



Kılıç balıklarının (*Xiphias gladius*) ilginç davranışları

Simge KOCA , Okan AKYOL* 

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Bornova, İzmir, Türkiye

*E-mail: okan.akyol@ege.edu.tr

Makale Bilgisi

Alınış tarihi:
05/08/2021
Kabul tarihi:
28/12/2021

Anahtar Kelimeler:

- *Xiphias gladius*
- Göç
- Beslenme
- Güneşlenme

Öz

Kılıç balığı, üst çenesindeki kılıca benzer keskin ve çok uzun uzantıdan dolayı adını rostrumundan (gaga) almıştır. Görünüşü ile son derece tehlikeli ve yırtıcı bir özellik gösterir. Tehlike anında kullandığı tek silahı kılıcıdır. Bu kılıçla 30 cm kalınlığındaki ahşabı delebilen kılıç balığı, teknelere rahatlıkla saldırabilir. Kılıç balığı üzerine yapılan birçok araştırmanın derlenmesinden oluşturulan bu çalışma, kılıç balıklarının bazı ilginç davranışlarını sunmaktadır. Bunlar arasında, yatay-dikey hareketleri, beslenme, saldırı, güneşlenme ve kur yapma davranışları üzerinde durulmuştur.

Interesting Behaviours of Swordfish (*Xiphias gladius*)

Article Info

Received:
05/08/2021
Accepted:
28/12/2021

Keywords:

- *Xiphias gladius*
- Migration
- Feeding
- Basking

Abstract

The swordfish has got the name from its rostrum owing to the sword-like sharp and very long extension on its upper jaw. It shows an extremely dangerous and predatory feature with its appearance. The only weapon that uses in moment of danger is its sword. The swordfish, which can pierce 30 cm thick wood with this sword, can easily attack even boats. From the compilation of the many studies on the swordfish, this study presents some interesting behaviours of swordfish. Among these, horizontal-vertical movements, feeding, attacking, basking and courting behaviours were emphasized.

Atf bilgisi/Cite as: Koca S. & Akyol O. (2021). Kılıç balıklarının (*Xiphias gladius*) ilginç davranışları. Menba Kastamonu Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 7(2), 96-104

GİRİŞ

Büyük pelajik balıklar içerisinde yer alan kılıç balıkları (*Xiphias gladius*, L. 1758), isimlerini üst çenede uzayan kılıç benzeri rostrumundan almıştır. Kılıç balıkları ekonomik değeri yüksek göçmen balıklardır. Genellikle ılıman denizlerde bulunmalarına rağmen, yaz aylarında İzlanda gibi soğuk denizlerde de dağılım göstermektedir. Kılıç balıkları 4,5 m boya ve 650 kg ağırlığa kadar büyüyebilmektedir (Nakamura, 1986). Kılıç balıklarının Akdeniz'de üreme döneminin Haziran ayında başlayıp Eylül ayına kadar sürdüğü ve Haziran sonu ile Ağustos ayları arasında maksimum düzeye ulaştığı bildirilmiştir (Nakamura, 1985).

Kılıç balıkları, Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanusları'nın tropikal ve ılıman kesimlerinde (50°N – 50°S) yaygın olarak bulunur (Nakamura, 1985; Sakagawa, 1989). Kılıç balığının dağılımı cinsiyete göre de değişir; daha büyük dişiler daha yüksek enlemlerde yaygındır. Erkek kılıç balıkları ise tropikal ve subtropikal sularda daha yaygındır. Yavrular ise en çok tropikal ve subtropikal sularda görülür ve olgunlaştıktan sonra daha yüksek enlemlere göç ederler (Kailola ve diğ., 1993). Genellikle 13°C'den daha sıcak yüzey sularında bulunan, ancak 5°C ile 27°C sıcaklığa tolerans gösterebilen epipelajik ve mezopelajik bir tür olarak kılıç balıkları, gözlerini ve beyinlerini sabit olarak neredeyse 28°C'de tutmalarını sağlayan özel bir "beyin ısıtıcısı"

geliştirdikleri için, günlük göçleri sırasında deniz suyu sıcaklıklarındaki ani değişikliklere tolerans gösterebilir (Carey, 1982; Tullis ve Block, 1996).

Bu kozmopolit balıklar, polar denizler hariç dünyanın tüm okyanuslarında yaygın olarak bulunur; ancak en büyük av sahaları Akdeniz ve Kuzeybatı Pasifik'tir (Draganik ve Cholyst, 1988). Lezzetleri nedeniyle kılıç balıklarına uluslararası yüksek bir talep vardır. Japonya'da bir deniz ürünü olarak mükemmel bir ünü vardır ve sashimi (baharat ilavesiyle soya sosuna konmuş balık dilimleri) olarak taze tüketilir (Akyol, 2018). Kılıç balıkları toplam av içerisinde ton benzeri balıkların %3,6'sını oluşturmasına rağmen, toplam pazar değerinin %12'sini oluşturmaktadır (Draganik ve Cholyst, 1988).

Oldukça güçlü ve bir o kadar hızlı olan bu heybetli balıkların dünya denizlerindeki avcılığı oltalar, zıpkın, parakete ve ağ dalyanlarla yapılmaktadır. Bunlardan farklı olarak diğer bir avlama yöntemi ise yüzer ağlarla (drift-net) yapılan avcılıktır. Bu avcılık dünya genelinde hedef dışı av oranının yüksek olması nedeniyle yasaklanmış olup, Türkiye bu yasağa 2011 yılında dâhil olmuştur. Yüzer ağların yasaklanması, en eski geleneksel av yöntemi olan zıpkın ve ayrıca parakete avcılığının artmasına neden olmuştur (Akyol, 2018).

Kılıç balıklarının kendine özgü davranışları hakkında dünya literatürüne girmiş bazı dağınık bilgiler bulunmaktadır. Bunları derli toplu bir yayında bulmak ise oldukça güçtür. Bu çalışmanın amacı, son derece güçlü vücut yapısı ve denizlerin en hızlı (>110 km) yüzeni olan kılıç balıklarının kendine has bazı ilginç davranışlarını ortaya koymaktır.

Kılıç balıklarının davranışları

Yatay ve dikey göçler

Kılıç balıkları, doğrudan gözlem için çok az fırsat sunan büyük, hızlı yüzen balıklardır ve mavi yüzgeçli orkinos (*Thunnus thynnus*), büyük gözlü orkinos (*T. obesus*) ve sarı yüzgeçli orkinos (*T. albacares*) gibi diğer büyük pelajik türlerde olduğu gibi günlük yatay veya dikey göçler yaparlar (Schaefer ve Fuller, 2002; Musyl ve diğ., 2003; Teo ve diğ., 2007; Schaefer ve diğ., 2007). Bununla birlikte, bu göç davranışlarının bazı yönleri, telemetri ile kolayca incelenebilir (Carey ve Robinson, 1981). Çalışmalar, bu balıkların gündüz mesopelajik tabakada yüzdüğünü ve geceleri ise yüzey tabakasına yükseldiğini göstermektedir (Carey ve Robinson, 1981). Yani, kılıç balıkları gündüz 200 m'den daha derinde yüzerken, gün batımından sonra ve gece muhtemelen beslenme amacıyla yüzeyde bulunmaktadırlar (Takahashi ve diğ., 2003; Abascal ve diğ., 2010).

Akustik izleme çalışmaları ise kılıç balıklarının yatay olarak gün boyunca kıyı ile açık deniz arasında günlük hareket döngüsü gösterdiğini ortaya koymuştur (Takahashi ve diğ., 2003). Hawaii açıklarında 1990 yılında gerçekleştirilen bir etiketleme deneyinde, denize bırakılan beş yüzden fazla kılıç balığından yalnızca beşi yakalanmış olmasına rağmen, balıkların döngüsel mevsimsel göç yolları gösterilmiştir (De Martini ve Boggs, 1999).

Takahashi ve diğ. (2003), kılıç balıklarının bir etiketleme denemesini, Japonya'nın doğu kıyılarında, 1999 yılının Temmuz ayında zıpkın balıkçılığı sezonunun başlarında, ticari bir zıpkın balıkçı teknesi kullanılarak gerçekleştirmişlerdir. Yapılan bu çalışmada ilk olarak, bu dönemde sıcaklık 10°C'den 20°C'ye yükseldiğinden, balıkların etiketlenmeden hemen sonra güneye doğru hareket ettiğini, sonra yüksek sıcaklık ve yüksek tuzluluk ile karakterize edilen 34-36°N civarındaki Kuroshio ılık suyuna ulaşır, orada kaldıklarını tespit etmişlerdir. Daha sonra, Ağustos ayından Ekim 1999'un başlarına kadar, 80 ve 160 m'deki sıcaklıkların 5°C ile 10°C arasında olduğu ve balığın düşük sıcaklık ve düşük tuzluluk ile karakterize edilen Oyashio su alanında bir bölgeye (40-43°N) ulaşarak kuzeye doğru hareket ettiğini bildirmiştir. Ardından balığın, karışık tabakanın yaz ve sonbaharda geliştiği Kuroshio-Oyashio geçiş bölgesinden güneye doğru hareket ettiğini ve Kuroshio uzantısının güneyindeki bölgeye, yani Ocak ayında bile su sıcaklığının yüksek olduğu subtropikal alana ulaştığını ortaya koymuştur. Mart 2000'de, balığın subtropikal alanı terk ettiği ve kuzeye doğru hareket ettiğini, Mayıs ve Haziran aylarında geçiş alanı ile Oyashio su alanı arasına ulaştığı ve daha sonra da orada kaldığını bildirmişlerdir (Takahashi ve diğ., 2003).

Günümüze kadar, 628 m derinlikte bir kılıç balığından bahseden Harbison (1987) ve akustik telemetri kullanarak kılıç balığının dikey dağılımının 617 m olduğunu gösteren Carey ve Robinson (1981) tarafından çeşitli derinliklerde dikey gözlemler bildirilmiştir. Ancak son kayıtlar kılıç balıklarının >1100 m'lere kadar indiğini kanıtlamaktadır (Abascal ve diğ., 2010). Geceleri, kılıç balıkları her zaman beslenebilecekleri ve aynı zamanda gün geçtikçe kazandıkları termal veya oksijen tükenmesinden kurtulabilecekleri karışık katmanlarda kalmaktadırlar. Geceleri ay evresiyle ortalama derinlikteki değişim, Carey ve Robinson (1981) tarafından belirlenmiştir; ancak bu yazarlar yalnızca farklı balıklardan verilerle çalışmışlardır. Verilerden geceleri maksimum derinliğe genellikle dolunaya yakın ulaşıldığı görülmektedir (Abascal ve diğ., 2010). Analizlerde bu ortalama derinlik her zaman termoklinin üzerindedir. Kesin sonuçları formüle etmek için daha fazla veriye ihtiyaç duyulmasına rağmen, termoklinin derinliği kılıç balıklarının gece dikey dağılımını sınırlıyor gibi görünmektedir. Kılıç balıkları genellikle şafaktan hemen önce derin katmanlara inmektedir. Karışık katmana döndüklerinde akşam karanlığına kadar orada kalırlar. Kaydedilen maksimum derinlik 1136 m olmasına rağmen, analiz edilen altı kılıç balığının beşinde 900 m'ye kadar dalış yaptıkları gözlenmiştir (Abascal ve diğ., 2010).

Kılıç balıkları, birkaç farklı fizyolojik adaptasyonun bir sonucu olarak bu kadar derin sulara inebilme kabiliyetine sahiptir. Yani, kafasındaki termojenik bir organ olan beyin ısıtıcısının varlığı (Carey, 1990) avlarını loş ışıkta takip etmelerine olanak sağlayan büyük gözleri, kılıç balığını anoksiye karşı diğer büyük pelajik türlere göre daha dirençli hale getirebilecek ve oldukça derinlerde yiyecek ararken oksijen birikimine olanak sağlayan büyük beyaz kas kütlelerine sahiptirler (Carey ve Robinson, 1981). Ayrıca, kılıç balıklarının beyni ve gözü sudan daha sıcaktır. Göz kaslarından biri beyni ısıtan bir dokudur. Bu beyin ısıtıcısı, mitokondri ve sitokrom-c açısından zengindir ve bir vasküler ısı eşanjörü aracılığıyla kanla beslenir. Bu kılıç balığını geniş bir

sıcaklık aralığına götürebilecek günlük dikey geziler sırasında merkezi sinir sistemini hızlı soğumadan korumaktadır (Carey, 1982).

Kılıç balıkları tüm okyanusların tropikal ve subtropikal bölgelerinden ılıman sulara yatay göçler de yapmaktadır (Palko ve diğ., 1981). Kuzeybatı Atlantik'ten gelen etiket dönüş verileri, kılıç balıklarının yıl boyunca çok sınırlı göç hareketi yaptığını ve her yıl aynı beslenme alanlarına geri döndüğünü göstermektedir (Beckett, 1971). Kılıç balıklarının kat ettiği ortalama düz hat mesafesi 878 ± 750 km'dir. Kaydedilen en uzun mesafe, 62 günde 2632 km yol kat eden Küba ile Haiti arasındaki Windward Geçidi'nde bırakılan bir balıktan elde edilmiştir (Dewar ve diğ., 2011). Tüm balıklar için asgari seyahat oranı tahmini 0,2 km ile 59 km/gün (ortalama 21 ± 17 km/gün) arasında değişmekle birlikte, Kaliforniya açıklarından bırakılan bir kılıç balığının ait 19 günde 1126 km'lik yol, kaydedilen en yüksek hız olarak belgelenmiştir (Dewar ve diğ., 2011).

Beslenme

Kılıç balıklarının büyük gözleri ile gözbebekleri loş ışıkta bile hızlı hareketleri algılamaya uyum sağlamıştır ve küçük mesafelerde görsel işaretlere bağlı olarak ışıklı ortamlar esas beslenme davranışını belirliyor olmalıdır (Poisson ve diğ., 2010). Beslenme çalışmaları, kılıç balıklarının günlük hareketlerinin dikey olduğunu, gündüz saatlerce dipte iken, onun esas besini olan kalamaların gece yoğun bulunduğu yüzey sularına çıktığını açıkça göstermektedir (Romeo ve diğ., 2009b).

Kılıç balıkları, avını canlı olarak ve doğrudan doğruya kapamaz; burnunun ucunda uzanan kılıcı bunu yapmasına engel olmaktadır. Avını görür görmez, ilkin kılıcı ile çarparak onu parçalamakta, sonra sırt üstü dönerek avını yutmaktadır (Alev, 1966). Goode (1882), kılıç balığının bir balık sürüsünün altında yükseldiğini, birkaç balığı öldürene kadar sağa ve sola kılıcıyla vurduğunu ve sonra yutmaya devam ettiğini bildirmiştir. Kılıç balıklarının beslenme davranışı üzerine yapılan araştırmalar, uzun gaganın yandan kullanılarak avı öldürmek ve kesmek için yararlandığını ortaya koymuştur (Scott ve Tibbo, 1968). Bu durum özellikle iki veya daha fazla bölüme ayrılmış kalamar ve palaska balıklarında, gaganın neden olduğu belirgin yaralanmalara sahip mide içeriğinde bulunan av parçaları ile de kanıtlanmıştır (Stillwell ve Kohler, 1985; Romeo ve diğ., 2009a).

Kılıç balıklarının çok büyük balıklarla beslendiği görülmez; ancak, Hawaii Adaları'nın güneyinde 1955 yılında gerçekleşen ilginç bir olayda '*J. R. Manning*' adlı balıkçılık araştırma gemisinde yakalanan bir kılıç balığının tam 680 kg geldiği kaydedilmişti. Balığın midesi açıldığında henüz yenmiş 1,5 m boyunda ve 71 kg gelen bir sarı yüzgeç orkinos tespit edilmiştir. Orkinosun vücudunun her iki yanında birer kesik olduğu ve kılıcın avını başından başlayarak yuttuğu görülmüştür (Burton ve Burton, 1979). Kılıcın rakip erkeklerle savaşmak için kullanıldığına dair bir kanıt ise bulunmamaktadır (Hardy, 1959).

Kılıç balıklarının avını bölerek yediğini bilen oltacılar, baş ve kuyruktan teraziledikleri palamut veya toriği derin suya indirir ve beklerler. Balık yeme kılıcı ile hızla vurur. Bu vuruş oltacıyı haberdar eder. Balık gevşek tutulan yemi parçalayamaz. Oltacı bu yemi hemen yukarı çekerek büyük bir iğneye yaprak kesilerek takılmış ve çelik telle kalın ve sağlam bir ipe bağlanmış asıl oltayı balığın dolaştığı suya indirir. Kılıç balığı, sonradan indirilen bu yemi parçaladığı balık zannederek yutar ve iğne damağına oturtulmak suretiyle yakalanır (Üner, 1968).

Saldırı

Kılıç bir saldırı silahı olmalıdır. Balığın kılıcının bir saldırı silahı olduğu fikrini besleyen bu gaganın zaman zaman gemilerin tahtalarına saplanmış bir halde bulunmasıdır. Önünde kılıcıyla saatte 60 mil hıza çıkabilen bu balık bazen bir tekneye, bir balınaya ya da diğer iri bir objeye çarpabilmektedir. Burada aslında ilginç olan kılıcın verdiği zarar ve bunun için gereken güçtür. Amerikalı bir tabiat tarihi koleksiyoneri E. W. Gudger, kılıç balıklarının gemilere saldırmaları konusunda mümkün olduğu kadar çok hikâye toplamaya çalışmıştır. Örneğin, '*Fortuna*' adlı balina gemisinin serüveni oldukça ilginçtir: Gemi 1826'da Massachussettes'de Plymouth limanına eriştiği zaman alt kısmında bir balığın kılıcının saplı olduğu fark edilmiş. Kılıç bakır kaplamayı, 10 cm kalınlığında tahtayı, 30 cm eninde meşe döşemeyi, 6,25 cm'lik tavan kirişini ve bir yağ fiçisini delmişti. Sir James Gray, bir keresinde bir kıyaslama yapmak için saatte 10 mil hızla giden 272 kiloluk bir kılıcın bir geminin yanına vurduğu zaman her 2,5 cm²'ye bir tonun üçte biri kadar bir güç isabet edeceğini söylemiştir. Aynı zamanda, saatte 80 mil hızla giden 272 kiloluk bir kılıç balığı, kendisine doğru yine aynı süratle gelen bir gemiyle çarpıştığı zaman her 2,5 cm²'ye dört buçuk tonluk bir güç isabet ettiğini hesaplamıştır (Burton ve Burton, 1979).

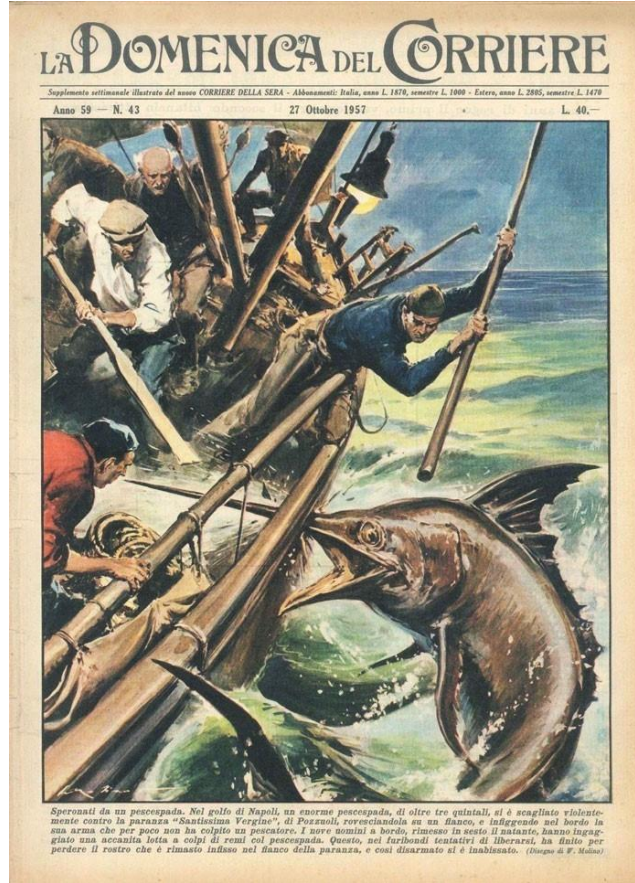
Bilim adamları kılıç balıklarının bazen adeta çıldırdıklarına ve bilerek saldırdıklarına inanmaktadır. İngiltere'de Worcester yakınlarında Severn Nehri'ne giren bir adama bir kılıç balığı saldırmış ve onu ölüm derecesinde yaralamıştır (Burton ve Burton, 1979). Okyanus sularından insanlara birkaç kılıç balığı saldırısı bildirilmiştir ve bu olaylar genellikle klinik bakış açısıyla incelenmiştir. Araştırmalar, bu balığın kışkırtıldığında veya rahatsız edildiğinde tehlikeli davranış gösterebileceğine işaret etmektedir (Romeo ve diğ., 2017). Malezya'da bir adam yüzerken kılıç saldırısıyla yaralanmış ve sonrasında ölümle sonuçlanmıştır (Gooi ve diğ., 2006). Yine, Santorini Adası'nda (Yunanistan), yüzen bir kadına muhtemelen kışkırtılmış bir kılıç balığı saldırısı vakası da bildirilmiştir (Georgiadou ve diğ., 2010). Kılıç balığı genellikle kışkırtıldığında veya eşini savunmak istediğinde saldırır ve bazı durumlarda tekneyi kılıcı ile delmeye çalışır (Romeo ve diğ., 2017). Bir balina teknesinde bir kılıç balığının gagası 35 cm kalınlığındaki sağlam tahtayı delmiştir. Diğer bir vakada ise gaganın 55 cm kalınlığındaki keresteyi delip geçtiği görülmüştür. Bu olayların bir kaza mı olduğu, yoksa balığın mahsus mu saldırdığı uzun yıllardan beri tartışılmaktadır. Ancak balığın teknelere kaza ile çarpması ihtimali daha kuvvetlidir (Burton ve Burton, 1979).

Bununla birlikte, beslenme stratejisinde kullanılan gaga, savunma amacıyla da kullanılır ve aynı zamanda büyük pelajik hayvanlara (balinalar, köpekbalıkları ve kaplumbağalar) yönelik saldırılar da bildirilmiştir (Goode, 1882; Gudger, 1938, 1940; Ellis, 2013). Ayrıca küçük denizaltılara veya batiskaflara da saldırı vakaları vardır (Romeo ve diğ., 2017). Florida'da batiskaf '*Alvin*' in yaptığı bir keşif gezisi sırasında meydana gelen bir saldırının ayrıntısı verilmiştir (Zarudski ve Haedrich, 1974); bu

olayda, bir kılıç balığı, denizaltının alt ve üst kısımlarının bir eklemine saplanmış ve denizaltı yüzeye çıktığında yakalanmıştır (Romeo ve diğ., 2017).

Kılıç balıklarının görme yeteneği, bu türün saldırgan davranışı sırasında belirli bir hedef seçmesine izin verir (Romeo ve diğ., 2017). Bildirilen birkaç vakada kılıç balıklarına zıpkın atıldığında, avcıya saldırarak misilleme yapmıştır (Romeo ve diğ., 2015). Bu gibi durumlarda saldırıların, balıkçı gemisini olası bir düşman ve/veya eşinin ölümünün ana nedeni olarak algılama eğilimini yansıttığı ve Sisci (2005) tarafından bildirildiği üzere, üreme mevsiminde erkeğin dişiye sadakati nedeniyle gerçekleştiği varsayılabilir. Zıpkın avcıları arasında dişi ve erkek kılıç balıklarının üreme döneminde genellikle yumurtlamak için yüze yakın yüzdükleri (Romeo ve diğ., 2009b) ve erkeklerin eşini koruma eğiliminde saldırgan hale geldiği bilinmektedir (Romeo ve diğ., 2017). Bu davranış aynı zamanda zıpkın avcıları için artan yakalama fırsatını temsil etmektedir (Romeo ve diğ., 2015). Bir çift görüldüğünde, balıkçı ilk olarak en büyük örneği (genellikle dişi) teknenin yanında suda tutarak ve erkeğin yaklaşmasını beklerken zıpkınlar. Aslında, erkek eşini terk etmez ve onu savunmaya çalışır, bu da zıpkıncıya ek bireyler yakalama fırsatını verir. Tersine dişiler genellikle erkekleri savunmaz, kaçarlar (Romeo ve diğ., 2017).

Güney Tiren Denizi'nde Milazzo Körfezi'nde 1952'de ulusal bir gazete tarafından bir insana kılıç balığı saldırısı bildirilmiştir (La Domenica Del Corriere, 1957). Yayınlanan fotoğraf, bir balıkçının karnını yaralayan bir kılıç balığını göstermekteydi. Ulusal gazete "La Domenica del Corriere", 21 Eylül 1952 ve 27 Ekim 1957 tarihlerinde iki kılıç balığı saldırısı kaydı daha vermiştir. Her iki saldırı da Tiren Denizi'nde (Milazzo Körfezi ve Napoli Körfezi) meydana gelmiştir. İlk vakada, bir kılıç balığı, balık tutma faaliyeti sırasında bir balıkçının karnını yaralamış, diğer vakada ise 300 kg'dan büyük bir kılıç balığı, balıkçı teknesine saldırıp kılıcını tekneye saplamış ve kırılan gagasını kaybeden balık kaçmıştır (Şekil 1). Kılıç balığı gagasının yemleme stratejisi ve savunmada önemli bir rol oynadığı için yüksek önemi göz önüne alındığında (Scott ve Tibbo, 1968; Stillwell ve Kohler, 1985; Habegger ve diğ., 2015), gagasının kaybı balığın erken ölümüne yol açabilmektedir (Romeo ve diğ., 2017).



Şekil 1. Napoli Körfezi'nde bir balıkçı teknesine saldırıp kılıcını kaybeden kılıç balığının temsili resmi (La Domenica Del Corriere, 27 Ekim 1957).

Gazetenin kapağında özetle şöyle yazmaktaydı: “Kılıç balığı tarafından çarpılmış. Napoli Körfezi'nde, dev bir kılıç balığı, kendini şiddetle ve silahını neredeyse bir balıkçıyı vuracak şekilde teknenin kenarına sapladı. Tekneyi tekrar yola koyan dokuz adam, kılıç balığıyla şiddetli bir kürek mücadelesine giriştiler. Bu, kendini kurtarmak için yapılan öfkeli girişim, trolün kenarına sıkışmış kılıcı kaybetmekle sonuçlandı ve böylece balık silahsız olarak batıp gitti (Çizim: W. Molino).”

Zıpkın balıkçılarının tanıklığı, tüm saldırılarda net bir hedef seçimini ve gemiye doğru kılıcın agresif kullanımını vurgulamaktadır. Saldırılara her zaman bir savunma davranışı neden olmuşsa da, balığın insanları veya bir tekneyi gerçekten bir tehdit olarak algılayıp algılamadığı hala belirsizdir (Ellis, 2013).

Tüm bunlara karşın, kılıç balıklarının gerçekte munis balıklar olduğuna dair karşı görüşler de vardır. 1910 yılında İstanbul Balıkhanesi Müdürlüğüne getirilen ve 'Türkiye'de Balık ve Balıkçılık' isimli önemli eserin yazarı Karekin Deveciyan, kılıç balıklarının ürkütücü bir şekli olduğunu, güçlü ve esnek olduklarını, balina ve köpekbalıklarına saldırarak kadar cesur olduklarına ilaveten kılıcıyla kayıkların, hatta yelkenlilerin gövdelerini delebilecek, ağlara ve dalyanlara büyük zarar verebilecek kudrette olduğunu kabul etmekle birlikte, buna mukabil, kılıç balıklarının doğanın kendisine verdiği bu gücü kötüye kullanmayacak kadar yumuşak başlı bir hayvan olarak tanımlamıştır. Bunu da bir dalyanın içinde kılıcının ucu ağın bir düğümüne takıldığı andan itibaren kaderine küsüp hareketsiz kalmasına; hatta sudan çıkarıldığı zaman diğer balıkların yaptığı gibi çırpınmamasına bağlamaktadır (Akyol, 2018).

Güneşlenme

Tipik dikey göç hareket modelinin özel durumu, güneşlenme olaylarıdır (Dewar ve diğ., 2011). Kılıç balıkları üzerine elektronik etiketleme çalışmalarından (Carey ve Robinson, 1981; Carey, 1990; Holts ve diğ., 1994; Takahashi ve diğ., 2003; Sepulveda ve diğ., 2010) ve ayrıca dünyanın dört bir yanındaki balıkçılar tarafından güneşlenme davranışı iyi bilinmektedir (Nakamura, 1985; Brewster-Geisz ve diğ., 1997; Coan ve diğ., 1998). Kılıç balığında yüzeyle güneşlenmeyi tarif etmek için farklı tanımlar kullanılmış olsa da, bu davranış özetle derinlikten hızlı bir yükseliş, dakikalar ile saatler arasında değişen bir yüzeyle yatış periyodu ve ardından hızlı bir alçalma olarak nitelendirilebilir (Dewar ve diğ., 2011).

Güneşlenmeye ilişkin raporların çoğu, Japonya, Şili, Kaliforniya, Meksika'nın Baja Yarımadası ve Kanada'nın kıyı sularından alınmıştır (Carey ve Robison, 1981; Sakagawa 1989; Carey, 1990; Holts ve diğ., 1994; Coan ve diğ., 1998; Takahashi ve diğ., 2003; Neilson ve diğ., 2009; Sepulveda ve diğ., 2010). Kılıç balıklarının güneşlenme davranışlarının ağırlıklı olarak daha soğuk, kıyı sularında gerçekleştiğini ve daha sonra balıklar kıyıda uzaklaştıkça azaldığı düşünülmektedir (Dewar ve diğ., 2011). Carey ve Robinson (1981), belirgin bir oksijen minimum bölgelerinde yüzeyle bir artışa dayanarak, güneşlenmenin oksijence fakir suda yiyecek aradıktan sonra anaerobik ortamdan kurtulmaya izin verdiğini öne sürmüştür. Takahashi ve diğ. (2003), balıkların daha soğuk sulara girmesinden sonraki ilk günlerde güneşlenmenin daha yaygın olduğunu bildirerek, kılıç balığının termal olarak yeniden şarj olmak için yüzeyle geri döndüğünü bildirmiştir.

İlginç bir şekilde, Güney Kaliforniya Körfezi'ndeki zıpkıncılar, karaya çıkarılan kılıç balıklarının tipik olarak midelerinin dolu olduğunu bildirmişlerdir. Kılıç balıkları, sindirimi hızlandırmak için yüzeyle geliyor olabilirler ve bu da yiyecek arama etkinliğinin sıklığını artırabilir (Dewar ve diğ., 2011). Zıpkın avcılığı, kılıç balıklarının genellikle daha sıcak yüzeyle sularında, genellikle sırt ve üst kuyruk yüzgeçleri açıkta dururken buldukları gün boyunca yüzeyle yakın görülmelerine dayanır. Bu durumda onlara yaklaşılabılır ve zıpkınlanabilirler. Bu güneşlenme davranışı balığı ısıtabilir ve daha derinlerde yiyecek ararken yakalanan avın sindirilmesine yardımcı olabilir (Carey ve Robinson, 1981).

Son çalışmalar, kılıç balıklarının normalde tek yaşarken üreme dönemlerinde çiftler oluşturup, deniz yüzeyinde bazı kur yapma davranışları gösterdiğini kanıtlamaktadır. Sicilya kıyıları ve Messina Boğazı'nda yapılan zıpkıncılık (bizim sularımızdan farklı olarak) sadece balık güneşlenirken değil, bu kur yapma faaliyetleri sırasında da gerçekleşmekte ve av sezonu Mayıs-Ağustos dek uzamaktadır (Akyol, 2018). Atlantik ve Pasifiğin ılıman sularında, kılıç balıkları sık sık yüzeyle güneşlenir. Bu davranış tropikal sularda nadiren görülür ve ılıman sularda (yüzeyle suları nispeten daha sıcaktır) sindirimi kolaylaştırdığı düşünülmektedir (Palko ve diğ., 1981). Tüm bu sonuçlara rağmen, kılıç balıklarının niçin güneşlendiği sorusu tam olarak yanıt bulmuş değildir.

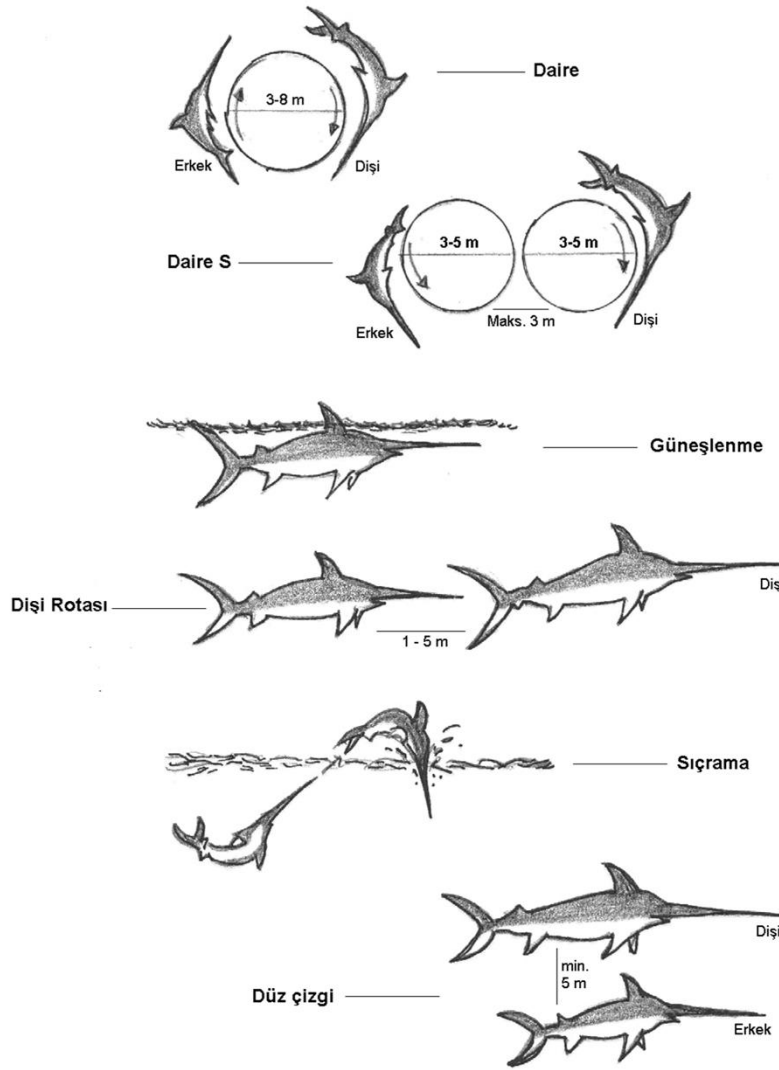
Kur yapma

Sicilya Adası'nın kuzeyinde Tiren Denizi'nde 2002 yılından 2005 yılına kadar üreme dönemlerinde (Mayıs - Ağustos arası) 207 çift kılıç balığının deniz yüzeyindeki yüzme davranışlarını incelenmiştir (Romeo ve diğ., 2009b). Balıkçılık filosu tarafından tanımlanan davranışlar temelinde, bunlar tek erkekler, tek dişiler ve çiftler olarak çapraz yedi kategoride sınıflandırılmıştır. Balıklar yakalandıktan sonra, her balığın cinsi olgunlukları gözle tespit edilmiş, hem dişi hem de erkeklerin Haziran ve Temmuz boyunca çok daha sık yüzeyle görüldüğü gözlenmiştir. En sık gözlenen davranış erkek tarafından yakından izlenen bir düz çizgide yüzen dişi veya yüzeyle yakın yüzen iki balık ve tam dairesel dönüştür. Her iki davranış gonadların en olgun olduğu safhada görülmüştür. Bu veriler, kılıç balıklarının gonad gelişimiyle etkilenen üreme davranışı nedeniyle uzun süreli bir kur yapma gösterisi izlenimini vermiştir (Romeo ve diğ., 2009b).

Sınıflandırılmış yedi adet davranış kategorisi (Şekil 2) şöyledir (Romeo ve diğ., 2009b):

- (1) Daire: tek bir balık veya bir çift balık yüzer ve yaklaşık 3-8 m çapta tek bir daire çizerek kayıtsızca saat yönünde veya tersi yönde döner. Balık çift olarak yüzüyorsa bunlar birbirine yakın en çok 5 m mesafede kalır.
- (2) Daire S: dişi ve erkek balık çifti yukarıya yüzer fakat birbirine maksimum 3 m yakın iki belirgin daire çizerler.
- (3) Güneşlenme: tek bir birey dorsal (sırt) yüzgecini (2 cm) göstererek yavaşça yüzer veya dorsal ve kaudal (kuyruk) yüzgeçleri yüzeyledir ve deniz yüzeyinde hafif iz bırakır.
- (4) Dişi rotası: bir erkeğin önünde yüzen bir dişiyle çift oluşturma; birbirine çok yakın yüzme (1 – 5 m). Dişi düz rota çizerken, erkek onu takip eder.
- (5) Erkek rotası: bir dişinin önünde yüzen bir erkekle çift ve rota oluşturma.
- (6) Düz çizgi: bir birey veya aynı derinlikte yüzen bir çift daima aynı yönde ilerler; balıklardan biri yüzdüğünde, birbirinden 5 m'den fazla mesafede ve rotada kalır.

(7) Sıçrama: bireyler 10 m derinlik civarında tek veya çift olarak yüzerken, hızla suyun dışarısına sıçrarlar. Deniz yüzeyine vardığında kısa süre orada kalabilirler veya hızla derin sulara dalarlar.



Şekil 2. Kılıç balıklarının davranış kategorileri (Romeo ve diğ., 2009b'den yeniden çizim)

Cinsiyete göre ayrılmış davranış da 'yüze' ve 'derin' olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Birincisi balığın (daire, daire S, güneşlenme, erkek rotası, dişi rotası) 3 m derinliğe kadar yüzey sularına yakın ve uzun süre (2 saat) kalan davranışını içerir. İkincisi, 3 m derinliğin (3-10 m) altında kalan 'doğrusal' ve 'su üstüne sıçrama' davranışlarını içerir. Ayrıca 'Daire' davranışı, *Sarda chiliensis* gibi diğer pelajik balıklarda da gözlemlenen belirli bir kur yapma davranışı olabilir (Magnusson ve Prescott, 1966). Bu döngü davranışı, yalnız yaşayan balıklar için de gözlemlenmiş olup bir üreme davranışı ile de ilişkilendirilebilir. 'Doğrusal' davranış, balıkların olgunluk sergilediği bu dönemle (Ağustos) ilişkilendirilebilir ve bu gonadların gelişme aşamasında olan dişilerle temsil edildiği gonadosomatik indeks'in 1'e yakın olduğu dönemdir (Romeo ve diğ., 2009b).

Yüksek sayıda dişi kılıç balığı Haziran ve Temmuz ayları boyunca gonad gelişimiyle uyumlu olarak yüzey sularında gözlenmiştir. Bununla birlikte, güneşlenme davranışı olgun gonadlarıyla dişi veya erkek olsun yalnızca tek bireylerde gözlenmiştir. Ancak bunun çiftleşme için diğer bir balığı bekleme durumu olup olmadığı aydınlatılamamıştır. Bu davranışlar balıkçılık operasyonunu da şekillendirmektedir. Bir çift balık görüldüğünde, balıkçı genellikle daha büyük olan dişiyi yakalamayı denemektedir. Onu zıpkınladıktan sonra erkekler vurulan balık yüzeye gelene dek aynı derinlikte dişilerin etrafında dönmeyi sürdürürler. Erkeklerin sadakati dişilerin yakalanmasından sonra balığın tekneye olan saldırısıyla da gözlenmiştir (Romeo ve diğ., 2009b).

SONUÇ

Bu çalışma, kılıç balıkları üzerine yapılmış pek çok çalışmadan ve gözlemlerden onların ilginç davranışlarını bir araya toplayan bir derlemeyi sunmaktadır. Kılıç balıkları göçmen ve uzun gagası ile tanınan predatör ve epipelajik bir balık olup sürü oluşturmazlar ve genellikle açık denizlerin tropik ve ılıman sularında dağılım gösterirler. Denizin 600 m derinliğinde ısı 5°C'ye kadar düşmektedir ve kılıç balıkları 1000 m'den fazla derinliğe kadar inebilen, çok gösterişli bir türdür. Bu derinliklerdeki çok kısa süreli ani ısı değişikliklerinin balığın vücut fonksiyonlarında bir değişikliğe sebep olmaması için balığın 'beyin ısıtma

sistemi' adı verilen özel bir sistemle, gözleri ve beyinleri 19-28°C arasındaki bir sıcaklıkta kalmaktadır. Bu ısıtıcı sistem, balığın gözlerinin görme işlevi için gerekli ısıyı da sağlamaktadır. Görme, bir dizi kimyasal olaylar sonucunda gerçekleşir. Hava serinledikçe kimyasal reaksiyonlar daha uzun zaman alır. Bu nedenle soğukkanlı canlılar, eğer hızlı hareket eden nesnelere görmek istiyorlarsa kendilerini ısıtmak durumundadır.

Ekonomik değeri oldukça yüksek olan bu balıkların besinlerini başta kalamarlar olmak üzere sürüler halindeki pelajik balıklar oluşturur ve uzun kılıcıyla hem avını hisseder hem de onu yönlendirirken kılıcını adeta bir av aracı olarak kullanabilirler. Kılıç balıklarının gösterdikleri bir dizi davranıştan biri deniz içerisinde yatay ve dikey hareketi ve beslenme davranışlarıdır. Bu yatay ve dikey hareketi daha çok besin arayışı ile ilişkilidir. Çünkü kılıç balıkları gündüz mezopelajik bölgede bulunurken, geceleri beslenme amacıyla yüzeye çıkmaktadırlar. Gece boyunca yüzey sularından gündüzleri daha derin sulara günlük yatay ve dikey göçler yaparlar. Vücutlarındaki kasların hareketinden ortaya çıkan enerjiyi bir takım kimyasal reaksiyonlar sonucu gözlerinin bahsedilen görme işlevini yerine getirebilmesi için kullanırlar. Bu sayede su sıcaklığının 5°C'ye kadar düştüğü derinliklerde bile rahatlıkla görme işlevini yerine getirebilirler. Kılıç balıkları gündüz saatlerce dipte iken, gece vazgeçilmez besini olan kalamarların yoğun bulunduğu yüzey sularına çıkmaktadırlar.

Bu davranışları sergileyen kılıç balıklarının elbette dünyamızın uydusu olan ay ışığı ile birlikte olan davranışları da söz konusudur. Kılıç balıkları beslenmek için yiyecek ararken, avlarını görebilecekleri minimum ışığa ihtiyaç duymaktadırlar. Buna bağlı olarak ayın farklı evreleri onların beslenme aktivitesini uyarır. Fakat kılıç balıklarını ağlarla avlarken ise durum tam tersidir. Çünkü ağın görünürlüğünü azaltmak için aysız geceler tercih edilir. Kılıç balıkları yeni ay döneminde (karanlık dönem) aydınlık döneme göre daha fazla avlanabilmektedirler.

Sonuçta, kılıç balıkları nevi şahsına münhasır davranışlarıyla ve etinin lezzetiyle dünyada ve Türkiye balıkçılık kültüründe önemli bir yer edinmiş sembol bir balıktır (Akyol, 2018). Ekonomik önemi oldukça yüksek bu balıkların yüzyıllardır Boğaziçi yeme-içme kültüründe çok önemli yeri olduğu, saray mutfağı menülerinde yer aldığı kayıtlarda bulunmaktadır. Bu balık üzerine Türkiye'de yeterince araştırma bulunmamaktadır. Kılıç balıklarının sürdürülebilir avcılığı konusunda ileri araştırmalara oldukça ihtiyaç vardır. Kılıç balıkçılığının idamesinde balıkçılık idarecileri, akademisyenler ve balıkçılara önemli sorumluluklar düşmektedir. Ayrıca, kılıç balıklarının davranış özelliklerini iyi bilmek, etkili ve sürdürülebilir avcılık için gereklidir ve bu makale bu davranışların bir özetini sunmaktadır.

ETİK STANDARTLARA UYUM

Yazar katkıları

Yazar SK lisans tezi olarak yazmış; OA tasarlamış, özetlemiş ve son biçimlendirmeyi yapmıştır.

Çıkar çatışması

Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Çalışmaya İlişkin Beyan

Etik onay: Bu tür bir çalışma için resmi onay gerekli değildir.

İnsan Hakları Beyanı

Etik onay: Bu tür bir çalışma için resmi onay gerekli değildir.

KAYNAKÇA

- Abascal, F. J., Mejuto, J., Quintans, M., & Ramos-Cartelle, A. (2010). Horizontal and vertical movements of swordfish in the Southeast Pacific. *ICES Journal of Marine Science*, 67(3), 466-474. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsp252>
- Akyol, O. (2018). Kültürümüzde Kılıç Balıkları-Kılıçlar Gözleriyle Ölür. *Ege Üniversitesi Yayınları*, No. 84, 147 s
- Alev, L. (1966). Amatör Balıkçılık. *İnkilap ve Aka Kitapları Kol. Şti.*, İstanbul, 158 s.
- Beckett, J. S. (1971). Canadian swordfish longline fishery. Working paper (SCRS/71/36) submitted to the Standing Committee on Research and Statistics, November 1971. mt. Comm. Conserv. Ail. Tunas, General Mola 17, Madrid I, Spain.
- Brewster-Geisz, K., Crory, D.M., & Folsom, W.B. (1997). World swordfish fisheries: an analysis of swordfish fisheries, market trends, and trade patterns, past – present – future. Volume V. NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-28, 136 pp.
- Burton, M., & Burton, R. (1979). Balıklar. In: Bateş Hayvanlar Ansiklopedisi. 1. Baskısı B.P.C. Publishing Ltd./Phoebus Publishing Co. 1969, BATEŞ A.Ş., İstanbul, pp.127/220-221.
- Carey, F.G., & Robinson, B.H. (1981). Daily patterns in the activities of swordfish, *Xiphias gladius*, observed by acoustic telemetry. *Fishery Bulletin*, 79: 277-292.
- Carey, F. G. (1982). A brain heater in swordfish. *Science*, 216:1327-1329.
- Carey, F.G. (1990). Further acoustic telemetry observations of swordfish. In: Planning the Future of Billfishes, Research and Management in the 90s and Beyond. R.H. Stroud (ed.) Savannah, GA: National Coalition for Marine Conservation, Inc, pp. 103-122.

- Coan, A.L., Vojkovich, M., & Prescott, D. (1998). The California harpoon fishery for swordfish, *Xiphias gladius*. NOAA Tech. Rep. 142: 37–49.
- De Martini, E.E., & Boggs, C.H. (1999). Biological Research in Support of Swordfish Stock Assessment. Second Interim Scientific Committee Meeting Working Document.
- Dewar, H., Prince, E. D., Musyl, M. K., Brill, R. W., Sepulveda, C., Luo, J., Foley, D., Orbesen, E. S., Domeier, M. L., Nasby-Lucas, R., Hoolihan, J. P., Block, B.A., & McNaughton, L. M. (2011). Movements and behaviors of swordfish in the Atlantic and Pacific Oceans examined using pop-up satellite archival tags. *Fisheries Oceanography*, 20(3), 219-241. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2419.2011.00581.x>
- Draganik, B., & Cholyst, J. (1988). Temperature and moonlight as stimulators for feeding activity by swordfish. *Col. Vol. Sci. Pap., ICCAT*, 27: 305–314.
- Ellis, R. (2013). Armed and Dangerous. In *Swordfish: A biography of the ocean gladiator*. University of Chicago Press, pp. 61-90.
- Georgiadou, D., Zografos, G. N., Vaidakis, D., Avlonitis, S., Katopodi, A., Tzirakis, E. N., Sioutos, P., Drossos, C., Lampropoulou, P., & Papastratis, G. (2010). Swordfish bill injury involving abdomen and vertebral column: case report and review. *BMC Surgery*, 10(1):30. <https://doi.org/10.1186/1471-2482-10-30>
- Goode, G.B. (1882). Materials for a history of the swordfish. *Transactions of the American Fisheries Society*, 11(1): 84-150.
- Gooi, B.H., Khamizar, W., & Suhani, M.N. (2006). Swordfish attack - Death by penetrating head injury: Case report. *Asian Journal of Surgery*, 30 (2): 158-159. [https://doi.org/10.1016/S1015-9584\(09\)60153-6](https://doi.org/10.1016/S1015-9584(09)60153-6)
- Gudger, E.W. (1938). Tales of attacks by the ocean gladiator-How the swordfish, *Xiphias gladius*, wreaks occasional vengeance by spearing the dories of the fishermen who persecute him. *Natural History*, 41:128-137.
- Gudger, E.W. (1940). The alleged pugnacity of the swordfish and the spearfishes as shown by their attacks on vessels:(A study of their behavior and the structures which make possible these attacks). *Royal Asiatic Society of Bengal*, 12(2):315.
- Habegger, M. L., Dean, M. N., Dunlop, J. W., Mullins, G., Stokes, M., Huber, D. R., Winters, D., & Motta, P. J. (2015). Feeding in billfishes: inferring the role of the rostrum from a biomechanical standpoint. *J. Exp. Biol.*, 218(6): 824-836. <https://doi.org/10.1242/jeb.106146>
- Harbison, G. R. (1987). Encounters with a swordfish (*Xiphias gladius*) and sharptail mola (*Masturus lanceolatus*) at depths greater than 600 meters. *Copeia* (2), 511–13.
- Hardy, A. (1959). Fish and fisheries. In: J. Fisher, J. Gilmour, J. Huxley, D. Stamp (eds.), *The Open Sea: Its natural history*. Part II, Collins, St. James's Place, London, pp. 82-83.
- Holts, D. B., Bartoo, N.W., & Bedford, D.W. (1994). Swordfish tracking in the Southern California Bight. NOAA Administrative Report, LJ 94-15: 1-9.
- Kailola, P. J., Williams, M. J., Stewart, P. C., Reicheit, R. E., McNee, A., & Grieve, C. (1993). Australian fisheries resources. Bureau of Resource Sciences, Canberra. ISBN: 0-642-18876-9, 424 p.
- La Domenica Del Corriere, (1957). Supplemento illustrato del nuovo corriere della sera, 27 October 1957. Anno 59, n. 43.
- Magnusson J.J., & Prescott J.H. (1966). Courtship, locomotion, feeding and miscellaneous behaviour of Pacific bonito (*Sarda chilensis*). *Animal Behaviour* 14: 54–67.
- Musyl, M. K., Brill, R. W., Boggs, C. H., Curran, D. S., Kazama, T. K., & Seki, M. P. (2003). Vertical movements of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) associated with islands, buoys, and seamounts near the main Hawaiian Islands from archival tagging data. *Fisheries Oceanography*, 12: 152 –169.
- Nakamura, I. (1985). FAO species catalogue. Billfish of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes, and swordfishes known to date. *FAO Fish Synop.*, 125(5): 65 p.
- Nakamura, I., (1986). Xiphidae. pp.1006-1007. In: Whitehead, P. J. P., Bauchot, M.-L., Hureau, J.-C., Nielsen, J., Tortonese, E. (Eds.). *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*. Vol. II. UNESCO, Paris.
- Neilson, J. D., Smith, S., Royer, F., Paul, S. D., Porter, J. M., & Lutcavage, M. (2009). Investigations of horizontal movements of Atlantic swordfish using pop-up satellite archival tags. pp. 145–159. In: Nielsen, J.L., Arrizabalaga, H., Fragoso, N., Hobday, A., Lutcavage, M., Sibert, J. (Eds). *Tagging and Tracking of Marine Animals with Electronic Devices, Reviews: Methods and Technologies in Fish Biology and Fisheries*, Vol. 9. New York: Springer,
- Palko, B. J., Beardsley, G. L., & Richards, W. J. (1981). Synopsis of the biology of the swordfish, *Xiphias gladius* Linnaeus. NOAA Technical Report NMFS Circular 441. FAO Fisheries Synopsis No. 127. Pp.21.
- Poisson, F., Gaertner, J.-C., Taquet, M., Durbec, J.-P., & Bigelow, K. (2010). Effects of lunar cycle and fishing operations on longline-caught pelagic fish: Fishing performance, capture time, and survival of fish. *Fisheries Bulletin*, 108:268-281.

- Romeo, T., Consoli, P., Castriota, L., & Andaloro, F. (2009a). An evaluation of resource partitioning between two billfish, *Tetrapturus belone* and *Xiphias gladius*, in the central Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the U.K.*, 89 (4): 849–857. <https://doi.org/10.1017/S0025315408002087>
- Romeo, T., Consoli, P., Greco, S., Canese, S., Andaloro, F. (2009b). Swordfish (*Xiphias gladius*, Teleostei: Xiphiidae) surface behaviour during reproductive period in the central Mediterranean Sea (Southern Tyrrhenian Sea). *Marine Biodiversity Record*, 2 (e45):1-7.
- Romeo, T., Battaglia, P., Raicevich, S., Perzia, P., & Andaloro, F. (2015). Swordfish harpoon fishery in the Mediterranean Sea: Recent data to implement the marine strategy framework directive and the EcAp (Ecosystem Approach) process. *Fisheries Research*, 161:191–199. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.07.013>
- Romeo, T., Ammendolia, G., Canese, S., Andaloro, F., & Battaglia, P. (2017). Recent records of swordfish attacks on harpoon vessels in the Sicilian waters (Mediterranean Sea). *Acta Adriatica*, 58(1):147-156. <https://doi.org/10.32582/aa.58.1.12>
- 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*. R.H. Stroud (ed.) *Proceedings of the Second International Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawaii, 1–5 August 1988, Part 1: Fishery and Stock Synopses, Data Needs and Management*. Savannah, GA: National Coalition for Marine Conservation, pp. 61–79.
- Schaefer, K. M., & Fuller, D. W. (2002). Movements, behavior, and habitat selection of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the eastern equatorial Pacific, ascertained through archival tags. *Fishery Bulletin*, 100: 765–788.
- Schaefer, K. M., Fuller, D. W., & Block, B. A. (2007). Movements, behavior, and habitat utilization of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northeastern Pacific Ocean, ascertained through archival tag data. *Marine Biology*, 152: 503–525. <https://doi.org/10.1007/s00227-007-0689-x>
- Scott, W. B., & Tibbo, S. N. 1968. Food and feeding habits of swordfish, *Xiphias gladius*, in the Western North Atlantic. *Journal of Fisheries Board of Canada*, 25(5): 903–919. <https://doi.org/10.1139/f68-084>
- Sepulveda, C., Knight, A., Nasby-Lucas, N., & Domeier, M. L. (2010). Fine-scale movements of the swordfish *Xiphias gladius* in the Southern California Bight. *Fisheries Oceanography*, 19:279– 289. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2419.2010.00543.x>
- Sisci, R. (2005). La caccia al pescespada nello Stretto di Messina. Messina, Sfameni. pp. 223
- Stillwell, C. E., & Kohler, N. E. (1985). Food and feeding ecology of the swordfish (*Xiphias gladius*) in the western North Atlantic Ocean with estimates of daily ration. *Marine Ecology Progress Series*, 22:239-247.
- Takahashi, M., Okamura, H., Yokawa, K., & Okazaki, M. (2003). Swimming behaviour and migration of a swordfish recorded by an archival tag. *Marine and Freshwater Research*, 54(4), 527-534. <https://doi.org/10.1071/MF01245>
- Teo, S. L. H., Boustany, A., Dewar, H., Stokesbury, M. J. W., Weng, K. C., Beemer, S., Seitz, A.C., Farwell, C. J., Prince, E. D. & Block, B. A. (2007). Annual migrations, diving behavior, and thermal biology of Atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus*, on their Gulf of Mexico breeding grounds. *Marine Biology*, 151: 1–18. <https://doi.org/10.1007/s00227-006-0447-5>
- Tullis, A., & Block, B.A. (1996). Expression of sarcoplasmic reticulum Ca (2+)-ATPase isoforms in marlin and swordfish muscle and heater cells. *American Journal of Physiology* 271 (1 pt 2) 262-275. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.1996.271.1.R262>.
- Üner, S. (1968). Balık Avcılığı ve Yemekleri. 7. Baskı Mayıs 1984, Say Kitap Pazarlama, İstanbul, 143 s.
- Zarudski, E. F. K., & Haedrich, R. L. (1974). Swordfish (*Xiphias gladius*) attacks submarine (Alvin). *Oceanology*, 3: 111-116.