapılmalı ve özellikle Yunanistan'da yaygınlaşan, geleneksel paragatlar ile karşılaştırıldığında daha kolay atıp toplanabilen ve daha derin sularda kullanılabilen Amerikan tipi kılıç paragatı (Tserpes and Peristeraki, 2010) ile avcılığa geçiş için bir yönetim planına ihtiyaç vardır.

Akyol ve diğ. (2010), Türkiye'de lisanslı 150 adet kılıç teknesinin bulunduğunu saptamışlardır. Paragat ile avcılık yapan tekne sayısı ise 52 olarak tespit edilmiştir (Akyol ve Ceyhan, 2010). Bu çalışmanın kapsadığı süre içerisinde yapılan kişisel görüşmeler sonucunda ise şu anda ülkemizde aktif olarak kılıçbalığı paragat avcılığı yapan az sayıda tekne olduğu bilgisine ulaşılmıştır. Bu sayının artması için balıkçılar yeni sistemler konusunda bilgilendirilmeli, teşvik edilmeli ve ışık çubuğu gibi av verimini artıran materyaller kullanımı konusunda özendirilmelidir. Işık çubukları piyasada çok farklı boyutlarda ve fiyatlarda bulunabilmektedir. Aynı zamanda çok farklı markalarda ve kalitelerde satışı mevcut olan ışık çubukları balıkçılar için şu an tam bir kapalı kutu özelliği taşımaktadır. Balıkçıların doğru materyali elde etmesi ve tam anlamıyla faydalanabilmesi açısından Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından balıkçılara ışık çubukları hakkında bilgilendirme yapılması gerekmektedir. Daha sonrasında Su Ürünleri Kooperatifleri ile ortak yapılacak bir çalışma ile balıkçıların ışık çubukları kullanımına geçmesini kolaylaştıracak olan ürün temini, fiyat araştırması ve hatta maddi destek sağlanmalıdır.

Yapılacak olan bu yardım ve bilgilendirme çalışmalarının aynı zamanda Su Ürünleri Fakülteleri tarafından desteklenmesi ve yeni araştırmacıların kılıçbalığı avcılığı üzerine çalışmalar yapması sağlanmalı ve bu avcılığın geliştirilmesi

konusunda kullanılacak gerek ışık çubukları gerekse diğer sistemleri içeren çalışmalar yapılmalıdır.

Balıkçıların en çok sıkıntı çektikleri konu kumanya, yakıt, yem ve personel maaşı gibi giderler ile yakalanan balıklarının kazandığı gelirin birbirini karşılamamasıdır. Bu sıkıntının temel sebebinin yeterli sayıda balık yakalayamamaya bağlı ve belki de balığın yeteri kadar yüksek fiyattan satılamamasından dolayı yakalanan balıkların kar getirmemesi olduğu kişisel görüşmeler sonunda edinilmiş bir bilgidir. Işık çubuklarının balıkçılar için ekstra bir maliyetinin olması ilk başta balıkçılar için olumsuz etkiler yaratması söz konusudur. Fakat kullanılan ışık çubuklarının olumlu etkileri göz önüne alındığında bu maliyetin önemsiz kaldığı ve hatta daha çok kar yapmayı sağlayan bir araç olduğu balıkçılara gösterilmelidir. Yapılan bu çalışmada ışık çubuklarının kılıçbalığı paragat avcılığında av verimine olumlu yönde etkisi olduğu görülmüştür. Işık çubuklarının etkisini inceleyen daha kapsamlı çalışmalar yapılmalı ve sonuçları balıkçılara gösterilmelidir.

Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen verilerde de açıkça görüldüğü gibi 125 cm olan boy yasağına uygun olmayan birçok kılıçbalığı yakalanmaktadır. Bunun en önemli sebebi herhangi bir problemten ya da hava muhalefetinden dolayı paragat takımının toplanmaya başlanmasına sabahın erken saatleri yerine daha geç saatlerde başlanması olduğu düşünülmektedir. Çünkü yapılan gözlemler sonucu sabahın erken saatlerinde toplanan takımdan çok az sayıda ve neredeyse hiç ufak balık çıkmamasına karşın daha geç saatlerde paragat takımı toplandığı zaman genç bireylerin sayısının çok fazla olduğu ve hatta bazılarının yeni yakalanmış ve canlı olduğu görülmüştür. Yavru balık yakalamamak amacıyla paragat takımlarının atılma ve toplanma saatlerinin baz alındığı araştırmalar yapılmalıdır. Yine aynı şekilde yavru balıkların yakalanmasını engelleyebilmek amacıyla farklı iğne tipleri ve boyutlarının kullanıldığı seçicilik çalışmaları yapılmalı ve yavru balık yakalama sorununun önüne geçilmeye çalışılmalıdır.

Yapılan bu çalışmada sadece yeşil renkli ışık çubukları kullanılmıştır. Farklı renklerdeki ışık çubuklarının kılıçbalığı paragat avcılığında etkili olup olmadığı incelenmeli ve farklı renklerin av verimine olan etkilerinin karşılaştırıldığı çalışmalar yapılmalıdır.

Yapılan bu çalışmada ışık çubukları her 4 iğnede bir paragat takımına eklenmiş ve bu şekilde av verimine olan etkisi incelenmiştir. Işık çubuklarının farklı aralıklarla paragat takımına eklenerek başka araştırmalar yapılması ve etkilerinin ve farklarının ortaya konulması gerekmektedir.

Işık çubuklarının incelendiği yeni çalışmalar yapılırken ışığın konumlandırıldığı derinlik ve ne kadar bir alana etki ettiği gibi konuların da araştırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada hedef dışı tür olarak çok farkı türlerde balıklar yakalanıştır. Yakalanan balıkların içerisinde sayıca ön plana çıkan bir tür olmamasına karşın köpek balıklarının çoğunlukta olduğu görülmüştür. Işık çubuklarının köpek balıkları üzerinde etkili olduğu bilinmektedir (Aires-da-Silva et al., 2008). Ülkemizde de yeni yapılacak olan çalışmalarla ışık çubuklarının köpek balıkları üzerindeki etkisi incelenmelidir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aires-da-Silva, A., Hoey, J. & Gallucci, V. (2008). A historical index of abundance for the blue shark *Prionace glauca* in the western North Atlantic Fish. Res, 92, 41–52.
- Akyol O., Erdem M., Ünal V., Ceyhan T. 2005. Investigations on drift-net fishery for swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Aegean Sea. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 29 (6): 1225–1231.
- Akyol, O., Karakulak, F.S., Ceyhan, T., Dede, A., 2008. Türkiye Denizlerinde Kullanılan Sürüklenen Pelajik Uzatma Ağları ve Yasal Düzenlemeler. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 25, 153–157.
- Akyol, O., Ceyhan, T., 2010. Turkish Swordfish Fishery, Col.Vol.Sci.Pap. ICCAT, SCRS/2010/072, pp.
- Akyol, O., Ceyhan, T., Erdem, M., Filiz, H., 2010. Ege Denizi'nde Kılıç Balığı (*Xiphias gladius* L.) Avcılığı, Ölüm ve Hedef Dışı Av Oranlarının Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar, Proje No: 108O210.
- Akyol O., Ceyhan T. 2011. Turkish swordfish fishery. Collective Volume of Scientific Papers ICCAT 66 (4): 1471–1479.
- Akyol, O., Ceyhan, T., Erdem, M., 2012. Turkish pelagic gillnet fishery for swordfish and incidental catches in the Aegean Sea. J. Black Sea/Mediterranean Environment, Vol. 18, No.2: 188-196.
- Anon., 2006. Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Sirküler 2006–2008 (No. 37/1). TKB-KKGM, Ankara, 84 p.
- Anon., 2008. 2/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Sirküler 2008-2012 (No: 2008/48) TKB-KKGM, Ankara, 40 p.
- Artüz, M.İ., 1964. Contribution to the Knowledge of the Biology of Swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Sea of Marmara. General Fisheries Council for the Mediterranean, Proceedings and Technical Papers No. 7, pp. 459–471.
- Berkeley, S.A., Irby, E.W., Jolly, J.W., 1981. Florida's commercial swordfish fishery: longline gear and methods. Univ. Miami Sea Grant Prog. Mar. Advis. Bull. MAP-14, 23.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Bursa, P., 2007. Antikçağ'da Anadolu'da Balık ve Balıkçılık, (Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 271 s.
- CEYHAN, T., Akyol, O., Swordfish (*Xiphias gladius* L.) Fishery in Turkish Aegean Sea. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 64(6), 2069–2078, (2009).
- De Metrio, G., Megalofonou, P., 1988. Catch, Size Distribution, Growth and Sex Ratio of Swordfish (*Xiphias gladius* L.) in the Gulf of Taranto. FAO Fish. Rep. No.394, Rome, pp. 91–102.
- Deveciyan K. 1926. Türkiye'de Balık ve Balıkçılık. [Fish and Fisheries in Turkey.] Çeviri: Erol Üyepazarcı, Aras Yayıncılık, 2. Baskı, Nisan 2006, İstanbul. [In Turkish.]
- Di Natale, A., 1990. Swordfish *Xiphias gladius* L.l fishery in the southern Tyrrhenian Sea: a brief report 1985-1989). In Int. Comm. Conserv. Atlantic Tunas (ICCAT1 collective volume of scientific papers, Vol. XXXIII, Madrid. Spain, p. 135-139.
- Erdem, M., Akyol, O., 2005. Fethiye Yöresi'nde (Akdeniz) Paraketeyle Kılıç (*Xiphias gladius* L., 1758) Avcılığı Üzerine Bir Ön Çalışma. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 22, 201-204.
- Ermoshkin, A.A., Neckers, D.C., Federov, A.V., 2006. Photopolymerization without light. Polymerization of acrylates using oxalate esters and hydrogen peroxide. Macromolecules 39, 5669.
- FAO., Fishstat Plus: Universal Software for Fishery Statistical Time Series. Ver. 2.3. FAO Fish. Dept., Data and Statistics Unit, Rome, (2000).
- Freeman, K., 1989. Lightsticks pull in swordfish despite some problems. Natl. Fisherman 70(4):54-57.
- Fritsches, K., Warrant, E., 2004. Do tunas and billfish see colour?. In: Pelagic Fisheries Research Program, vol. 9, No. 1. University of Miami at Manoa, pp. 1–7.
- Froese, R. and D. Pauly. Editors. 2012. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org, version (12/2012)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Golani D., Öztürk B., Başusta N. 2006. Fishes of the eastern Mediterranean. Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey, Publication No. 24.
- Hazin, F.H.V., Hazin, H.G., Travassos, P., 2002. Influence of the type of longline on the catch rate and size composition of swordfish, *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758), in the southwestern equatorial atlantic ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 54 (5) : 1555-1559.
- Hazin, H.G., Hazin, F.H., Travassos, P., Erzini, K., 2005. Effect of light-sticks and electrolume attractors on surface-longline catches of swordfish (*Xiphias gladius*, Linnaeus 1959) in the southwest equatorial Atlantic. Fish. Res. 72, 271–277.
- ICCAT, Statistical Bulletin (1950–2006). Vol. 37, July 2008, (2008), pp. 194.
- Ito, R. Y., Dollar, R. A., Kawamoto, K. E., 1998. The Hawaii-based Longline Fishery for Swordfish, *Xiphias gladius*. Honolulu, Hawaii 96822-2396.
- Murray, T. and Griggs, L. 2003. Factors affecting swordfish (*Xiphias gladius*) catch rate in the New Zealand tuna longline fishery. Meeting of the standing committee on Tuna and Billfish.
- Nakamura, I., 1986. Xiphidae. In: Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Eds.: Whitehead et al. Vol. II. UNESCO, Paris, pp. 1006-1007.
- Onat, S., 1970. Pelajik Balıklar ve Balıkçılık Dönemleri. Balık ve Balıkçılık Dergisi, EBK Yayınları, İstanbul, 18(3), 39–40.
- Orsi Relini, L., Palandri, G., Garibaldi, F., Cima, C., Lanteri, L., and Relini, M., 2008. A time series of swordfish longline CPUE in the northwestern Mediterranean: Search for exploitation and/or climatic factors influencing fish abundance, ICCAT, Coll. Vol. Sci. Pap. 62(4), pp. 1097–1106.
- Öztürk, B., Öztürk, A.A., Dede, A., 2001. Dolphin Bycatch in the Swordfish Driftnet Fishery in the Aegean Sea. Rapp. Comm., int. Mer Medit., 36, 308.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pauly, D., 1980. A selection of Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stocks. FAO Fish. Circular, No.729, Rome 54p
- Pedersen, A.D., Pommer, K., Hansen, P., Feilberg, A., Vagn, N., 2003. Survey of fluorescent substances in consumer products. Danish Technological Institute No. 40.
- Pitcher, T.J., and Hart, P.J.B., 1982. Fisheries Ecology. The Structure of Fish Population in Space and Time. Wesport, Connecticut, p.107.
- Sakagawa, G.T., 1989. Trends in Fisheries for Swordfish in the Pacific Ocean. In: Planning the Future of Billfishes: Research and Management in the 90s and Beyond (Proceedings of the Second International Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawaii, 1–5 August 1988). R.H. Stroud, ed. National Coalition for Marine Conservation, Savannah, pp.61–79.
- Tserpes, G. ve Peristeraki, P., 2010. Differences in the Selection Pattern of Drifting Longlines Used in the grek Swordfish Fishery. Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT, Madrid, İspanya, 65, 1, 302-306.
- Tudela, S., Kai Kai, A., Maynou, F., El Andolossi, M., Guglielmi, P., 2005. Driftnet Fishing and Biodiversity Conservation: The Case Study of the Large-scale Moroccan Driftnet Fleet Operating in the Alboran Sea (SW Mediterranean). Biological Conservation, 121, 65–8.
- Türk, 2011, Su Ürünleri İstatistikleri, T.C. Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı.
- Vega, R., Licandeo, R., 2009. The effect of American and Spanish longline systems on target and non-target species in the eastern South Pacific swordfish fishery. Fisheries Research 98, 22-32
- Ward, P., Porter, J.M., Elscot, S., 2000. Broadbill Swordfish: Status of Established Fisheries and Lessons for Developing Fisheries. Fish and Fisheries, 1, 317-336.
- Weidner, D.M., Serrano, J.A., 1997. South America: Pacific. Part A, Section 1 (Segments A and B) in Latin America. Worldwide Swordfish Fisheries. An Analysis of Swordfish Fisheries, Markets and Trade Patterns, Present and Future, IV. NOAA Technical Memorandum. NMFS-F/SPO–27, Silver Spring, pp. 843.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Wildman, M.R., 1997. World Swordfish Fisheries: An Analysis of Swordfish Fisheries, Market Trends and Trade Patterns, Past-Present-Future, III-Asia. US Dept. of Commerce. NOAA Technical Memorandum. NMFS-F/SPO-25, Silver Spring, pp. 144.
- Wilson, C. A., 1988. Longlining for yellowfin tuna in the Gulf of Mexico. Center for Wetland Resources, Louisiana State Univ., Louisiana Sea Grant Rep. LSU-G-88-002, 15 p.
- Witzell, W.N., 1999. Distribution and relative abundance of sea turtles caught incidentally by U.S. longline fleet in the western North Atlantic, 1992–1995. Fish. Bull. 97, 200.
- Zar J.H. 1999. Biostatistical analysis. 4th edn. Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ, USA.

EKLER

Operasyona ait görüntüler-1



Operasyona ait görüntüler-2



Operasyona ait görüntüler-3



Operasyona ait görüntüler-4

