



T.C

İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN
Sphyraena chrysotaenia Klunzinger, 1884'NİN BAZI
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

OKAN ÖZDEMİR

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY

ARALIK-2016



T.C.

İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN
Sphyraena chrysotaenia Klunzinger, 1884'NİN BAZI
BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

OKAN ÖZDEMİR

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY

ARALIK-2016

İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSKENDERUN KÖRFEZİ' NDE BULUNAN *Sphyraena chrysotaenia*
Klunzinger, 1884'NİN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

OKAN ÖZDEMİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Doç. Dr. Deniz ERGÜDEN danışmanlığında hazırlanan bu tez 09/12/2016 tarihinde
aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Deniz ERGÜDEN

Başkan

Yrd. Doç. Dr. Gökçen BİLGE

Üye

Yrd. Doç. Dr. Mevlüt GÜRLEK

Üye

Doç. Dr. Mustafa DEMİRCİ

Enstitü Müdür V.

Kod No:

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin çizelge, şekil ve fotoğrafların
kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve sanat eserleri kanunundaki hükümlere tabidir.

09.12.2016

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını ve tez üzerinde Yükseköğretim Kurulu tarafından hiçbir değişiklik yapılamayacağı için tezin bilgisayar ekranında görüntülediğinde asıl nüsha ile aynı olması sorumluluğunun tarafıma ait olduğunu beyan ederim.

Okan ÖZDEMİR

ÖZET

İSKENDERUN KÖRFEZİ' NDE BULUNAN *Sphyraena chrysotaenia* Klunzinger, 1884'NİN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Bu çalışmada İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren *Sphyraena chrysotaenia* Klunzinger, 1884'nın bazı biyolojik özelliklerini belirlenmiştir. Örnekler trol, pareketa ve uzatma ağları ile yapılan avcılık ile temin edilmiştir. İskenderun Körfezi'nde Eylül 2015-Ağustos 2016 tarihleri arasında yapılan aylık örneklemler ile toplam 560 adet birey incelenip %40,18 (225) dişi, %59,82 (335) erkek olarak saptanmıştır. Çalışmada *S. chrysotaenia*'nin boy aralığının 14,0-34,9 cm, ağırlık aralığının 17,03-211,76 gr arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireyler için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi denklemleri sırasıyla $W = 0.0117xL^{2.7922}$ ve $W = 0,0097xL^{2,8517}$ olarak bulunmuştur. *S. chrysotaenia* bireylerinin negatif allometrik büyüme gösterdiği görülmüştür. Otolitten yaş okumaları sonucunda, dişi ve erkek bireyler için yaşlar; minimum 1 yaş, maksimum 6 yaş grubu olarak belirlenmiştir. Von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri dişi bireyler için; $L_{\infty}=58,907$ cm, $K=0,090$ yıl⁻¹, $t_0=2,686$ yıl, erkekler için; $L_{\infty}=58,470$ cm, $K=0,091$ yıl⁻¹, $t_0=2,647$ yıl ve dişi+erkek bireyler için $L_{\infty}=58,682$ cm, $K=0,095$ yıl⁻¹, $t_0=2,655$ yıl olarak hesaplanmıştır. Ortalama kondisyon faktörü dişi bireylerde $0,610\pm 0,043$, erkek bireylerde $0,609\pm 0,044$ ve dişi+erkek bireylerde $0,609\pm 0,044$ olarak bulunmuştur. İlk cinsi olgunluk boyu, dişi ve erkekler için sırasıyla 18,38 cm ve 18,46 cm olarak belirlenmiştir. Aylık gonadosomatik indeks (GSI) değerleri, *Sphyraena chrysotaenia*'nin Nisan, Mayıs, Temmuz ve Ağustos aylarında üremenin gerçekleştiği görülmektedir. Toplam anlık ölüm oranı (Z) 0,503 Doğal Ölüm Oranı (M) 0,226 Avcılık Ölüm Oranı (F) 0,277 olarak tespit edilmiştir. Ekonomik değeri yüksek olan ve Akdeniz ekosisteminde yer alan Hint-Pasifik kökenli bu türün biyolojisi Türkiye denizlerinde ilk defa çalışılmıştır.

2016, 67 sayfa

Anahtar Kelimeler: *Sphyraena chrysotaenia*, Biyolojik Özellikler, İskenderun Körfezi, Türkiye

ABSTRACT

DETERMINATION OF SOME BIOLOGICAL ASPECTS OF *Sphyraena chrysotaenia* Klunzinger, 1884 IN ISKENDERUN BAY

In this study, some biological characteristics of *Sphyraena chrysotaenia* Klunzinger, 1884 determined in Iskenderun Bay. The samples were collected with trawl, purse seine and gill nets. A total of 560 individuals were examined by sampling monthly September 2015 - August 2016 in the years. The examined sample includes 225 (40.18%) female and 335 (59.82%) male specimens. The total length distribution of *S. chrysotaenia* ranged from 14.0-34.9 cm, and the weight distribution from 17.03-211.76 g. Growth equations for females and males were calculated as respectively $W = 0.0117 \times L^{2.7922}$ and $W = 0,0097 \times L^{2.8517}$. The minimum and maximum ages determined based on otholit readings for females and males ranged from 1 to 6. The growth of *S. chrysotaenia* was determined as negative allometric. Von Bertalony growth parameters were $L_{\infty} = 58.682$ cm, $K = 0.095$ year⁻¹, $t_0 = 2.655$ years for females, $L_{\infty} = 58.907$ cm, $K = 0.090$ year⁻¹, $t_0 = 2.686$ years for males, and as $L_{\infty} = 58.470$ cm, $K = 0.091$ year⁻¹, $t_0 = 2.647$ years for combined sexes. The mean condition factor of females, males and all population were found as 0.610 ± 0.043 , 0.609 ± 0.044 and 0.609 ± 0.044 respectively. Length at first maturity for female and male were estimated 18.38 cm and 18.46 cm respectively. The monthly GSI values are showed spawns of *S. chrysotaenia* between April-May-July and August. Instantaneous mortality rate (Z) was calculated as 0,503, natural mortality rate (M) 0,226, fishing mortality rate (F) 0,277. The Indo-Pacific origin of the biology of this species for Turkish Seas which has high economic value and is located in the Mediterranean ecosystem, has been studied for the first time in the Mediterranean ecosystem.

2016, 67 pages

Keywords: *Sphyraena chrysotaenia*, Biological Characteristics, Iskenderun Bay, Turkey

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde bana her zaman yardımcı olan değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Deniz ERGÜDEN'e örneklerin toplanması aşamasında koordinasyon ve desteğini, zamanını veren beni yalnız bırakmayan ve yardımını esirgemeyen Ar. Gör. Emrah ŐİMŐEK ve Yük. Müh. Arif ALKAN'a tez çalışmam boyunca bana güvenen, engin düşüncelerini benimle paylaşan ve her konuda bana yardımcı olan değerli aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
TEŞEKKÜR.....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1.1. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> (Klunzinger, 1984).....	10
3.1.2. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nın Sistematikteki Yeri.....	10
3.1.3. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nın Morfolojik Özellikleri.....	11
3.1.4. Çalışma Alanının Tanımı.....	11
3.1.5. Örneklerin Toplanması.....	13
3.1.6. Örneklerin Muhafazası ve Tespiti.....	13
3.1.7. Örneklerin Değerlendirilmesi.....	14
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Yaş Tayini.....	14
3.2.2. Eşey Tayini.....	15
3.2.3. Gonadosomatik İndex.....	16
3.2.4. Kondisyon Faktörü.....	16
3.2.5. Büyüme.....	17
3.2.6. Ölüm Oranları.....	19
3.2.7. İlk Üreme Boyu.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	22
4.1. Büyüme Özellikleri.....	22
4.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı.....	22
4.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	29
4.1.4. Yaş-Eşey Dağılımı.....	33
4.1.5. Yaş-Boy İlişkisi.....	35
4.1.6. Yaş-Ağırlık İlişkisi.....	39
4.1.7. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme.....	41
4.1.8. Kondisyon Faktörü.....	42
4.1.9. Gonadosomatik İndex.....	45
4.1.10. Doğal Ölüm Oranı (M).....	47
4.1.10.1. Anlık Ölüm Oranı (Z).....	47
4.1.10.2. Avcılık Ölüm Oranı (F).....	47
4.1.11. İlk Üreme Boyu.....	48
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
KAYNAKLAR.....	53

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nın genel görünümü	11
Şekil 3.2. Çalışma alanı İskenderun Körfezi.....	13
Şekil 3.3. <i>S. chrysotaenia</i> 'nın otolit yapısı (orjinal)	14
Şekil 3.4. Dişi ve erkek gonadları (a; Dişi, b; Erkek)	16
Şekil 4.1. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nın dişi bireylerinin toplam boy dağılımı	22
Şekil 4.2. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nın erkek bireylerinin toplam boy dağılımı	23
Şekil 4.3. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nın dişi+erkek bireylerinin toplam boy dağılımı	23
Şekil 4.4. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> dişi bireylerin ağırlık dağılımı.....	26
Şekil 4.5. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> erkek bireylerin ağırlık dağılımı.....	26
Şekil 4.6. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> dişi+erkek bireylerin ağırlık dağılımı	27
Şekil 4.7. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi	30
Şekil 4.8. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi	30
Şekil 4.9. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> dişi+erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi	31
Şekil 4.10. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> bireylerinde yaş eşey dağılımı.....	35
Şekil 4.11. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nın von Bertalanffy büyüme eğrisi	36
Şekil 4.12. <i>S. chrysotaenia</i> bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı.....	39
Şekil 4.13. <i>S. chrysotaenia</i> bireylerinde yaş-ortalama ağırlık dağılımı	41
Şekil 4.14. <i>S. chrysotaenia</i> dişi+erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	44
Şekil 4.15. Dişi ve erkek <i>Sphyraena chrysotaenia</i> bireyelerine göre aylık gonadosomatik indeks.....	46
Şekil 4.16. Dişi ve erkek <i>S. chrysotaenia</i> bireyelerinde ilk eşeysel olgunluk boyu	48
Şekil 4.17. Dişi ve erkek <i>S. chrysotaenia</i> bireyelerinde ilk eşeysel olgunluk yaşı.....	49

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> örneklerinin boy frekans dağılımı	24
Çizelge 4.2. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> örneklerinde ağırlık frekans dağılımı	28
Çizelge 4.3. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nin dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait parametreleri	29
Çizelge 4.4. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> bireyelerinin farklı bölgelerde saptanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (D; Dişi, E; Erkek)	33
Çizelge 4.5. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> bireyelerinde yaş eşey dağılımı	34
Çizelge 4.6. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'in dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri	35
Çizelge 4.7. <i>S. chrysotaenia</i> 'nin diğer araştırmacılar tarafından bulunan L_{∞} K t_0 değerleri	37
Çizelge 4.8. <i>S. chrysotaenia</i> bireyelerinin yaşlara göre boy değişim aralığı	38
Çizelge 4.9. <i>S. chrysotaenia</i> 'nin yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri	39
Çizelge 4.10. <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nin dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan ağırlıkça büyüme parametreleri	40
Çizelge 4.11. <i>S. chrysotaenia</i> 'nin yaş guruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri ..	40
Çizelge 4.12. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama boy değerleri	41
Çizelge 4.13. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama ağırlık değerleri .	42
Çizelge 4.14. <i>S. chrysotaenia</i> dişi bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri	43
Çizelge 4.15. <i>S. chrysotaenia</i> erkek bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri	43
Çizelge 4.16. <i>S. chrysotaenia</i> dişi+erkek bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri	44
Çizelge 4.17. Dişi ve erkek <i>Sphyraena chrysotaenia</i> 'nin aylık Gonadosomatik İndeks	45
Çizelge 4.18. İskenderun körfezi deniz sıcaklık ortalamaları	47

SİMGELER VE KISALTMALAR

% : Yüzde bir

‰ : Binde bir

cm : santimetre

g : gram

km : kilometre

m : metre

mm : milimetre

NaOH : Sodyum hidroksit

yy : Yüzyıl

1. GİRİŞ

Su ürünleri, insanoğlu ve su kaynakları için önemli bir besin maddesi ve protein olarak değerlendirilmektedir. Su ürünlerinin hayvansal gıda olarak değerlendirilmesi yanında ülke ekonomisine büyük katkılar sağladığı bilinmektedir. Su ürünleri kaynaklarından sürekli ve en yüksek düzeyde ürünün sağlanabilmesi için, söz konusu kaynakların iyi bir şekilde korunması ve yönetilmesi gerekmektedir. Bununla beraber, öncelikle mevcut kaynakları oluşturan stokların saptanarak, bunların bölgesel ve mevsimsel dağılımlarının belirlenmesi, mevcut durumlarının ortaya konması, biyolojik özelliklerinin saptanması ve son olarak bu kaynaklar üzerinde uygulanan balıkçılığın etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir.

Balık ve balıkçılık ülkemizdeki su ürünleri açısından üretim ve bilimsel çalışmalar adına çok önemli bir yer arz etmektedir. Bu sebepten su ürünleri kaynakları üzerine yapılan çalışmalarda özenli olunması, belirli zaman aralıklarında sürekli yapılması gerekli olacak bilgi tahminin ve gerekli olan tedbirlerin bu çalışmalar doğrultusunda alınması, verilerin güncel tutularak su ürünleri üzerinde bulunan çalışmalara kaynak teşkil ederek rasyonel olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Denizlerimizdeki balık türlerinin oluşturdukları popülasyonların biyolojik özelliklerinin detaylı olarak incelenerek, stok durumlarının tespiti, sürdürülebilir balıkçılık ve balıkçılık biyolojisi açısından çok önemli bir konu olma niteliğindedir. Balıkçılık kaynaklarının belirlenmesi ve özellikle ekonomik türlerin stok miktarlarının saptanması, bu stokların ekonomik açıdan en uygun düzeyde değerlendirilebilmesi, kaynakların korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için gereklidir.

Akdeniz, Sicilya Boğazı ile doğu ve batı olarak ikiye ayrılmaktadır. Akdeniz'in doğusu Levant Baseni olarak adlandırılmaktadır. Bu bölgeye karasal kaynaklardan besin tuzları sağlanması sınırlı olduğundan, dünyanın en fakir (oligotrofik) bölgelerinden biridir (Yılmaz, 1998; Herut ve ark., 1999; Krom ve ark.,1999). Basen genelinde kıta sahanlığının dar ve büyük ölçekli balıkçılığa elverişsiz olmasına karşın; kuzeyde İskenderun ve Mersin Körfezleri ile güneyde Nil Nehri'nin etki alanı bu genellemenin dışında kalmaktadır (Gücü, 2000; Lasram ve Mouillot, 2009).

Doğu Akdeniz; günümüzde pek çok egzotik türün başarılı populasyonlar oluşturduğu ve yeni türlerin katılımıyla biyolojik çeşitliliğin sürekli arttığı dinamik bir ekosistemdir. Süveyş Kanalı'nın 19.yy sonlarında açılması ve Asuan Barajı'nın Nil Nehri üzerinde kurulması (1964-1970) sonucunda tropikal karakterli Kızıldeniz ile subtropikal karakterli Akdeniz arasındaki coğrafik engeller kalkmış ve böylece Hint-Pasifik orijinli türler Doğu Akdeniz'e göç etmeye başlamıştır (Por, 1978; Ben-Tuvia, 1973, Spanier ve Galil, 1991; Gücü ve ark., 1994). Süveyş kanalı bilindiği gibi, sularının fiziksel, kimyasal ve biyolojik bakımlardan büyük farklılıklar gösteren iki denizi ve hatta ilgileri dolayısı ile iki ayrı okyanusu birleştirmiştir. Kanalın Kızıldeniz ucunda deniz suyunun tuzluluğu (‰ 42-43) daha yüksek iken, buna karşılık Nil nehri sularının etkisi altında kalan Akdeniz ucunda suyun tuzluluğu (‰ 33,5) daha düşük değerdedir. Aynı zamanda sıcaklık bakımından olan farklar da tuzluluk farklarından aşağı değildir. Buna rağmen Süveyş Kanalı aracılığı ile özellikle Kızıldeniz'den Akdeniz istikametine devamlı bir fauna göçü meydana gelmektedir. Coğrafik engellerin kaldırılması, Kızıldeniz ve Akdeniz su kütleleri arasındaki periyodik ve sürekli göçü olanaklı kılmıştır (Ergüden ve Özdemir, 2015).

1869 yılında Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla birlikte Kızıldeniz ile Akdeniz'in canlı toplulukları arasında göç olayı Por (1978) tarafından "Lelepsiye Göç" olarak adlandırılmıştır. 1902 yılında ilk lelepsiye balık türünün (*Atherinomorus lacunosus*) İskenderiye açıklarından kanalın açılmasından 33 yıl sonra bölgede kaydedilmesinden (Ben-Tuvia, 1985'e göre Tillier, 1902) itibaren bu güne kadar, değişik araştırmacılar tarafından geçen zamanda yeni tür kayıtları bildirilmiş ve bugün itibariyle, genetik çeşitlilikleri kuvvetli olan ve adaptasyon süreçlerini pozitif yönde geçirerek Doğu Akdeniz'de popülasyon oluşturup yerleşen Hint-Pasifik kökenli 41 familyaya ait 65 balık türünün varlığı doğrulanmıştır (Ergüden ve ark., 2016). Bu türlerin günümüzde bir bölümü, Akdeniz ekosistemine hidrolojik yapı bakımından son derece uygun olduklarından ve çok iyi bir uyum sağladığından (Gücü, 2000); bu türlere ait populasyonların, avcılığı günümüzde yapılabilecek yüksek düzeyde yoğunluklara ulaşmış bulunmaktadır. Bu nedenle önemli miktarda populasyon oluşturmuş türlerin izlenmesi ve hakkında detaylı biyolojik bilgi toplanması artık zorunlu hale gelmiştir.

Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyılarındaki su ürünlerinin en önemli özelliklerinden birisi, tür sayısının tropik bölge sularında olduğu gibi yüksek olması ve her bir türün düşük birey sayısı ile temsil edilmesidir. Doğu Akdeniz'in balıkçılık açısından verimsiz yapısı içerisinde, İskenderun Körfezi'nin nispeten zengin balıkçılık kaynaklarına sahip olduğu 1940'lardan bu yana bilinmektedir (Kosswig, 1953).

Türkiye'nin kuzeydoğu Akdeniz kıyılarındaki balıkçılık, genellikle 100 m (nadiren 200 m) derinliğe kadar olan kıyusal kesimde yürütülmektedir. Bölgede dip trolü ve geleneksel olarak küçük balıkçı tekneleriyle yürütülen uzatma ve paraketa avcılığının yanı sıra, ilk kez 1982 yılında gırgır avcılığı yapan bir teknenin filoya katılmasından bu yana, gırgır teknesi sayısında da önemli bir artış gözlenmiştir (Bingel, 1987).

S. chrysotaenia doğal yayılım alanı olarak Kızıl Deniz, Madagaskar, Çin, Kuzey Avustralya, Seyşeller ve doğu Afrika'ya kadar dağılım göstermektedir. *Sphyræna chrysotaenia* (deniz turnası) ekonomik değeri yüksek olan Hint Pasifik kökenli bir tür olarak Akdeniz de bulunmaktadır. Bu türün ilk kaydını Spicer, (1931) Akdeniz'in Filistin kıyılarından ilk kaydını yapmıştır. Daha sonra George ve ark. (1964) Lübnan'dan rapor etmişlerdir. Sonraki yıllarda da Stirin (1970) Libya dan Lanfranco (1993) yılında ise Malta'dan ilk kaydını yapmıştır. Pallaoro ve Dulcic (2001) ise güney Adriatik kıyılarından *S. chrysotaenia*'yı bildirmiştir.

Sphyræna chrysotaenia'nın Türkiye'nin Akdeniz kıyılarından ilk kaydını ise Akyüz (1957) İskenderun Körfezi'nden 1957 yılında yapmıştır. Ben-Tuvia (1966) daha sonra bu türü yeniden Mersin Körfezi'nden bildirmiştir (CIESM, 2002).

İncelenen literatür çalışmaları sonucunda *S. chrysotaenia*'nın biyolojik özellikleri Türkiye'nin kuzeydoğu Akdeniz kıyısında bulunan İskenderun Körfezi'nden şimdiye kadar araştırılmamıştır. Bu çalışmada İskenderun Körfezi'ni trol, paraketa ve uzatma avcılığı ile elde edilen *S. chrysotaenia*'nin bazı biyolojik özellikleri (Yaş eşey dağılımı, yaş-boy ilişkisi, büyüme, boy-ağırlık dağılımları, kondisyon faktörü ve gonadosomatik indeks) gibi bazı parametreleri ilk kez incelenmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların İskenderun Körfezi'nde gelecekte yapılacak diğer populasyon çalışmalarına temel teşkil etmesi ve özellikle ülkemiz balıkçılığının gelişmesi ve artık Akdeniz balık faunasına ekonomik katkı sağlayan

Hint-Pasifik kökenli Kızıldeniz göçmen balık popülasyonlarının gelecekteki araştırmalarına önemli kaynak teşkil edeceği düşünölmektedir.



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Sphyraena chrysotaenia türü ile önceki yıllarda (1993-2016) çeşitli araştırmacılar tarafından doğu Akdeniz’de yapılan biyo-ekolojik araştırmalar kronolojik sıralamaya göre aşağıda verilmiştir.

Akşıray (1987), Sphyraenidae familyasına mensup olan *S. chrysotaenia*’ya ılıman sularda yüze yakın kumlu ve çamurlu bölgelerde bulunabildiklerini, sürü halinde gezerek, dip ile pelajik kesim arasındaki bölgede yaşamını sürdürmekte olduğunu bildirmektedir. Mayıs, Haziran, Eylül ve Ekim aylarında değişik zamanlarda yumurta bırakabildiklerini, besinlerini küçük balık türleri balık larvaları ve planktonik canlılar oluşturduğunu ve boylarının genellikle 10-35 cm arasında olduğunu kaydetmiştir. 1’ci sırt yüzgeçte; 5 sert ışın, 2’ci sırt yüzgeçte; 1 sert 9 yumuşak ışın, anüs yüzgeçte; 2 sert 8 yumuşak ışın, göğüs yüzgeçte; 15 yumuşak ışın, karın yüzgeçte; 1 sert 5 yumuşak ışın, kuyruk yüzgeçte; 4 sert 15 yumuşak ışın bulunduğunu, yan çizgi (linea lateral) sayısı 82-86 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kulbicki ve ark (1993), yeni Kaledonya’da yapmış olduğu boy ağırlık çalışmasında *S. chrysotaenia* için L_{∞} değerini; 26,90 a; değerini 0,012, b değerini; 2,47 olarak kaydetmişlerdir.

Taşkavak ve ark (1998), 1998 yılında lesepsiyen türlerin doğu Akdeniz’deki dağılımını ve etkilerini inceledikleri çalışmada *S. chrysotaenia*’nın dip trolü, ortasu trolü ve uzatma ağları ile örneklendiğini belirterek bölge içinde bolluk derecesinin yüksek ve ekonomik değer bazında önemli bir yere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Corsini ve Economidis (1999), 1995 yılının Haziran-Ağustos aylarında Rodos’un kuzeybatısında trol avcılığı ile yakaladıkları 10 örnek ile yaptıkları araştırmada *S. chrysotaenia*’nın meristik karakterlerden olan ışın sayılarını; 1. Sırt yüzgeci: V, 2. Sırt yüzgeci: I+9 Anal yüzgeç: II+8 göğüs yüzgeç: 12-13 olarak belirlemişler ve türün renginin kahverengimsi alt bölgenin gümüş olduğunu, 2. sırt, göğüs ve kuyruk yüzgeçlerin sarı renkte olduğunu bildirmişlerdir.

Başusta ve Erdem (2000), 2000 yılında İskenderun Körfezi balıkları üzerine yaptığı bir çalışmada *S. chrysotaenia*’nın körfez içerisinde bulunduğunu ve

incelediği 3 birey için toplam boy değerinin 20,7 ile 24,8 arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001), Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyılarında 18 lesepsiye türün boy ağırlık ilişkisini belirlediği araştırmasında 54 adet *S. chrysotaenia* bireyinin 12,6 cm ile 23,1 cm arasında boy aralığında bulunduğunu ve ortalama boy değerinin birey 15,88 cm olduğunu bildirmişlerdir. Türün a, b ve r^2 değerlerini sırası ile 0,0000290, 2,632 ve 0,96 olarak hesaplamışlardır.

Pallaoro ve Dulcic (2001), 2001 yılında yaptıkları çalışmada *S. chrysotaenia*'nın Adriyatik Denizi'nde ilk kaydını yapmış, örneklerin metrik ve meristik özelliklerini inceleyerek türün biyolojisi hakkında bilgi vermişlerdir. İnceledikleri örneklerin maksimum toplam boyunu; 12,3 cm, olarak bildirirken 1. dorsal ışın sayısını; V, İkinci dorsal ışın sayısını; I+9, Anüs yüzgeci ışın sayısını; II+8, Göğüs yüzgeci ışın sayısını; 15, Kuyruk yüzgeci ışın sayısını; IV+15+IV, Yan çizgi sayısını; 82 olarak belirlemişlerdir.

Erdem ve ark. (2006), 2006 yılında yapmış olduğu lesepsiye türlerin ekonomik açıdan önemini kaydettiği çalışmada Güneydoğu Akdeniz deki toplam trol avının yarısını oluşturan lesepsiye türlerin içerisinde *S. chrysotaenia*'nin ekonomik değer açısından üçüncü sırada olduğunu kaydetmişlerdir.

Ceyhan ve ark. (2006), avcılık sezonu boyunca Gökova Körfezi'nde yakalanan 17 balık türü için boy-ağırlık ilişkilerini vermişlerdir. Örnekleri küçük ölçekli fanyalı ağlar ile paraketa balıkçılığında elde etmişler ve *S. chrysotaenia* için regresyon katsayısı (r^2) değerini; 0,712, b değerini; 3,038 ve a değerini 0,108 olarak saptamışlardır.

Zourai-Ktari ve ark. (2007a), 2007 yılında *S. chrysotaenia*'nin biyolojisi üzerine yaptığı çalışma sonucunda bu türün şu anda Doğu Akdeniz kıyı balıkçılığı için önemli olduğunu ve 2002 yılında Gabes Körfezi'nde ilk defa kaydedildiğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada her iki cinsiyet için otolit analizlerine dayalı yaptıkları yaş tahmini sonucu bu türün bireylerinin maksimum 5 yaşında olduğunu bulmuşlardır. Toplam uzunluğu ve yaşı hesaplamak için von Bertalanffy büyüme modelini kullandıkları çalışmalarında büyüme eğrilerinin cinsiyetlerde farklılık göstermediğini belirlemişlerdir. Asimptotik uzunlukların dişi ve erkeklerde sırasıyla

28,51 ve 25,88 cm olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki cinsiyet için boy ağırlık ilişkisini ise; $W_t=0,0048xTL^{3,069}$ olarak hesaplamışlardır.

Zouari-Kitari ve ark. (2007b), 2002 yılında Gabes Körfezi'nde *S. chrysotaenia*'nın üreme dönemlerini araştırmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda Gonadosomatik İndeks (GSI) ve Hepatosomatik İndeks (HSI) aylık değişim değerlerine göre üreme dönemlerinin Mayıs ve Kasım ayları arasında gerçekleştiğini belirlemişlerdir. Aynı zamanda Gabes Körfezi'nde trol ile avlanan lesepsiyen balık türlerinden biri olan *S. chrysotaenia*'nın ilk kez 2002 de Tunus'ta gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Gabes Körfezi'nde yapılan ticari avcılıktan elde ettikleri 955 bireyin gonadlarının mikroskopik incelenmesini yaparak, GSI değerinin Ağustos ve Temmuz ayında dişilerde; 11,199; erkeklerde; 4,691 olduğunu, bu değerlerin Eylül ayında hızlı bir düşüşe geçtiğini gözlemlemişlerdir. Yapılan çalışmalarda dişi bireylerin GSI değerinin erkeklerden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Tuncay (2007), Haziran 2005-Haziran 2007 tarihleri arasında Fethiye Körfezi'nin balık faunasını saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada *S. chrysotaenia*'nın bölgede yerli isminin ıskarmoz olarak bilindiğini, 19,60 cm standart bir boya sahip bir bireyin meristik özelliklerini incelediklerinde birinci sırt yüzgecinde 5 diken ışın, ikinci sırt yüzgecinde 9 yumuşak ışın; anal yüzgecinde 1 diken ışın - 9 yumuşak ışın, yanal çizgide ise 82-86 arasında pul bulunduğunu belirtmişlerdir.

Zourai-Ktari ve ark. (2009) *S. chrysotaenia*'nın biyolojisi, bazı büyüme ve üreme parametrelerini belirlemek amacıyla 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında *S. chrysotaenia*'nın üreme dönemini Ağustos ayından Kasım ayına kadar uzandığını belirlemişlerdir. Yaptıkları araştırma sonucunda Hepatosomatik İndeks (HSI) ve Kondisyon Faktör (KF) değişimlerinin karaciğerde, cinsel döngü sırasında daha enerji verici olduğunu tespit etmişlerdir. İnceledikleri 798 örnek sonucunda cinsi olgunluk yaşını dişilerde 19,5 cm erkeklerde ise 19,7 cm olarak bulmuşlardır. Cinsiyet oranını (erkeklerde 1:1 dişilerde) ise biraz sapma göstererek 1:0,84 olduğunu ve çalışma dönemi boyunca zamansal değişim göstererek 0,4 ile 1,48 arasında değişmekte olduğunu belirtmişlerdir. Boy ağırlık ilişkisini; dişi için $W=8,1x10^{-3} xTL^{2,8316}$, erkek için $W=1,02x10^{-2} xTL^{2,8195}$ olarak bulmuşlar ve cinsiyetler arasında farkın anlamlı olmadığını bildirmişlerdir. von Bertalanffy (1938)

büyüme modelini dişilerde $L_t=28,55(1-e^{-0,311(t+1,655)})$, erkeklerde $L_t=26,41(1-e^{-0,3662(t+1,54)})$ olarak hesaplamışlardır.

Golani (2009), 2009 yılında Akdeniz deki lesepsiyen göçmen türlerin dağılımını araştırmış ve çalışmasında *S. chrysotaenia*'nın yumurtlama döneminin Mayıs ayında olduğunu belirterek bu dönemin istisna olarak sadece Malta'da gerçekleştiğini belirtmiştir.

Ergüden ve ark (2009) İskenderun körfezinde 2009 yılında 20 lesepsiyen türün boy ağırlık ilişkisini inceledikleri çalışmalarında *S. chrysotaenia*'nın W_{min} - W_{max} , L_{min} - L_{max} , b ve r^2 değerlerini belirlemişlerdir. Ağırlık artışının izometrik olduğunda $b=3$, pozitif allometrik olduğu zaman $b>3$, negatif olduğunda ise $b<3$ olarak değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada *S. chrysotaenia* için b değerini 3,413 bularak pozitif allometrik büyüme gösterdiğini bildirmişlerdir. *S. chrysotaenia*'nın ağırlık değerlerini; $W_{min}=78,20$, $W_{max}=128,10$, boy değerlerini; $L_{min}=27,0$, $L_{max}=32,20$ ve a değerini 0,0011 olarak saptamışlardır. Regresyon katsayısı (r^2) parametrelerini a ve b için en küçük kareler metodu regresyon analizi ile hesaplamışlar ve *S. chrysotaenia* için bu çalışmada r^2 değerini 0,895 olarak bulmuşlardır.

Kalogirou ve ark (2012), Aralık 2008 - Ağustos 2009'da Rodos'un kıyılarında trol avcılığı ile yapıkları araştırmada Sphyraenidae familyası ile temsil eden *S. chrysotaenia*'nin 198 bireyini incelemişlerdir. Bu türün pelajik bir tür olduğunu bildirerek 5-30 m derinlikte avlanılabildiklerini kaydetmişlerdir. Türün a , b ve r^2 değerlerin sırası ile 0,0067, 2,8583 ve 0,95 olarak kaydetmişlerdir.

Apostolidis ve Stergiou (2014) yaptıkları derleme çalışmasında Akdeniz balık stokları von Bertalanffy büyüme parametre tahminlerini kullanarak elde ettikleri değerlendirme sonucunda şimdiye kadar yayımlanmış 73 makaleden yaş-boy ilişkisi verileri ile büyüme parametrelerinin tahminini yapmışlardır. 1988-1999 yılında 1009 *S. chrysotaenia* bireyi ile yaptıkları çalışmada L_{∞} , K ve t_0 değerlerini sırası ile $27,10\pm 0,14$; $0,39\pm 0,01$; $1,39\pm 0,04$ olarak saptamışlardır.

Elganainy ve ark. (2016) Şubat 2013-Şubat 2014 yılları arasında Süveyş Körfezi'nde yaptıkları araştırmada ticari trol, gırgır ve pareketa avcılığı ile elde ettikleri 712 birey ile yaptıkları boy ağırlık çalışmasında ortalama boy değerini; $20,7\pm 2,4$ cm olarak, ortalama ağırlık değerini ise $56,2\pm 20,1$ g olarak kaydetmişlerdir.

Türün a, b, r^2 değerlerini sırası ile 0,012, 2,731 ve 0,915 olarak belirtmişlerdir. Dişi+Erkek bireyler için Yaş boy ilişkisini; $L_t=29,3[1-e^{-0,48(t+1,02)}]$ olarak hesaplamışlardır.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmanın konusunu oluşturan *S. chrysotaenia* örnekleri Eylül 2015-Ağustos 2016 tarihleri arasında, İskenderun Körfezi'nden trol, pareketa ve uzatma ağı, örnekleme yöntemi ile aylık olarak elde edilmiştir. Araştırma İskenderun Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Temel Bilimler Laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

3.1.1. *Sphyraena chrysotaenia* (Klunzinger, 1984)

S. chrysotaenia; deniz turnası, barakuda isimleri ile bilinmektedir. Vücudu ve kafası uzun karın kısmı yuvarlak kuyruk yüzgeci çatallıdır. Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde ekonomik değeri yüksek olan ve balıkçı tezgâhlarında sürekli olarak pazar fırsatı bulabilen ticari öneme sahip lesepsiye bir türdür. *S. chrysotaenia* kumlu ve çamurlu alanda sığ sularda pelajik olarak yaşayan türlerdendir. Bölgesel olarak balıkçılık faaliyetlerine katkısı olmakla birlikte Akdeniz bölgesinin yerli ıskarmoz türleri birlikte halk tarafından tüketilebilen bir türdür.

3.1.2. *Sphyraena chrysotaenia*'nın Sistematikteki Yeri

Çalışmada kullanılan türün sistematik sınıflandırması Nelson (2006), Turan ve ark. (2007)'ye göre yapılmıştır.

Alem	: Animalia
Şube	: Chordata
Altşube	: Vertebrata
Üst Sınıf	: Osteichthyes
Sınıf	: Actinopterygii
Takım	: Perciformes
Familya	: Sphyraenidae
Cins	: <i>Sphyraena</i>
Tür	: <i>Sphyraena chrysotaenia</i> Klunzinger, 1984



Şekil 3.1. *Sphyraena chrysotaenia*'nın genel görünümü

3.1.3. *Sphyraena chrysotaenia*'nin Morfolojik Özellikleri

Sphyraena chrysotaenia'nin 1'ci sırt yüzgeçte; 5 sert ışın, 2'ci sırt yüzgeçte; 1 sert 9 yumuşak ışın, anüs yüzgeçte; 2 sert 8 yumuşak ışın, göğüs yüzgeçte; 15 yumuşak ışın, karın yüzgeçte; 1 sert 5 yumuşak ışın, kuyruk yüzgeçte; 4 sert 15 yumuşak ışın bulunur. Yan çizgi (linea lateral) sayısı 82-86 arasında değişim göstermektedir. Vücudu fuziform şeklinde olup, çeneler ileri doğru uzamış alt çene üst çeneden daha uzun, değişken boyutlarda sivri dişler bulunmaktadır. Pre-operkulum pulludur. Vücudun üst kısmı, kahverengimsi gri alt kısmı gümüş renklidir. 1'ci sırt ve anüs yüzgeç siyahımsı, kuyruk yüzgeci, 2'ci sırt yüzgeci ve göğüs yüzgeç sarımsı renktedir. Karnivor tür olup ekonomik açıdan değerlidir.

3.1.4. Çalışma Alanının Tanımı

Akdeniz'de bulunan körfezler arasında balık tür zenginliği açısından önemli bir yer tutan İskenderun Körfezi yarı kapalı bir deniz özelliğine sahip olup, avlanan balık miktarında özellikle son yıllarda lesepsiye türlerinde yerleşmesiyle bölgede bir artış söz konusudur (Başusta ve ark. 1998). İskenderun Körfezi doğu Akdeniz'in kuzeydoğu köşesinde yer almakta olup, Nil Deltasından sonra en geniş kıta sahanlığına sahip alanlardan biridir (Yılmaz ve ark. 1992). İskenderun Körfezi, doğu Akdeniz'in Kuzeydoğu köşesinin bir dikdörtgen şeklini alarak güneybatı-kuzeybatı doğrultusunda Anadolu'ya girinti yapmasıyla oluşmuştur. Körfez, yaklaşık 65 km uzunluğunda ve 35 km genişliğinde olup, maksimum derinlik Akdeniz'e açılan giriş

kesiminde 100 m civarında, ortalama derinlik ise 70 m'dir. Körfezin tüm su kütlesi ışıklıdır. Açık denize bağlandığı kesimin geniş olması nedeniyle dip akıntularından ve rüzgâr hareketlerinden etkilenmektedir. Bu etkenlerden dolayı körfez dinamik ve verimli bir yapıya sahiptir. Yukarı akış saat yönünde, aşağı akış ise saat yönünün tersi yönünde olan akıntı sistemine sahiptir (Avşar, 1999). Kıyısal ötrofikasyon nedeniyle bölgedeki pelajik balıklar artma eğilimindedir (Gücü, 2000).

Körfezin güney-doğu tarafı, kuzey-batı tarafına göre daha dik bir eğime sahiptir. Bu nedenle kuzey-batı taraf körfezin esas sediment kaynakları olan Seyhan ve Ceyhan Nehirlerinden daha fazla etkilenirken, güney-doğu taraf körfeze sediment yükü olarak daha az katkı yapan Asi ve diğer küçük nehirlerin sediment kaynaklarından daha az etkilenmektedir. Körfezin kuzey-batı tarafı geniş kıyısal düzlükler ve düşük topoğrafik yapılar, güney-doğu tarafı yüksek topoğrafik yapılar ve dar kıyısal düzlükler ile çevrilmiştir. Bu durum körfezin sediment yükünü kontrol eden önemli faktörlerden biridir. Körfezin genel yüzey akıntı sistemi yerel rüzgârlardan ve doğu Akdeniz'in hakim akıntı sisteminden etkilenir. Genellikle yaz aylarında açık denizden gelen sular Karataş ve Ceyhan nehri ağzında anti-siklon oluştururken, körfezin iç kısımlarında siklonik bir girdap oluşturur. Kış aylarında ise açık deniz suları akıncı burnundan körfeze girerek iç kesimlere güney kıyıları boyunca ilerler. Bununla beraber körfezde yılın değişik zamanlarda kıyı boyunca kuzey-batıdan akan Akdeniz akıntısının kesilmesi sonucu girdaplar görülür. Ancak temelde İskenderun Körfezi'ndeki akıntı sistemi, boyutu ve yönleri değişken olan iki ana girdaptan (siklon ve anti-siklon) oluşur (Latif ve ark., 1989).



Şekil 3.2. Çalışma alanı İskenderun Körfezi

İskenderun Körfezi'nde birinci üretim Doğu Akdeniz'in açık sularına oranla 2-4 kat daha yüksektir. Bu nedenle körfez Doğu Akdeniz gibi oligotrofik değildir. Bu durum Ceyhan Nehri ve diğer karasal girdiler, derinliğin az olması, tüm su kolonun ışıklı olması ve nütrient döngüsünün iyi olmasından kaynaklanır. Bunların yanı sıra oksijence zengin suların körfeze girmesi, atmosfer kaynaklı oksijenin su hareketleriyle dibe kadar ulaşması gibi nedenlerle körfezde herhangi bir oksijen azalması ve ötrofikasyon olayına da rastlanmaz (Yılmaz ve ark., 1992; Polat, 2002).

3.1.5. Örneklerin Toplanması

Örnekler, Eylül 2015-Ağustos 2016 tarihleri arasında İskenderun Körfezi'nden trol, paraketa ve uzatma ağları ile aylık olarak temin edilmiştir.

3.1.6. Örneklerin Muhafazası ve Tespiti

Toplanan *S. chrysoaenia* numuneleri örnekleme alanından, teknede dondurucuya veya buza konulmuş, kıyıya geldikten sonra ise laboratuvara ulaşıncaya kadar soğuk taşıma kabında muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiş ve morfolojik ve biyolojik çalışmalar yapılmıştır.

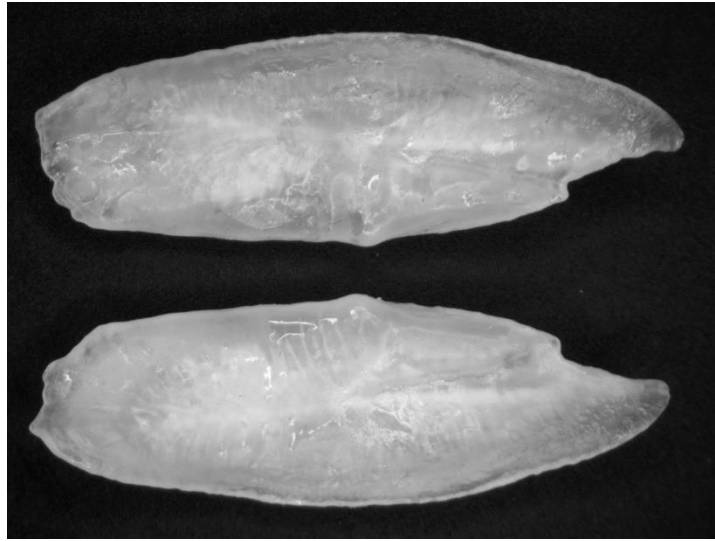
3.1.7. Örneklerin Değerlendirilmesi

Laboratuvara getirilen örneklerin toplam boy (TB) çatal boy (FB) ve standart boy (SB), ölçümleri 1 mm hassasiyetli kumpas ile yapılmıştır. Araştırmada kullanılan *S. chrysotaenia* türünün morfolojik ölçümlerinin yapılmasında, binoküler mikroskop, milimetrik cetvel, 0.01 mm hassasiyetli kumpas ve diseksiyon iğnesi kullanılmıştır. Vücut ve gonad ağırlığı ölçümleri ise ± 0.01 g hassasiyetli elektronik terazi ile yapılmıştır Meristik karakterlerden sırt yüzgeç (D), göğüs yüzgeç (P), Karın yüzgeç (V), Kuyruk yüzgeç (K) ve anüs yüzgeç (A) ışın sayıları, sayılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Yaş Tayini

Örneklerin yaşlarını tayin edebilmek için otolitlerden yararlanılmıştır. Yaş tayini için sakkulus'ta bulunan sagittal otolitlerden yararlanılmıştır. Otolitler, laboratuvarında, balığın solungaç boşluğu açılarak ince uçlu pens yardımıyla çıkartılıp Otolitlerdeki yaş halkalarının daha belirgin hale gelmesi için % 3'lük NaOH çözeltisinde bekletilmiş ve üzerindeki deri artıkları uzaklaştırıldıktan sonra, alkol serilerinden (%30, %40, %50) geçirilerek şeffaflaştırılmıştır. Daha sonra otolitler, içerisinde gliserin bulunan çukur lama konularak binoküler mikroskop altında incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır.



Şekil 3.3. *S. chrysotaenia*'nın otolit yapısı (orjinal)

3.2.2. Eşey Tayini

Bireylerde eşey tayini, bireylerin karın bölgelerinden bir bistüri yardımıyla açılarak, gonadların binoküler altında incelenmesi suretiyle yapılmıştır. Balıklar ventralden disekte edilerek cinsiyetleri belirlenmiştir. Örneklerin cinsel olgunluk safhaları makroskobik incelemeyle gerçekleştirilmiştir. Teleost balıklarda erkek bireylerin testisleri, beyazımsı katı ve yoğun bir kütle halinde bazen lop şeklinde görülürken, dişi bireylerin ovaryumları kırmızı-pembemsi sarı renkte olup kese biçimindedir (Bagenal, 1978).

Gonadların olgunluk durumlarının tespiti, 5 gelişim safhası olan Holden ve Raitt (1974) yöntemine göre yapılmıştır.

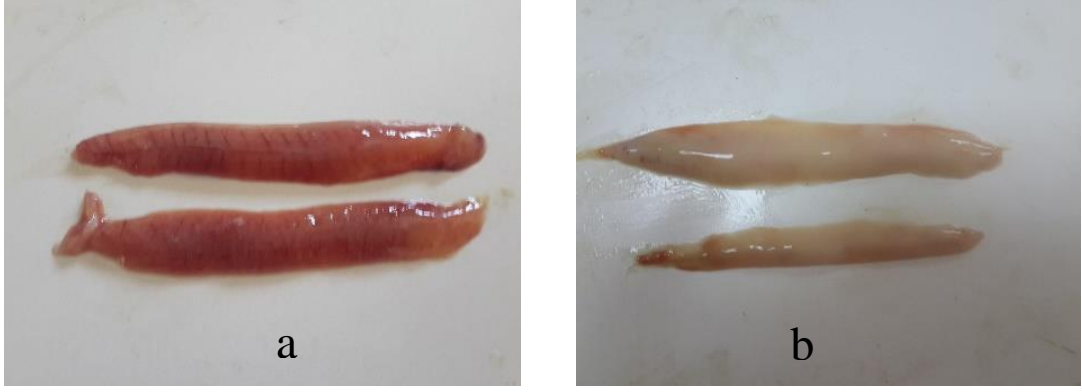
I. Safha: Olgunlaşmamış ovaryum. Bu döneme her iki eşeyin sadece genç bireylerinde rastlanabilir ve çıplak gözle eşey ayrımı yapmak olası değildir. Gonat, vücut boşluğunun sadece 1/3'lik kısmını kapsar. Dişilerin ovaryumları ince ve tüp şeklinde olup saydamdır.

II. Safha: Olgunlaşmaya başlamış ovaryum. Gonatlar vücut boşluğunun 1/2'sinden daha azını doldurur. Dişilerin ovaryumu pembemsi olup saydamdır.

III. Safha: Olgunlaşan ovaryum. Ovaryumlar vücut boşlukların 2/3'ünü kapsar. Çıplak gözle eşeyleri birbirinden ayırmak olasıdır. Ovaryumlar pembemsi sarı renkte ve taneli görünümündedir.

IV. Safha: Olgun ovaryum. Ovaryum vücut boşluğunun 2/3'sinden daha fazlasını kapsar. Ovaryumlar oranj ya da pembe renkli olup gelişmiş kan damarlarıyla çevrilmiştir. Büyük, saydam ve olgun yumurtalar bulunur.

V. Safha: Boşalmış ovaryum. Yumurtalar bırakıldıktan sonra ovaryumlar IV. üncü dönemle II. inci dönem arasında değişen durum arz eder. Ovaryum çekerek vücut boşluğunun 1/3'ünden daha azını kapsayacak şekilde küçülmüştür. Ovaryumda birbirlerine yapışmış koyu renkli olgun yumurtalara rastlamak olasıdır. Koyu renkli ya da saydam ve sarkık görünüşlüdür.



Şekil 3.4. Dişi ve erkek gonadları (a; Dişi, b; Erkek)

3.2.3. Gonadosomatik İndex

Yumurtlama periyodunu belirlemek için aylık alınan gonad ağırlıklarından yararlanarak gonadosomatik indeks değeri belirlenmiştir. Üreme özelliklerinin tanımlanması amacıyla bireylerin gonad ve somatik ağırlıklarından yararlanılmıştır. Gonadların eşeyssel olgunluk safhalarının tespit edilebilmesi için aylık gonadosomatik indeks (GSI) değerleri;

$$\text{GSI} = \left[\frac{\text{Gonad ağırlığı}}{\text{Vücut ağırlığı} - \text{Gonad ağırlığı}} \right] * 100$$

Eşitliği ile hesaplanmıştır (Avşar, 2005, Pauly, 1983).

3.2.4. Kondisyon Faktörü

Boyca ve ağırlıkça büyümenin bir göstergesi olarak kabul edilen kondisyon faktörünün yani besilik derecesinin belirlenmesinde balıkların toplam boyları ve somatik (iç organsız) ağırlıklarından yararlanılmıştır.

Örneklerin Kondisyon faktörünün (K) hesaplanmasında;

$$\text{K} = \frac{\text{W}}{\text{L}^3} * 100$$

Eşitliği kullanılmıştır (Avşar, 2005).

Burada;

W: Gonadsız balık ağırlığını (g)

L: Balığın boyunu göstermektedir (cm)

Ayrıca dişi ve erkek bireylere ait boy, ağırlık ve kondisyon faktörü değerleri arasında, istatistiksel anlamda bir farkın olup olmadığının belirlenmesi amacı ile t-testi için SPSS 18.0 paket programı kullanılmıştır.

3.2.5. Büyüme

3.2.5.1. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme

S. chrysotaenia balıklarında büyüme; oransal ve anlık büyüme olarak incelenmiştir.

Oransal boy ve ağırlıkça artışın saptanmasında;

$$(\%) OB = ((L2-L1)/L1) \times 100$$

$$(\%) OB = ((W2-W1)/W1) \times 100$$

Anlık büyüme ise;

$$G = ((\ln(L2)) - (\ln(L1)))$$

$$G = ((\ln(W2)) - (\ln(W1)))$$

Eşitliklerinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995).

Burada;

OB : Oransal büyüme (boyca ve ağırlıkça)

G : Boy ve ağırlıkça anlık büyüme

L1 : Dönem başındaki ortalama toplam boy (cm)

L2 : Dönem sonundaki ortalama toplam boy (cm)

W1 : Dönem başındaki ortalama vücut ağırlığı (g)

W2 : Dönem sonundaki ortalama vücut ağırlığı (g)

3.2.5.2. Yaş-Boy İlişkisi

Bireyler yaş gruplarına göre sınıflandırılarak, her yaş grubu dişi, erkek ve dişi+erkek şeklinde değerlendirilmiştir. Boyca büyümenin hesaplanmasında von Bertalanffy (1957) büyüme eşitliğinden yararlanılmış; büyüme sabitlerinden (L_{∞}), (K) ve (t_0) değerlerinin hesaplanmasında Avşar (2005)'in önerdiği Regresyon tekniğinden faydalanılmıştır.

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \text{ ve } W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$$

Burada;

L_t ve W_t : t yaşındaki balığın boyu ve ağırlığı

L_∞ ve W_∞ : Balığın kuramsal sonușmaz boyu (cm) ve ağırlığı

k : Brody'nin büyüme katsayısı (yıl^{-1})

e : Doğal logaritma tabanı (2,718)

t : Balığın yaşı (yıl)

t_0 : Boyun sıfır olduğu varsayımına dayanan yaşı (yıl)

b : Boy-ağırlık ilişkisine bağlı regresyon katsayısını ifade etmektedir (Bagenal, 1978).

Populasyon dinamiği çalışmalarında, hesaplanan büyüme parametrelerinin aynı stoku oluşturan balıklar ya da aynı türün farklı yerlerdeki üyeleri kullanılarak daha önce yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlarla, güncel olarak hesaplanan sonuç karşılaştırılması için Munro'nun phi-prime (ϕ') testi kullanılmıştır (Pauly ve Munro, 1984).

$$\phi' = \text{Log}k + 2 * \text{Log}L_\infty$$

Burada;

ϕ' : Büyüme Performansı

k : von Bertalanffy Büyüme Denklemindeki Büyüme Katsayısı

L_∞ : von Bertalanffy Büyüme Denklemindeki Asimptotik Boy

3.2.5.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

Doğrusal bir ilişki olmayan boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinin belirlenmesinde bireylerin toplam boy (TB) ve toplam ağırlık (W) ölçümlerinden yararlanılmıştır. Büyüme ile ilgili değerlendirmeler Le Cren (1951) tarafından belirtilen allometrik büyüme denklemine göre hesaplanmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisi, Le Cren (1951) eşitliği kullanılarak ele alınmış olup;

$$W = a \times L^b$$

Bu eşitlikte;

W: Toplam ağırlığı (g)

L: Toplam boyu (cm)

a: Boy- ağırlık ilişkisi sabitlerinin kesişme noktası

b: Eğim (büyüme tipini ifade etmektedir).

Bu eşitlikler dişi erkek ve dişi+erkek bireyler için hesaplanmış, ayrıca boy-ağırlık ilişkisi ayrı ayrı olmak üzere çizilmiştir. Grafiklerdeki eğrinin eğimini gösteren “b” katsayısına göre bireylerin pozitif ya da negatif özellik gösterdikleri belirlenmiştir.

3.2.6. Ölüm Oranları

Balıklarda ölüm, doğal nedenler veya avcılık nedeniyle otamadan eksilmeleridir. Bu ölümlerin başlıca nedenleri; başka canlılar tarafından yenme, hastalıklar, besin yersizliği, yaşlılık ve avcılıktır (Avşar, 1998; Erkoyuncu, 1995). Bu nedenle avcılık nedeniyle oluşan ölümlere anlık ölüm (Z), doğal nedenlerden oluşan ölümlere doğal ölüm (M) olarak ifade edilir.

3.2.6.1. Doğal Ölüm Oranı (M)

Balıkçılıktan meydana gelen doğal ölümü tahmin etmek oldukça zordur. Fakat birçok yöntemler geliştirilmiştir. Bu çalışmada doğal ölüm (M) Pauly (1983)'e göre tahmin edilmiştir. İstavrit sürü oluşturan tür olduğu için doğal ölümün hesaplanmasında aşağıdaki denklem kullanılmıştır.

$$M = 0.8 * \exp (- 0.0152 - 0.279 \ln L_{\infty} + 0.6543 \ln K + 0.463 \ln T)$$

Bu eşitlikte;

M: Doğal Ölüm Oranı

L_∞: Asimptotik uzunluk (cm)

K: Büyüme katsayısı

T: Dağılım alanlarının ortalama su sıcaklığı (°C)

3.2.6.2. Anlık Ölüm Oranı (Z)

Tüm ölen balıkların yerine popülasyonu değiştiremeyecek şekilde derhal yenileri geliyorsa, birim zamandaki ölümler sayısının yeni bireyler de dahil popülasyonda bulunan balık sayısına oranıdır. Z ile gösterilir (Ricker, 1975; Nikolsky, 1965). Ayrıca ilk yakalama boyu olan L_c den de (Z) aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$Z = K (L_{\infty} - L_{ort}) / (L_{ort} - L_c)$$

Bu eşitlikte;

K: Büyüme sabiti

L_{∞} : Maksimum boy

L_{ort} : Avlanan balık boylarının ortalaması

L_c : İlk avlanma boyu

3.2.7. İlk Üreme Boyu

Balık stoklarının yönetimi için en önemli unsurlardan biri balığın cinsi olgunluğa ulaştığı ilk üreme yaşı ve boyunun bilinmesidir. Balıkların gonadlarının durumlarının incelenmesiyle balıkların %50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığı boy, üreme boyu olarak belirlenmiştir (Erkoyuncu, 1995).

Dişi ve erkek bireyler için ilk üreme boyu

$$P = 1 / [1 + (e^{-r(L-L_m)})]$$

eşitlik yardımıyla belirlenmiştir (King, 1995).

Eşitlikte;

P : Her boy grubundaki olgun bireylerin oranı (%),

L : Verilen boy grubunun ortalama boyu,

L_m : %50 gonad gelişim oranının görüldüğü boyu,

r : elde edilen lojistik eğrinin eğimi,

a ve **b** : ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir.

Dişi ve erkek bireyler için ilk üreme yaşı

$$P=1/[1+(e^{-r(T-T_m)})]$$

eşitlik yardımıyla belirlenmiştir (King, 1995).

Eşitlikte;

P : Her boy grubundaki olgun bireylerin oranı (%),

T : Verilen boy grubunun ortalama yaşı,

T_m : %50 gonad gelişim oranının görüldüğü yaşı,

r : elde edilen lojistik eğrinin eğimi,

a ve ***b*** : ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Büyüme Özellikleri

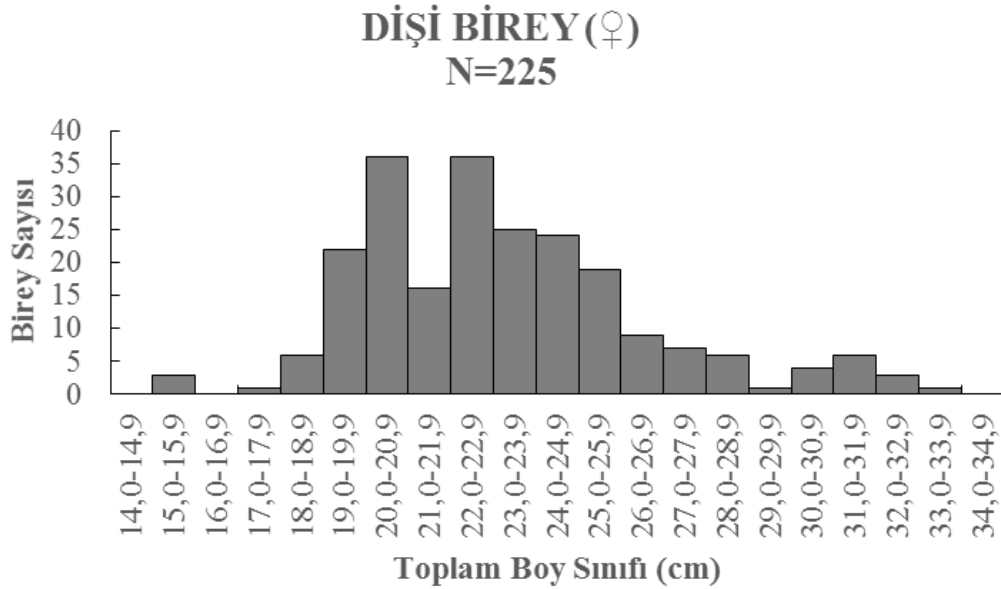
4.1.1. Eşey Kompozisyonu

İskenderun Körfezi'nden Eylül 2015-Ağustos 2016 tarihleri arasında aylık olarak elde edilen toplam 560 adet *S. chrysotaenia* bireyinin % 40,18 (225)'i dişi ve % 59,82 (335)'si erkek bireylerden oluşmaktadır.

4.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı

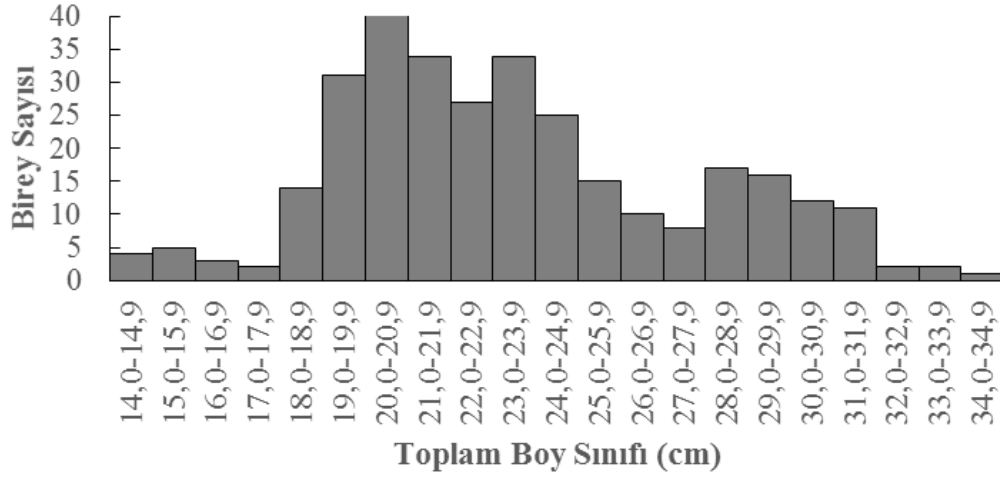
4.1.2.1. Boy (TL) Dağılımı

Eylül 2015-Ağustos 2016 tarihleri arasında aylık olarak örneklenen bir yıllık çalışma sonucu toplam boyları ölçülen balıklar 0,9 cm'lik boy sınıflarına ayrılarak incelenmiştir. 560 adet *S. chrysotaenia* bireyinin boy aralıklarının 14,0-34,9 cm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. İncelenen balıklar içerisinde dişi bireylerde 20,0-20,9 ve 22,0-22,9 cm'lik boy grubunun, erkek bireylerde ise 20,0-20,9 cm'lik boy grubunun, yine dişi+erkek bireylerde ise 20,0-20,9 cm'lik boy grubunun daha baskın olduğu görülmüştür (Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3).



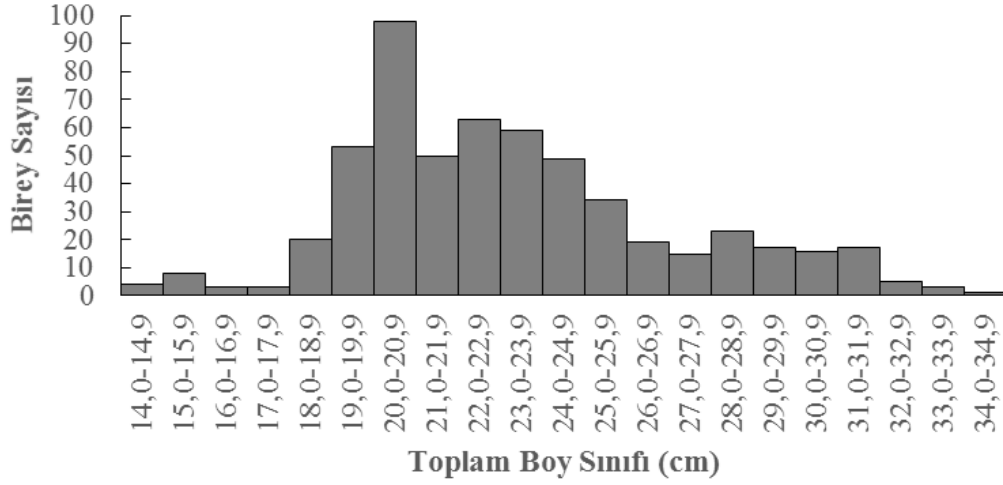
Şekil 4.1. *Sphyræna chrysotaenia*'nin dişi bireylerinin toplam boy dağılımı

ERKEK BİREYLER (♂)
N=335



Şekil 4.2. *Sphyraena chrysotaenia*'nin erkek bireylerinin toplam boy dağılımı

DİŞİ + ERKEK BİREYLER (♀ ve ♂)
N=560



Şekil 4.3. *Sphyraena chrysotaenia*'nin dişi+erkek bireylerinin toplam boy dağılımı

Çizelge 4.1'de *S. chrysotaenia* örneklerinde boy frekans dağılımı ayrıntılı olarak verilmiştir. Dişi+erkek bireylerde en az boy değerlerinin elde edilen bir örnek ile 34,0-34,9 cm arasında olduğu, en fazla boy değerinin ise 98 örnek ile 20,0-20,9 cm, aralığında ve ikinci olarak 63 örnek ile 22,0-22,9 cm boy değerleri arasında olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1. *Sphyraena chrysotaenia* örneklerinin boy frekans dağılımı

BOY ARALIĞI (CM)	DİŞİ			ERKEK			DİŞİ+ERKEK	
	N	%Nd	%N	N	%Ne	%N	N	%N
14,0-14,9	0	0	0	4	1,194	0,714	4	0,714
15,0-15,9	3	1,333	0,536	5	1,493	0,893	8	1,429
16,0-16,9	0	0	0	3	0,896	0,536	3	0,536
17,0-17,9	1	0,444	0,179	2	0,597	0,357	3	0,536
18,0-18,9	6	2,667	1,071	14	4,179	2,5	20	3,571
19,0-19,9	22	9,778	3,929	31	9,254	5,536	53	9,464
20,0-20,9	36	16	6,429	62	18,51	11,07	98	17,5
21,0-21,9	16	7,111	2,857	34	10,15	6,071	50	8,929
22,0-22,9	36	16	6,429	27	8,06	4,821	63	11,25
23,0-23,9	25	11,11	4,464	34	10,15	6,071	59	10,54
24,0-24,9	24	10,67	4,286	25	7,463	4,464	49	8,75
25,0-25,9	19	8,444	3,393	15	4,478	2,679	34	6,071
26,0-26,9	9	4	1,607	10	2,985	1,786	19	3,393
27,0-27,9	7	3,111	1,25	8	2,388	1,429	15	2,679
28,0-28,9	6	2,667	1,071	17	5,075	3,036	23	4,107
29,0-29,9	1	0,444	0,179	16	4,776	2,857	17	3,036
30,0-30,9	4	1,778	0,714	12	3,582	2,143	16	2,857
31,0-31,9	6	2,667	1,071	11	3,284	1,964	17	3,036
32,0-32,9	3	1,333	0,536	2	0,597	0,357	5	0,893
33,0-33,9	1	0,444	0,179	2	0,597	0,357	3	0,536
34,0-34,9	0	0	0	1	0,299	0,179	1	0,179
TOPLAM	225	100	40,18	335	100	59,82	560	100

% Nd: Dişilerin toplamı (225) içindeki oransal dağılım

% Ne: Erkeklerin toplamı (335) içindeki oransal dağılımı

% N: toplam birey (560) içindeki oransal dağılım

Başusta ve Erdem (2000) İskenderun Körfezi balıkları üzerine yaptığı bir çalışmada *S. chrysotaenia*'yı körfez içerisinde örneklemiş ve inceledikleri 3 birey için toplam boyun 20,7 ile 24,8 arasında olduğunu belirlemişlerdir. Pallaoro ve Dulcic (2001) Adriyatik Denizi'nden *S. chrysotaenia*'nın ilk kaydını yaptıkları çalışmalarında türünün biyolojisi hakkında bilgi vermişlerdir. İnceledikleri örneklerin maksimum toplam boyunu 12,3 cm olarak bildirmişlerdir.

Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001) Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyılarında 18 lesepsiyen türün boy ağırlık çalışmasını yaptığı araştırmada *S. chrysotaenia* bireylerinin 12,6 cm ile 23,1 cm arasında bulunduğunu ve boy aralıklarının ortalama değerinin ise 15,88 cm olduğunu bildirmişlerdir.

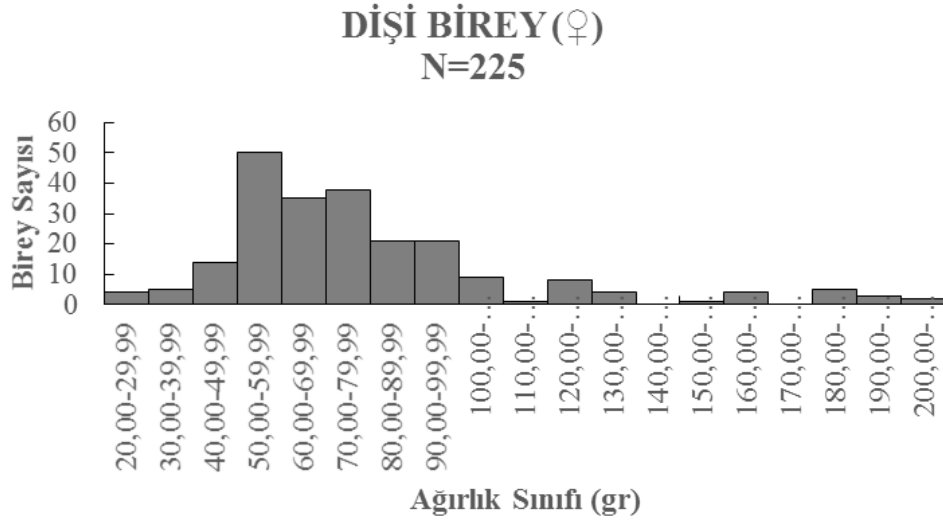
Tuncay (2007) Fethiye Körfezi'nin balık faunasını saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada *S. chrysotaenia*'nin bölgede kullanılan yerli isminin ıskarmoz olduğunu örneklediği bireyin boyunun 19,60 cm (standart boy) olduğunu belirtmiştir. Ergüden ve ark (2009) İskenderun Körfezi'nde 20 lesepsiyen türün boy ağırlık ilişkisini inceledikleri çalışmalarında *S. chrysotaenia*'nin boy aralığını minimum 27,0 cm, maximum 32,20 cm olarak bildirmişlerdir. Elganainy ve ark (2016) Süveyş Körfezinde yaptıkları araştırmada *S. chrysotaenia*'nin ortalama boy değerini 20,7 cm olarak kaydetmişlerdir.

Çalışmamızda *S. chrysotaenia* için farklı coğrafik bölgelerdeki popülasyonlara ait ölçülmüş toplam boy değerleri arasında benzer sonuçların olduğu görülmektedir. Daha önce Başusta ve Erdem (2000), Ergüden ve ark (2009) ve Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001) tarafından İskenderun Körfezi'nde yapılan çalışmalar ile yapılan bu çalışma arasındaki boy farklılıklarının birbirine yakın olması türün bölgede iyi bir popülasyon oluşturduğunu ve başarılı şekilde büyüme gösterdiğine işaret etmektedir.

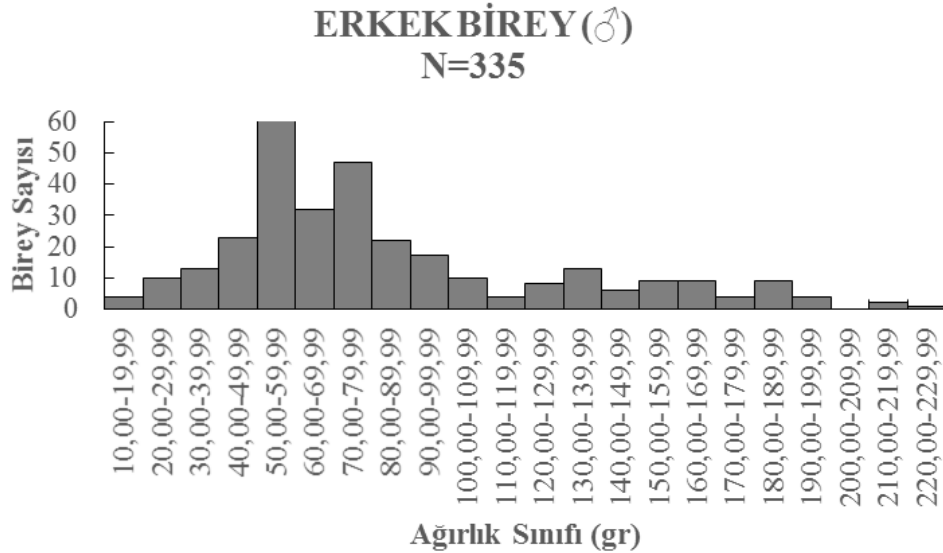
İskenderun Körfezi'nde *S. chrysotaenia* için elde edilen ölçüm sonuçlarının (Çizelge 1) daha önceki yıllarda İskenderun ve Fethiye Körfezlerindeki yapılan çalışmalarda belirtilen boy frekanslarına yakın olduğu görülürken, Adriyatik Denizi'nden farklı olduğu görülmüştür. Adriyatik'te küçük boylu bireylerin bulunması türün Akdeniz sularında daha iyi beslenebildiğini ve aşırı av baskısı altında olmadığını bir göstergesi olarak yorumlanabilir.

4.1.2.2. Ağırlık Dağılımı

2015-2016 yılları arasında yapılan çalışma sonucuna göre ağırlıkları ölçülen balıklar 9,99 gr'lık sınıflara ayrılarak incelenmiştir. Bireylerin ağırlıklarının 17,03-211,76 gr arasında değiştiği gözlenmiştir. İncelenen balıklar içerisinde dişi bireylerde 50,00-59,99gr'lık ağırlık grubunun, erkek bireylerde 50,00-59,99 gr'lık ağırlık grubunun daha baskın olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6).

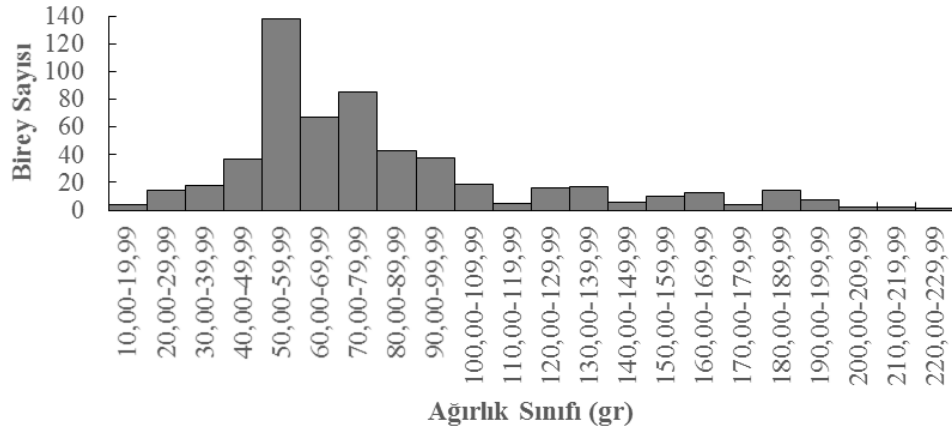


Şekil 4.4. *Sphyraena chrysotaenia* dişi bireylerin ağırlık dağılımı



Şekil 4.5. *Sphyraena chrysotaenia* erkek bireylerin ağırlık dağılımı

DİŞİ + ERKEK BİREYLER (♀ ve ♂)
N=560



Şekil 4.6. *Sphyaena chrysotaenia* dişi+erkek bireylerin ağırlık dağılımı

Çizelge 4.2’de *S.chrysotaenia* örneklerinde ağırlık frekans dağılımına bakıldığında; dişilerde 110,00-119,99 150,00-159,99 ağırlıklarında 1 birey ile en az erkek bireylerde 220,00-229,99 ağırlık gurubunda 1 birey ile en az oldukları görülmektedir. Dişi ve erkek bireylerde sırası ile 50 ve 88 birey bulunarak 50,00-59,99 ağırlık grubunda en fazla birey olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.2. *Sphyraena chrysotaenia* örneklerinde ağırlık frekans dağılımı

AĞIRLIK (g)	DİŞİ			ERKEK			DİŞİ+ERKEK	
	N	%Nd	%N	N	%Ne	%N	N	%N
10,00-19,99	0	0	0	4	1,194	0,714	4	0,714
20,00-29,99	4	1,778	0,714	10	2,985	1,786	14	2,5
30,00-39,99	5	2,222	0,893	13	3,881	2,321	18	3,214
40,00-49,99	14	6,222	2,5	23	6,866	4,107	37	6,607
50,00-59,99	50	22,22	8,929	88	26,27	15,71	138	24,64
60,00-69,99	35	15,56	6,25	32	9,552	5,714	67	11,96
70,00-79,99	38	16,89	6,786	47	14,03	8,393	85	15,18
80,00-89,99	21	9,333	3,75	22	6,567	3,929	43	7,679
90,00-99,99	21	9,333	3,75	17	5,075	3,036	38	6,786
100,00-109,99	9	4	1,607	10	2,985	1,786	19	3,393
110,00-119,99	1	0,444	0,179	4	1,194	0,714	5	0,893
120,00-129,99	8	3,556	1,429	8	2,388	1,429	16	2,857
130,00-139,99	4	1,778	0,714	13	3,881	2,321	17	3,036
140,00-149,99	0	0	0	6	1,791	1,071	6	1,071
150,00-159,99	1	0,444	0,179	9	2,687	1,607	10	1,786
160,00-169,99	4	1,778	0,714	9	2,687	1,607	13	2,321
170,00-179,99	0	0	0	4	1,194	0,714	4	0,714
180,00-189,99	5	2,222	0,893	9	2,687	1,607	14	2,5
190,00-199,99	3	1,333	0,536	4	1,194	0,714	7	1,25
200,00-209,99	2	0,889	0,357	0	0	0	2	0,357
210,00-219,99	0	0	0	2	0,597	0,357	2	0,357
220,00-229,99	0	0	0	1	0,299	0,179	1	0,179
TOPLAM	225	100	40,18	335	100	59,82	560	100

%Nd: Dişilerin toplamı (225) içindeki oransal dağılım

%Ne: Erkeklerin toplamı (335) içindeki oransal dağılımı

%N: toplam birey (560) içindeki oransal dağılım

Yapılan literatür çalışması sonucunda türün ağırlık parametrelerini inceleyen sınırlı sayıda bir literatür bulunmaktadır. Bu çalışmalardan biri önceki yıllarda Ergüden ve ark (2009) tarafından İskenderun Körfezi'nde 20 lesepsiye türün boy ağırlık ilişkisini incelediği çalışmadır. Bu çalışmada *S. chrysotaenia*'nın ağırlık değerleri minimum 78,20 cm maksimum 128,10 cm olarak bildirilmiştir.

Ergüden ve ark (2009) tarafından yapılan çalışma ile mevcut çalışma göz önünde bulundurulduğunda minimum ve maksimum değerler arasında farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu farklılıkların örnekleme zamanı, avlanma süresi, avlanma aracı, örnekleme sahasındaki farklılıklardan dolayı kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir. Elganainy ve ark (2016) tarafından Suyeş Kanalı'nda (Mısır) yapılan çalışmada verilen ortalama ağırlık değeri (56,2±20,1 g) ile yapılan bu çalışmadaki ağırlık değerlerinin (54,59±2,79 g) birbirine yakın olması türün aynı zamanlarda ve aynı büyüklüklerde çalışılmış olması gözlemlenmektedir.

4.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

İskenderun Körfezi'ndeki *S. chrysotaenia* populasyonunun, boy-ağırlık ilişkisinin saptanmasında boy-ağırlık ilişkisi, büyüme denklemi ($W=axLb$) kullanılmıştır. *Sphyraena chrysotaenia*'nin dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait parametreleri Çizelge 4,3 de görülmektedir. Toplam 560 birey üzerinde yapılan ölçümlerde dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler birlikte olmak üzere elde edilen boy ağırlık ilişkisi denklemleri Şekil 4,7, Şekil 4,8 ve Şekil 4,9'da verilmiştir.

Çizelge 4.3. *Sphyraena chrysotaenia*'nin dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait parametreleri

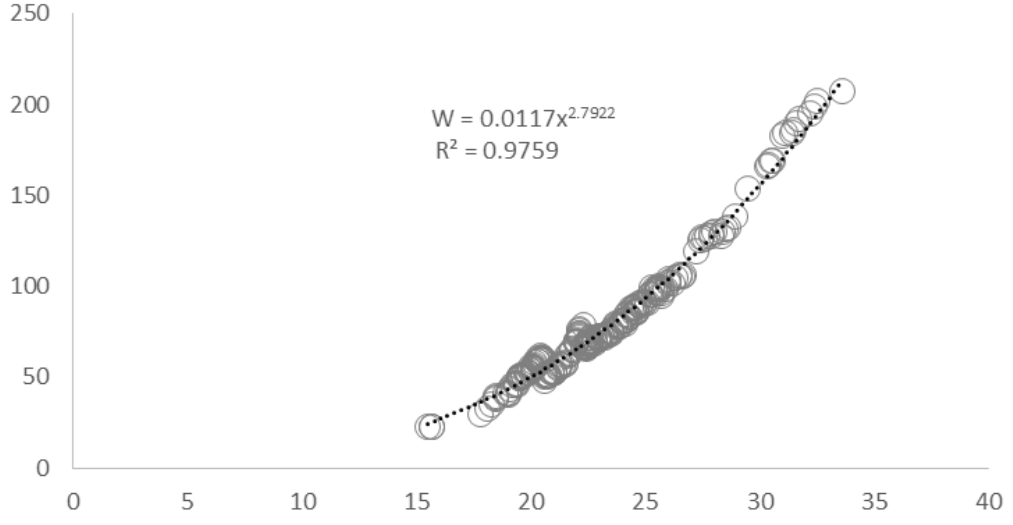
EŞEY	N	a	b	r ²	Denklemler
Dişi	225	0,0117	2,7912	0,9759	$W = 0.0117xL^{2.7922}$
Erkek	335	0,0097	2,8517	0,9820	$W = 0,0097xL^{2.8517}$
Dişi+Erkek	560	0,0102	2,8340	0,9801	$W = 0,0102xL^{2.8340}$

a: Boy- ağırlık ilişkisi sabitlerinin kesişme noktası

b: Eğim (büyüme tipini ifade etmektedir).

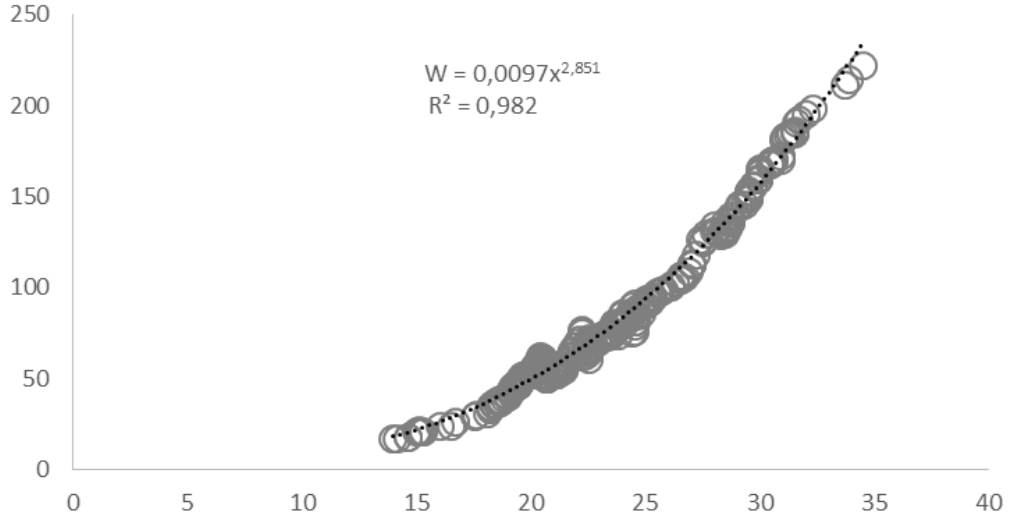
r²: regresyon katsayısı

DİŞİ BİREY (♀)



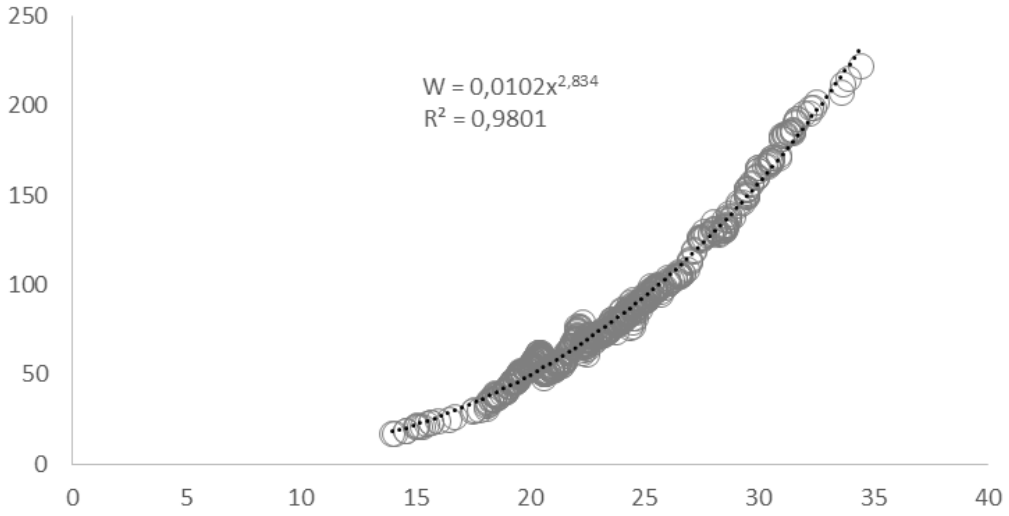
Şekil 4.7. *Sphyraena chrysotaenia*'nın dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

ERKEK BİREY (♂)



Şekil 4.8. *Sphyraena chrysotaenia*'nın erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

DİŞİ + ERKEK BİREYLER (♀ ve ♂)



Şekil 4.9. *Sphyrna chrysotaenia*'nın dişi+erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

Kulbicki ve ark (1993) yeni Kaledonya'da yaptığı araştırmada *S. chrysotaenia* için a değerini 0,012 b değerini 2,47 olarak bildirmişlerdir. Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001) doğu Akdeniz kıyılarında yaptığı araştırmada *S. chrysotaenia* için a değerini 0,0000290, b değerini 2,632 ve r^2 değerini 0,96 olarak kaydetmişlerdir. Ceyhan ve ark (2006) Gökova Körfezi'nde yaptığı araştırmada *S. chrysotaenia* için r^2 değerini 0,712 a değerini 0,108 ve b değerini 3,038 olarak bildirmişlerdir. Zouari-Kitari ve ark. (2007a) Gabes Körfezi'nde yaptığı çalışmada *S. chrysotaenia* için a değerini 0,0048, b değerini 3,069 ve r^2 değerini 0,9813 olarak kaydetmiştir. Zouari-Kitari ve ark. (2009) *S. chrysotaenia*'nın biyolojisi üzerine yaptığı bir diğer araştırmada boy-ağırlık ilişkisini; dişi için $W = 0,00081 \times TL^{2,8316}$, erkek için $W = 0,00102 \times 10^{-2} \times TL^{2,8195}$ olarak saptamışlardır. Ergüden ve ark (2009) İskenderun Körfezi'nde yaptığı çalışmada *S. chrysotaenia*'nın r^2 değerini 0,895 a değerini 0,0011 b değerini 3,413 olarak kaydetmişlerdir. Kalogirou ve ark (2012), Rodos'un kıyılarında yapılan araştırmada *S. chrysotaenia*'nın 198 bireyini incelemişler ve türün a, b ve r^2 değerlerini sırası ile 0,0067 2,8583 0,95 olarak bildirmişlerdir. Elganainy ve ark (2016) Süveyş körfezinde yaptıkları araştırmada *S. chrysotaenia*'nın a, b ve r^2 değerlerini sırası ile 0,012 2,731 ve 0,915 olarak bildirmişlerdir.

Yapılan çalışmada dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için hesaplanan "r" değerlerinin 0,9759, 0,9820, 0,9801 bire oldukça yakın olmasından dolayı İskenderun Körfezi'ndeki *S. chrysotaenia* popülasyonunda boy ile ağırlık arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğundan söz edilebilir. Ceyhan ve ark (2006) Gökova Körfezi'nde yaptığı çalışmada ki "r²" değeri ile mevcut çalışmadaki "r²" değerinin farklılık göstermesi türün beslenme ve yaşama alanlarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001) doğu Akdeniz kıyılarında yaptığı çalışmada b değerinin birbirine yakın olması türün büyüme özelliklerinin de paralellik gösterdiği görülmektedir. Elganainy ve ark (2016) Mısır da yaptıkları çalışmada bildirilen a, b, r² değerleri ile mevcut çalışmadaki değerlerin birbirine yakın olması Süveyş Körfezi su parametreleri ile İskenderun Körfezi su parametrelerinin birbirine yakın olması, aynı besin içeriklerine sahip olması gibi etkenlerden dolayı türün büyümesinde de benzerlikler gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 4.4'de *S. chrysotaenia* türünün farklı bölgelerde saptanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (a, b ve r²) verilmiştir. Yapılan çalışmalarda bulunan a ve b değerleri bölgelere göre farklılıklar göstermektedir. Bu farklılıkların türün yaşam alanı, büyüme olanağı, av avcı konumu, beslenme şekli, popülasyon oluşturma gücünün benzerliği gibi durumlardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Türün b değeri Ergüden ve ark (2009) pozitif allometrik bir büyüme gösterirken Kulbicki ve ark (1993), Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001), Zouari-Kitari ve ark. (2009), Kalogirou ve ark (2012), Elganainy ve ark (2016), negatif allometrik, Ceyhan ve ark (2006), Zouari-Kitari ve ark. (2007a) izometrik büyüme göstermektedirler. Yapılan çalışmada 2,831 değeri ile negatif allometrik bir büyüme özelliğine sahip olduğu görülmektedir. Su sıcaklığı, çevre şartları, tuzluluk, iklimsel faktörler, biyotik ve abiyotik faktörler büyüme özelliklerine etki etmektedir.

Çizelge 4.4. *Sphyræna chrysotaenia* bireylerinin farklı bölgelerde saptanan boy-ağırlık ilişkisi parametreleri (D; Dişi, E; Erkek)

Yazar	Bölge	Cinsiyet	a	b	r ²
Kulbicki ve ark. (1993)	Yeni Kaledonya	D+E	0,012	2,47	-
Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001)	Doğu Akdeniz	D+E	0,000029	2,632	0,96
Ceyhan ve ark. (2006)	Gökova körfezi	D+E	0,108	3,038	0,712
Zouari-Kitari ve ark. (2007a)	Gabes Körfezi	D+E	0,0048	3,069	0,981
Zouari-Kitari ve ark. (2009)	Gabes Körfezi	D	0,081	2,831	0,903
	Gabes Körfezi	E	0,102	2,819	0,955
Ergüden ve ark. (2009)	İskenderun Körfezi	D+E	0,0011	3,413	0,895
Kalogirou ve ark. (2012)	Rodos Kıyıları	D+E	0,0067	2,858	0,95
Elganainy ve ark. (2016)	Süveyş Körfezi	D+E	0,012	2,731	0,915
Yapılan çalışma	İskenderun Körfezi	D	0,0117	2,7912	0,9759
		E	0,0097	2,8517	0,9820
		D+E	0,0102	2,8340	0,9801

4.1.4. Yaş-Eşey Dağılımı

İskenderun Körfezi'nde Eylül 2015-Ağustos 2016 tarihlerinde aylık olarak incelenen *S. chrysotaenia*'nin yaş ve eşey kompozisyonu incelenmiştir. Elde edilen örneklerin yaş tayini otolitler ile tespit edilip populasyonun yaş dağılımının 1 ile 6 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). Çalışma sonucunda türün 2 yaş grubunun baskın olduğu görülmüştür. Bu yaş grubunu sırasıyla 3, 4, 5, 6 ve 1 yaş grupları takip etmiştir (Şekil 4.10). Dişi: Erkek oranı ise 0,67:1 olarak belirlenmiştir. Yapılan X² testi sonucunda yaşlar arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark bulunmamış olup (P>0.05) yaş ile eşeyler arasında önemli bir farklılığının olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.5. *Sphyraena chrysotaenia* bireylerinde yaş eşey dağılımı

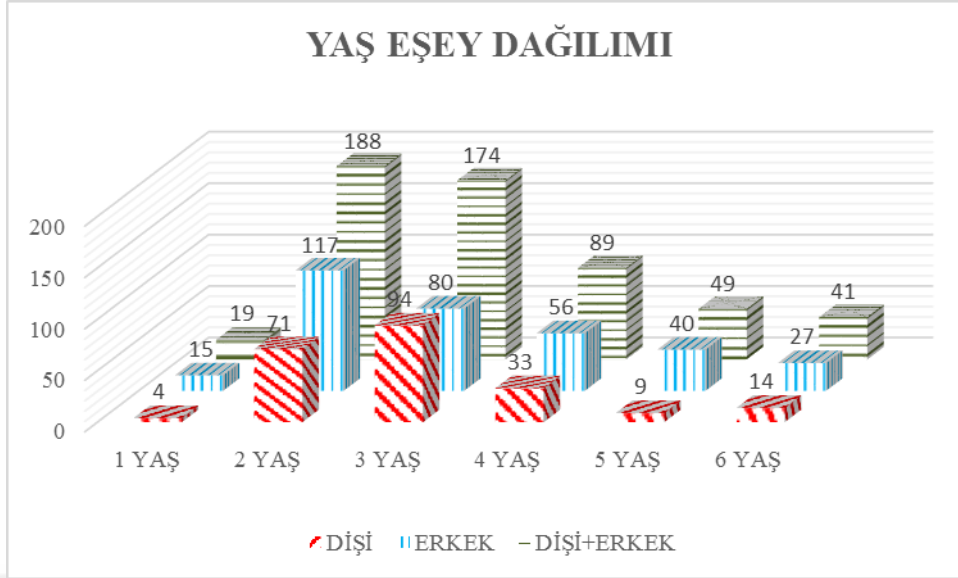
Yaş	Dişi			Erkek			Dişi+Erkek		D:E Oranı	p=0,05
	N	%Nd	%N	N	%Ne	%N	N	%N		
1	4	1,778	0,714	15	4,478	2,679	19	3,393	0,2667	P>0.05
2	71	31,56	12,68	117	34,93	20,89	188	33,57	0,6068	P>0.05
3	94	41,78	16,79	80	23,88	14,29	174	31,07	1,175	P>0.05
4	33	14,67	5,893	56	16,72	10	89	15,89	0,5893	P>0.05
5	9	4	1,607	40	11,94	7,143	49	8,75	0,225	P>0.05
6	14	6,222	2,5	27	8,06	4,821	41	7,321	0,5185	P>0.05
TOPLAM	225	100	40,18	335	100	59,82	560	100	0,67:1	P>0.05

%Nd: Dişilerin toplamı (225) içindeki oransal dağılım

%Ne: Erkeklerin toplamı (335) içindeki oransal dağılım

%N: Toplam birey (560) içindeki oransal dağılımı

Zouari-Kitari ve ark. (2007a), *S. chrysotaenia*'nin Gabes Körfezi'nde ilk kaydını verdiği ve aynı zamanda yaptığı büyüme çalışmasında türün maksimum 5+ yaş grubunda olduğunu belirlemiştir. 1+ yaşında maksimum sayıda birey olduğunu ve sırası ile 2+ yaş ve 3+ yaş daki bireylerin 1+ yaştaki bireyleri takip ettiğini bildirmiştir. Elganainy ve ark (2016) Süveyş Körfezi'nde yaptıkları araştırmada *S. chrysotaenia* 'nın maksimum 5 yaş grubunda bireylere sahip olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda Zouari-Kitari ve ark. (2007a) tarafından yapılan çalışmaya benzer şekilde 2 yaşında maksimum birey sayısı bulunmaktadır. Sonuçların benzer olmasının temel nedeni 1+, 2, 2+ yaş gruplarındaki bireylerin belli bir av kompozisyonu boyunca ulaşmadığından dolayı avcılık baskısına maruz kalmadığı ve avlanmadığından dolayı bu yaştaki birey sayısının fazla olduğu düşünülmektedir.



Şekil 4.10. *Sphyraena chrysotaenia* bireylerinde yaş eşey dağılımı

4.1.5. Yaş-Boy İlişkisi

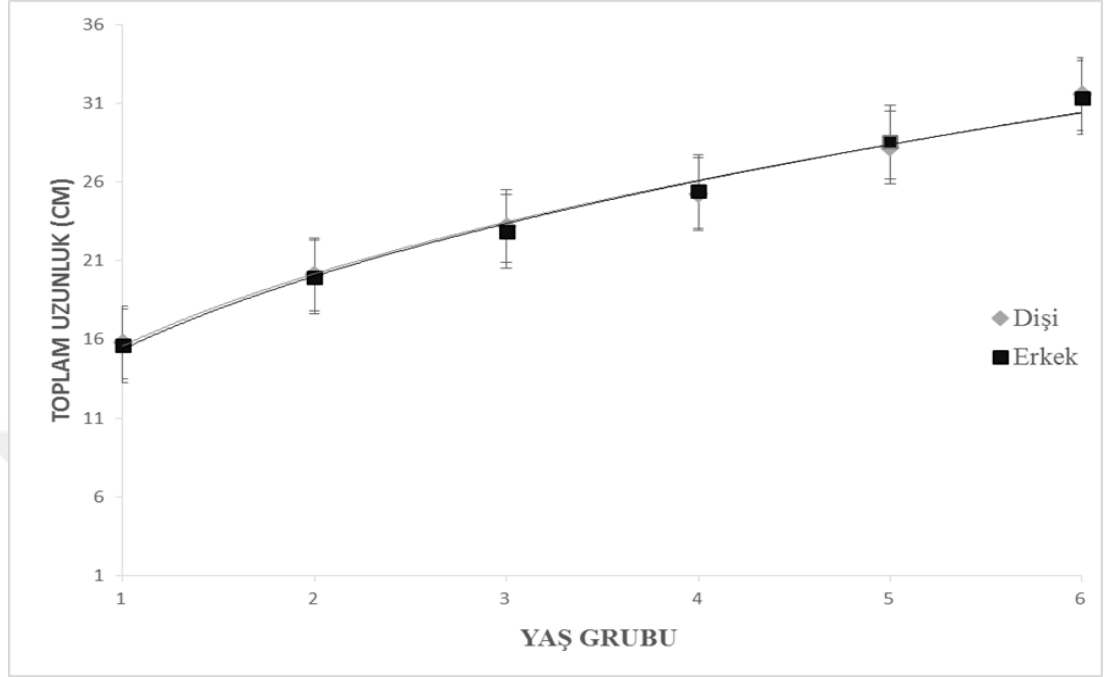
Çalışmada yaşlara göre ortalama toplam boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. *Sphyraena chrysotaenia*’in dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri

Eşey	von Bertalanffy				Denklemler
	Boyca Büyüme Sabitleri				
	L_{∞}	K	t_0	\emptyset'	
Dişi	58,907	0,090	2,686	2,494	$L = 58,907 [1 - e^{-0,090 (t-2,686)}]$
Erkek	58,470	0,091	2,647	2,492	$L = 58,470 [1 - e^{-0,091 (t-2,647)}]$
Dişi+Erkek	58,682	0,095	2,655	2,514	$L = 58,682 [1 - e^{-0,095 (t-2,655)}]$

İskenderun Körfezi’nde avlanan ve çalışması yapılan *S. chrysotaenia* bireyleri için von Bertalanffy boyca büyüme sabitleri dişi, erkek, dişi+erkek bireyleri için ayrı ayrı hesaplanmış L_{∞} değeri dişi bireyler için; 58,907, erkek bireyler için; 58,470, dişi+erkek için 58,682 olarak hesaplanmıştır. K değeri dişi, erkek, dişi+erkek için sırası ile 0,090, 0,091 ve 0,095 olarak bulunmuştur. t_0 değeri dişi bireylerde 2,686 erkek bireylerde 2,647 dişi+erkek bireylerde 2,655 olarak kaydedilmiştir. Büyüme

performansları ise dişi erkek dişi+erkek olarak sırası ile 2,494 2,492 2,514 olarak saptanmıştır.



Şekil 4.11. *Sphyraena chrysotaenia*'nin von Bertalanffy büyüme eğrisi

Literatür taramalarında Kulbicki ve ark (1993) yeni Kaledonya'da yaptıkları çalışmada *S. chrysotaenia*'nin L_{∞} değerini 26,90 olarak bildirmişlerdir. Allam ve ark (2004) doğu Akdeniz'de yaptıkları çalışmada *S. chrysotaenia*'nin L_{∞} , K ve t_0 değerlerini sırasıyla; 27,10 0,39 1,41 olarak kaydetmişlerdir. Zouari-Kitari ve ark. (2009) Gabes Körfezi'nde yaptıkları araştırmada *S.chrysotaenia*'nin dişi bireyler için L_{∞} , K ve t_0 değerlerini sırasıyla; 28,55, 0,311, 1,65, erkek bireyler için; 26,41 0,3662 1,54 olarak kaydetmişlerdir. Apostolidis ve Stergiou (2014) Akdeniz balık faunasında yaptıkları derleme çalışmasında *S. chrysotaenia* için L_{∞} değerini; 27,10, K değerini; 0,39 ve t_0 değerini 1,39 olarak bildirmişlerdir. Elganainy ve ark (2016) Süveyş körfezinde yaptıkları çalışmada *S. chrysotaenia*'nin L_{∞} değerini 29,30 K değerini 0,48 t_0 değerini 1,02 olarak kaydetmişlerdir (Çizelge 4.7). Literatürlerde *S.chrysotaenia*'nin büyüme performansını Allam ve ark (2004) 2,46 Zouari-Kitari ve ark. (2009) dişi bireylerde 2,40 erkek bireylerde 2,41 Apostolidis ve Stergiou (2014) 2,56 Elganainy ve ark (2016) 2,617 olarak bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada *S.chrysotaenia*'nin büyüme performansı dişi erkek dişi+erkek olarak sırası ile 2,494

2,492 2,514 olarak saptanmış ve diğer çalışmalar ile birbirlerine yakın olması güncel olarak hesaplanan büyüme sabitlerinin geçerliliğini göstermektedir.

Çizelge 4.7. *S. chrysotaenia*'nın diğer araştırmacılar tarafından bulunan L_{∞} K t_0 değerleri

Yazar	Bölge	Cinsiyet	L_{∞}	K	t_0
Kulbicki ve ark (1993)	Yeni Kaledonya	D+E	26,90	-	-
Allam ve ark (2004)	Doğu Akdeniz	D+E	27,10	0,39	1,41
Zouari-Kitari (2009)	Gabes Körfezi	D	28,55	0,31	1,65
		E	26,41	0,36	1,54
Apostolidis ve Stergiou (2014)	Akdeniz	D+E	27,10	0,39	1,39
Elganainy ve ark (2016)	Süveyş Körfezi	D+E	29,30	0,48	1,02
Bu çalışma	İskenderun körfezi	D	58,907	0,090	2,686
		E	58,470	0,091	2,647
		D+E	58,682	0,095	2,655

Mevcut yapılan çalışma ile diğer çalışmalar arasında ki boyca büyümede görülen farklılıklar Ricker (1975)'e göre ontogenetik gelişmelerdeki farklı aşamalardan, çevresel durumlardan, uzunluk, yaş, cinsiyet ve gonad gelişiminden kaynaklanabilmektedir. Santic ve ark. (2002) ise popülasyonun büyüme parameterelerine etki eden bu durumu; büyüklük, besinin niteliği ve kalitesi, aynı zamanda su sıcaklığı ile yakından ilişkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışması yapılan *S.chrysotaenia*'nın boy aralık grafiği Çizelge 4.8'de verilmiştir. 1. Yaştan, 2. yaşa geçiş boyu 18,0-18,9 cm, 2 yaştan 3 yaşa geçiş boyu 20,0-20,9 cm, 3 yaştan 4 yaşa geçiş boyu 23,0-23,9 cm, 4 yaştan 5 yaşa geçiş boyu 26,0-26,9 cm, 5 yaştan 6 yaşa geçiş boyu 29,0-29,9 cm olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.8. *S. chrysotaenia* bireylerinin yaşlara göre boy değişim aralığı

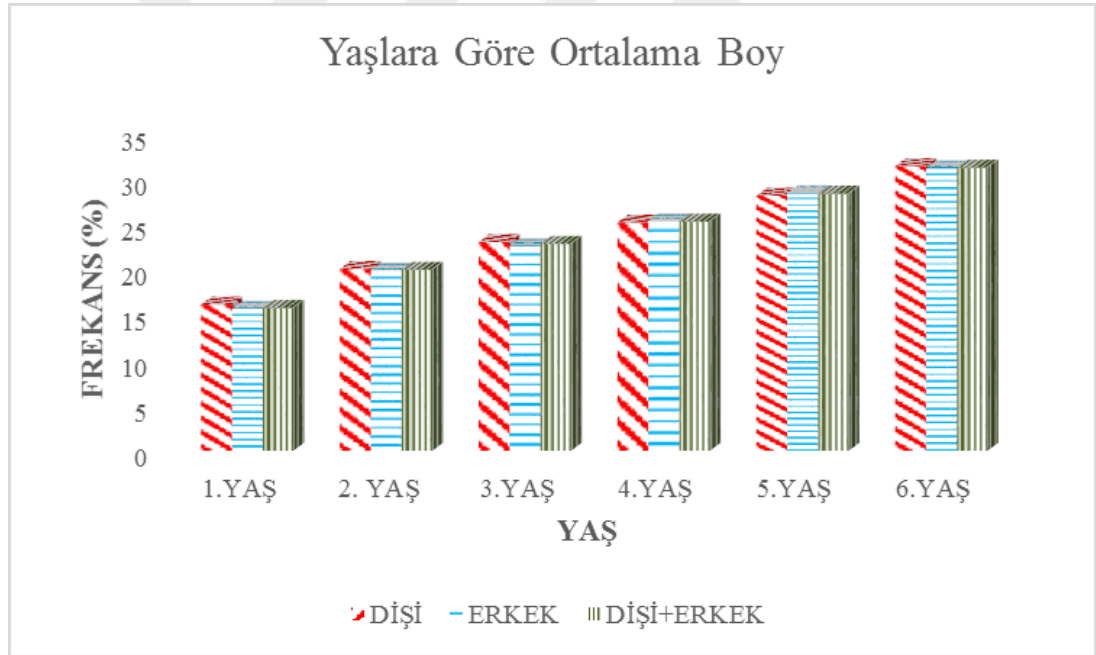
BOY ARALIĞI	1 YAŞ	2 YAŞ	3 YAŞ	4 YAŞ	5 YAŞ	6 YAŞ	N
14,0-14,9	4						4
15,0-15,9	8						8
16,0-16,9	3						3
17,0-17,9	3						3
18,0-18,9	1	19					20
19,0-19,9		53					53
20,0-20,9		97	1				98
21,0-21,9		14	36				50
22,0-22,9		4	59				63
23,0-23,9			55	4			59
24,0-24,9		1	11	37			49
25,0-25,9			9	25			34
26,0-26,9			3	13	3		19
27,0-27,9				4	11		15
28,0-28,9				2	21		23
29,0-29,9				4	11	2	17
30,0-30,9					2	14	16
31,0-31,9						17	17
32,0-32,9					1	4	5
33,0-33,9						3	3
34,0-34,9						1	1
TOPLAM	19	188	174	89	49	41	560
%Nd+e	3,393	33,571	31,071	15,893	8,750	7,321	100
%Nd	1,778	31,556	41,778	14,667	4,000	6,222	100
%Ne	4,478	34,925	23,881	16,716	11,940	8,060	100
Dişi birey	4	71	94	33	9	14	225
Erkek birey	15	117	80	56	40	27	335
D:E	0,267	0,607	1,175	0,589	0,225	0,519	0,67:1

Dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde toplam boy değerleri her yaş grubu için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çizelge 4.9' da görüldüğü gibi araştırma sonucunda 1 yaş gurubunda $15,80\pm 1,26$ cm, 2 yaş gurubunda $20,02\pm 0,85$ cm, 3 yaş gurubunda $22,88\pm 1,19$ cm, 4 yaş gurubunda $25,35\pm 1,43$ cm, 5 yaş gurubunda $28,44\pm 1,08$ cm, 6 yaş gurubunda $31,32\pm 1,09$ cm'lik ortalama boy değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.9. *S. chrysotaenia*'nin yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK	
	N	Ort.Boy(\pm S.S)	N	Ort.Boy(\pm S.S)	N	Ort.Boy(\pm S.S)
1	4	16,175 \pm 1,08	15	15,700 \pm 1,32	19	15,800 \pm 1,26
2	71	20,122 \pm 0,99	117	19,960 \pm 0,76	188	20,021 \pm 0,85
3	94	23,089 \pm 1,36	80	22,647 \pm 0,91	174	22,886 \pm 1,19
4	33	25,248 \pm 1,40	56	25,414 \pm 1,45	89	25,352 \pm 1,43
5	9	28,211 \pm 0,65	40	28,500 \pm 1,16	49	28,446 \pm 1,08
6	14	31,485 \pm 0,94	27	31,240 \pm 1,16	41	31,324 \pm 1,09

Ortalama yaş boy artışları her yaş grubu için ayrı ayrı incelendiğinde dişi bireylerde boy artışının 1 yaş gurubunda olduğu, erkek bireylerde ise 3 yaş gurubunda olduğu görülmüştür (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. *S. chrysotaenia* bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı

4.1.6. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Çalışmada yaşlara göre ortalama toplam ağırlık değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy ağırlıkça büyüme eşitlikleri Çizelge 4.10' da verilmiştir.

Çizelge 4.10. *Sphyræna chrysotaenia*'nın dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan ağırlıkça büyüme parametreleri

Eşey	von Bertalanffy Ağırlıkça Büyüme Sabitleri			Denklemler
	W_{∞}	K	t_0	
Dişi	1021,118	0,090	2,686	$W_t = 1021,118 [1 - e^{-0,090 (t - 2,686)}]^{2,7912}$
Erkek	1060,559	0,091	2,647	$W_t = 1060,559 [1 - e^{-0,091 (t - 2,647)}]^{2,8517}$
Dişi+Erkek	1048,439	0,095	2,655	$W_t = 1048,439 [1 - e^{-0,095 (t - 2,655)}]^{2,8340}$

İskenderun Körfezi'nde avlanan ve çalışması yapılan *S. chrysotaenia* bireyleri için von Bertalanffy ağırlıkça büyüme sabitleri dişi, erkek, dişi+erkek bireyleri için ayrı ayrı hesaplanmış W_{∞} değeri dişi için; 1021,118, erkek için; 1060,559 dişi+erkek için; 1048,439 olarak hesaplanmıştır.

Ölçümler sonucunda Çizelge 4.11'de gösterildiği üzere dişi+erkek bireylerde 1 yaş grubunda 23,22±4,70 gr, 2 yaş gurubunda 52,13±7,84 gr, 3 yaş grubunda 72,21±11,03 gr, 4 yaş grubunda 95,58±17,60 gr, 5 yaş grubunda 135,54±17,06 gr, 6 yaş grubunda 182,63±15,18 gr ortalama ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Dişi bireylerde en fazla ağırlık artışı 5 yaştan 6 yaşa geçerken 53,56 gr, yine erkek bireylerde ise 5 yaştan 6 yaşa geçerken 44,87 gr olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. *S. chrysotaenia*'nın yaş guruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri

YAŞ	DİŞİ		ERKEK		DİŞİ+ERKEK	
	N	Ort.Ağırlık(±S.S)	N	Ort.Ağırlık(±S.S)	N	Ort.Ağırlık(±S.S)
1	4	24,572±3,53	15	22,870±5,00	19	23,228±4,70
2	71	52,882±8,80	117	51,682±7,19	188	52,135±7,84
3	94	74,372±12,62	80	69,678±8,17	174	72,214±11,03
4	33	94,918±16,76	56	95,976±18,22	89	95,584±17,60
5	9	131,643±8,62	40	136,427±18,41	49	135,548±17,06
6	14	185,209±13,50	27	181,295±16,07	41	182,631±15,18

Şekil 4.13' de ortalama ağırlık artışına bakıldığında dişi bireylerde, 1. 3. ve 5. yaşlarda erkek bireylerde ise 1. 4. ve 5.yaşlarda en fazla olduğu görülmektedir.



Şekil 4.13. *S. chrysotaenia* bireylerinde yaş-ortalama ağırlık dağılımı

4.1.7. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme

Ölçülen toplam boyların dişi ve erkek bireylere ait her yaş grubu için oransal büyüme ve anlık büyüme artışları Çizelge 4.12’de verilmiştir. Buna göre en fazla oransal büyüme artışının dişi bireylerde 1 ve 2 yaş grubunda, erkek bireylerde ise 1 ve 2 yaş grubunda olduğu görülmektedir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama boy değerleri

Yaş	Dişi			Erkek		
	Büyüme (cm/yıl) L(t+1)-L(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)	Büyüme (cm/yıl) L(t+1)-L(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)
1	3,94	-	-	4,26	-	-
2	2,97	24,40	0,22	2,69	27,13	0,24
3	2,16	14,75	0,14	2,77	13,46	0,13
4	2,96	9,35	0,09	3,09	12,22	0,12
5	3,27	11,74	0,11	2,74	12,14	0,11
6	-	11,61	0,11	-	9,61	0,09

Ölçülen ağırlıkların dişi ve erkek bireylere ait her yaş grubu için oransal ve anlık ağırlık artışları Çizelge 4.13’de verilmiştir. Buna göre en büyük oransal ağırlık artışının dişi bireylerde 1. ve 2. yaş grubunda, erkek bireylerde 1. ve 2. yaş grubunda olduğu görülmektedir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama ağırlık değerleri

Yaş	Dişi			Erkek		
	Büyüme (gr/yıl) W(t+1)-W(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)	Büyüme (gr/yıl) W(t+1)-W(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)
1	28,31	-	-	28,81	-	-
2	21,49	115,21	0,77	18,00	125,98	0,82
3	20,55	40,64	0,34	26,30	34,82	0,30
4	36,73	27,63	0,24	40,45	37,74	0,32
5	53,57	38,69	0,33	44,87	42,15	0,35
6	-	40,69	0,34	-	32,89	0,28

4.1.8. Kondisyon Faktörü

Araştırma süresince elde edilen balıklarda cinsiyete göre toplam boy ve ağırlık değerleri kullanılarak kondisyon değerleri hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü, ortalama olarak; dişi bireylerde; $0,610 \pm 0,043$, erkek bireylerde; $0,609 \pm 0,044$ ve dişi+erkek bireylerde; $0,609 \pm 0,044$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.14, 4.15 ve 4.16). Dişi bireylerdeki kondisyon faktörünün erkek bireylere biraz daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen verilere göre kondisyon faktörü sonuçlarının bire çok yakın olmayan değerler vermesi İskenderun Körfezi’nde *S. chrysotaenia* bireylerinin beslenmesinin yeteri kadar iyi olmadığını göstermiştir.

Aylık kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde dişi bireylerde en düşük ortalama değer; 0,579 ile Mayıs ayında, en yüksek 0,638 ile Ekim ayında bulunmuştur. Erkek bireylerde ise en düşük ortalama değer; 0,586 ile Mayıs ayında, en yüksek 0,624 ile Ocak ayında kaydedilmiştir. Tüm eşey grupları ele alındığında en düşük ortalama değer 0,584 ile Mayıs ayında, en yüksek değer ise 0,626 ile Kasım ayında tespit edilmiştir (Şekil 4.14).

Çizelge 4.14. *S. chrysotaenia* dişi bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

DİŞİ BİREY				
AYLAR	N	ORT. W(±S.S)	ORT. TB(±S.S)	ORT. K.F(±S.S)
2015 EYLÜL	28	57,48±25,22	20,61±2,76	0,627±0,04
2015 EKİM	14	81,15±45,24	22,8±4,09	0,638±0,04
2015 KASIM	29	60,13±21,61	21,02±2,24	0,632±0,04
2015 ARALIK	13	110,74±60,68	25,39±5,19	0,619±0,04
2016 OCAK	25	107,44±58,60	25,35±4,79	0,604±0,04
2016 ŞUBAT	21	67,65±7,58	22,11±0,88	0,625±0,05
2016 MART	20	70,24±9,07	22,56±1,10	0,610±0,03
2016 NİSAN	13	85,37±10,43	24,33±1,02	0,590±0,01
2016 MAYIS	14	78,17±20,99	23,65±2,14	0,579±0,01
2016 HAZİRAN	25	82,78±27,22	23,79±3,10	0,588±0,02
2016 TEMMUZ	10	81,51±26,94	23,77±3,32	0,582±0,01
2016 AĞUSTOS	13	94,08±16,77	25,07±1,33	0,590±0,01

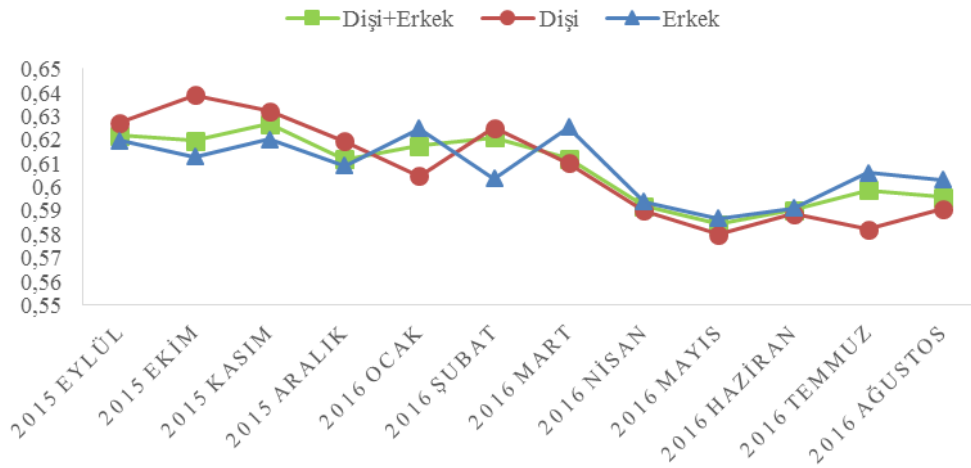
Çizelge 4.15. *S. chrysotaenia* erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

ERKEK BİREY				
AYLAR	N	ORT. W(±S.S)	ORT. TB(±S.S)	ORT. K.F(±S.S)
2015 EYLÜL	65	68,89±33,86	21,89±3,40	0,619±0,05
2015 EKİM	40	90,92±43,27	24,06±4,05	0,612±0,04
2015 KASIM	25	77,14±43,49	22,60±4,04	0,620±0,04
2015 ARALIK	35	116,28±48,94	26,21±4,34	0,609±0,03
2016 OCAK	43	85,85±47,95	23,35±4,35	0,624±0,05
2016 ŞUBAT	5	68,19±10,95	22,42±1,56	0,603±0,04
2016 MART	3	67,59±11,43	22,10±1,81	0,625±0,04
2016 NİSAN	13	80,95±9,62	23,85±0,91	0,593±0,01
2016 MAYIS	23	92,57±44,87	24,61±3,45	0,586±0,01
2016 HAZİRAN	51	86,73±42,29	23,92±3,80	0,591±0,03
2016 TEMMUZ	23	45,90±29,47	18,81±4,07	0,605±0,03
2016 AĞUSTOS	9	75,71±9,59	23,22±1,21	0,603±0,02

Çizelge 4.16. *S. chrysotaenia* dişi+erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

TÜM BİREY				
AYLAR	N	ORT. W(\pm S.S)	ORT. TB(\pm S.S)	ORT. K.F(\pm S.S)
2015 EYLÜL	93	65,45 \pm 31,81	21,51 \pm 3,26	0,621 \pm 0,05
2015 EKİM	54	88,38 \pm 43,57	23,73 \pm 4,06	0,619 \pm 0,05
2015 KASIM	54	68,01 \pm 34,30	21,75 \pm 3,26	0,626 \pm 0,05
2015 ARALIK	48	114,78 \pm 51,76	25,99 \pm 4,54	0,611 \pm 0,04
2016 OCAK	68	93,79 \pm 52,74	24,08 \pm 4,59	0,617 \pm 0,05
2016 ŞUBAT	26	67,76 \pm 8,08	22,17 \pm 1,01	0,621 \pm 0,05
2016 MART	23	69,90 \pm 9,15	22,50 \pm 1,17	0,612 \pm 0,04
2016 NİSAN	26	83,16 \pm 10,08	24,09 \pm 0,98	0,592 \pm 0,01
2016 MAYIS	37	87,12 \pm 37,94	24,25 \pm 3,03	0,584 \pm 0,02
2016 HAZİRAN	76	85,43 \pm 37,85	23,88 \pm 3,57	0,590 \pm 0,03
2016 TEMMUZ	33	56,69 \pm 32,82	20,31 \pm 4,45	0,598 \pm 0,04
2016 AĞUSTOS	22	86,57 \pm 16,77	24,31 \pm 1,56	0,595 \pm 0,02

KONDİSYON FAKTÖRÜ



Şekil 4.14. *S. chrysotaenia* dişi+erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Çalışma boyunca elde edilen dişi ve erkek bireylerin yıllık ortalama aylık kondisyon değerlerinin değişimlerinin benzer olduğu görülmüştür. Her iki eşeyde de minimum ve maksimum değerlere yılın farklı dönemlerinde ulaşılmaktadır. Genel olarak yıl içerisindeki ortalama K değerlerindeki değişim incelendiğinde, yaz

(Haziran, Temmuz, Ağustos) aylarında azalma olduğu görülmektedir. Eylül ayından sonra başlayan artış, Kasım ayında en yüksek değere ulaşmaktadır. Nisan ayında kondisyonda düşüş başlayıp Mayıs ayında en düşük olması türün bu aylarla birlikte üreme döneminin başlamasını göstermektedir.

4.1.9. Gonadosomatik İndex

Araştırma boyunca incelenen 560 birey *S. chrysotaenia*'nin gonadosomatik indeks değerleri her ay için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Aylık olarak gözlemlendiğinde dişilerde en yüksek değer Ağustos ayında; $9,76 \pm 1,52$ maksimum seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. En düşük değer ise Ekim ayında $0,71 \pm 0,54$ olarak bulunmuştur. Erkek bireylerde ise en yüksek değer yine Ağustos ayında $5,62 \pm 2,31$ en düşük değer $0,74 \pm 0,58$ olarak Kasım ayında belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

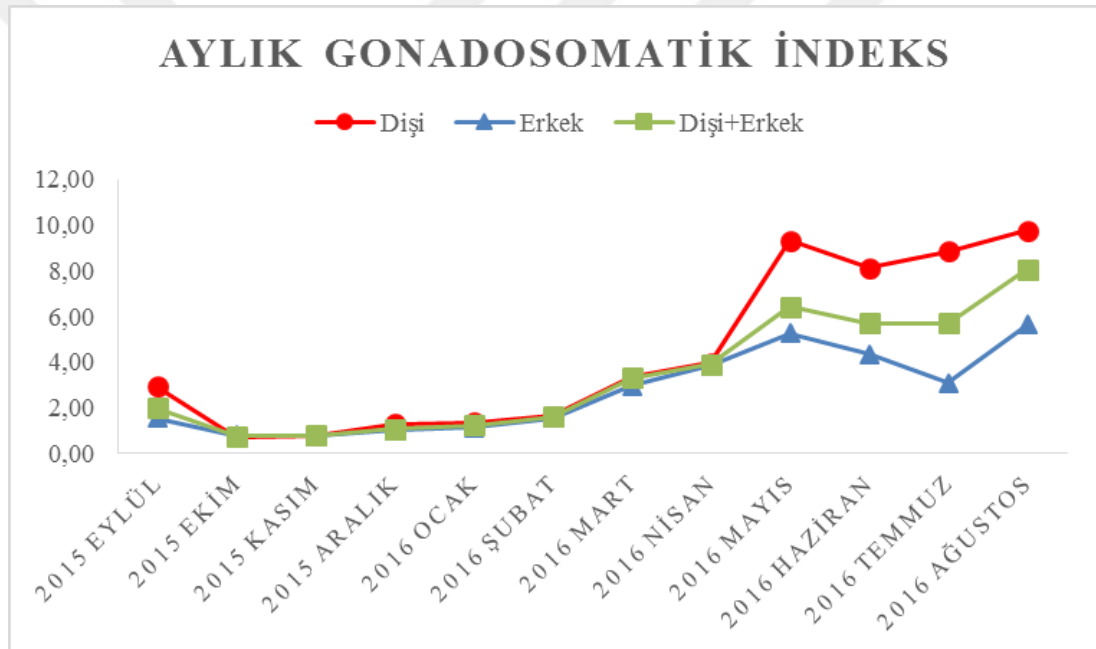
Cinsiyetlere göre *S. chrysotaenia*'nin gonadosomatik indeks dağılımlarına bakıldığında dişilerde ve erkeklerde Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos ayları arasında artış gösterdiği görülmüştür. (Şekil 4.15).

Çizelge 4.17. Dişi ve erkek *Sphyaena chrysotaenia*'nin aylık Gonadosomatik İndeks Değerleri

AYLAR	GONADOSOMATİK İNDEKS					
	N	DİŞİ	N	ERKEK	N	TÜM BİREY
2015 EYLÜL	28	$2,93 \pm 2,48$	63	$1,53 \pm 0,56$	91	$1,96 \pm 1,58$
2015 EKİM	5	$0,71 \pm 0,54$	7	$0,76 \pm 0,58$	12	$0,74 \pm 0,54$
2015 KASIM	30	$0,78 \pm 0,32$	20	$0,74 \pm 0,58$	50	$0,76 \pm 0,44$
2015 ARALIK	13	$1,29 \pm 0,61$	34	$0,98 \pm 0,54$	47	$1,07 \pm 0,57$
2016 OCAK	25	$1,35 \pm 0,54$	43	$1,13 \pm 0,43$	68	$1,21 \pm 0,48$
2016 ŞUBAT	21	$1,61 \pm 0,32$	5	$1,52 \pm 0,29$	26	$1,60 \pm 0,31$
2016 MART	20	$3,34 \pm 0,73$	3	$2,94 \pm 0,90$	23	$3,29 \pm 0,74$
2016 NİSAN	13	$3,97 \pm 0,61$	13	$3,84 \pm 0,61$	26	$3,90 \pm 0,60$
2016 MAYIS	8	$9,32 \pm 3,34$	20	$5,26 \pm 1,20$	28	$6,42 \pm 2,72$
2016 HAZİRAN	24	$8,12 \pm 3,97$	43	$4,34 \pm 2,27$	67	$5,70 \pm 3,47$
2016 TEMMUZ	9	$8,84 \pm 2,95$	11	$3,09 \pm 2,59$	20	$5,68 \pm 3,97$
2016 AĞUSTOS	13	$9,76 \pm 1,52$	9	$5,62 \pm 2,31$	22	$8,07 \pm 2,78$
Toplam	209		271		480	

Eylül 2015 ile Ağustos 2016 ayları arasındaki aylık ortalama GSI değerleri (Şekil 4.15 ve Çizelge 4.17) incelendiğinde dişi bireylere ait aylık değerlerin Kasım 2015-Ağustos 2016 ayları arasında erkek bireylerden daha yüksek olmasına karşın her iki eşey grubunun da yıllık periyotta benzer aylık değişim sergiledikleri görülmektedir.

Sonuçlar ele alındığında GSI değerlerinin Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında en üst noktaya ulaştığı görülmektedir. Elde edilen değerlere göre *S. chrysotaenia* için Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında üremenin gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 4.15. Dişi ve erkek *Sphyaena chrysotaenia* bireyelerine göre aylık gonadosomatik indeks

Zouari-Kitari ve ark. (2007b), Gabes Körfezi'nde *S. chrysotaenia*'nın üreme dönemlerini araştırmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda GSI değerinin Ağustos ve Temmuz ayında dişilerde; 11,199, erkeklerde; 4,691 olduğunu, bu değerlerin Eylül ayında hızlı bir düşüşe geçtiğini gözlemlemişlerdir. Yapılan çalışmalarda dişi bireylerin GSI değerinin erkeklerden daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Mevcut çalışmamızdaki GSI değerleri Zouai-Kitari ve ark. (2007b) yaptıkları çalışma ile çok büyük bir fark olmaksızın benzerlik gösterdiği görülmüştür.

4.1.10. Doğal Ölüm Oranı (M)

Doğal ölüm oranı büyüme parametreleri ve yılın ortalama sıcaklığından yararlanarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18. İskenderun körfezi deniz sıcaklık ortalamaları

AYLAR	AYLAR											
	2015 EYLÜL	2015 EKİM	2015 KASIM	2015 ARALIK	2016 OCAK	2016 ŞUBAT	2016 MART	2016 NİSAN	2016 MAYIS	2016 HAZİRAN	2016 TEMMUZ	2016 AĞUSTOS
SICAKLIK	27,94	25,73	22,41	19,61	17,74	16,57	16,40	17,49	20,66	24,40	27,03	28,43

$$M=0,8 * \exp (-0,0152 - 0,279\ln58,682 + 0,6543\ln0,095 + 0,463\ln22,03)$$

M = 0,226 Pauly'e göre hesaplanmıştır.

4.1.10.1. Anlık Ölüm Oranı (Z)

Metotta da belirtildiği gibi ilk yakalanma boydan (L_c) yararlanarak tespit edilmiştir.

$$Z = 0,095 (58,682 - 24,46) / (24,46 - 18)$$

Z = 0,503 olarak belirlenmiştir.

4.1.10.2. Avcılık Ölüm Oranı (F)

Avcılık ölüm oranı (F) anlık ölüm oranının bileşenlerinden yararlanılarak ($Z = F + M$) tespit edilmeye çalışılmıştır. Buna göre;

$$F = 0,503 - 0,226$$

F = 0,277 olarak tespit edilmiştir.

Bu çalışmada doğal ölüm Pauly, (1980)'nin büyüme parametreleri ve sıcaklığa bağlı değişim gösteren doğrusal denklemlerden belirlenen doğal ölümlerin hesaplanması çalışmadaki örneklerin doğal ölümü olarak kabul edilmiştir ve M= 0,226 olarak tespit edilmiştir. Anlık ölüm oranı Beverton ve Holt (1957)'e göre belirlenen ortalama boy ($L=18$ cm) dikkate alınarak $Z= 0,503$ hesaplanmıştır. Burada avlanabilir boydan anlık ölümünün hesaplanmasındaki tercih, sürekli işletilen bir

stok oluşu ve stokun korunması için avlanabilir bir boy sınırının var olmasıdır. Dolayısıyla bu bileşenlerden yararlanarak avcılık ölümü $F= 0,277$ hesaplanmıştır. Elde edilen bu veriler dikkate alındığında *S. chrysotaenia* üzerine yoğun bir av baskısı görülmemektedir.

4.1.11. İlk Üreme Boyu

İlk eşeyssel olgunluk boyu (L_{m50}), balıkların %50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığı total boy uzunluğu olarak bilinmektedir. *S. chrysotaenia* bireylerinin boy gruplarına göre olgunluk oranları kullanılarak regresyon analizi yapılmış ve elde edilen lojistik değerler ile erkek ve dişi için elde edilen grafikler (Şekil 4.16) (Şekil 4.17) de verilmiştir.

Toplam uzunluk için;

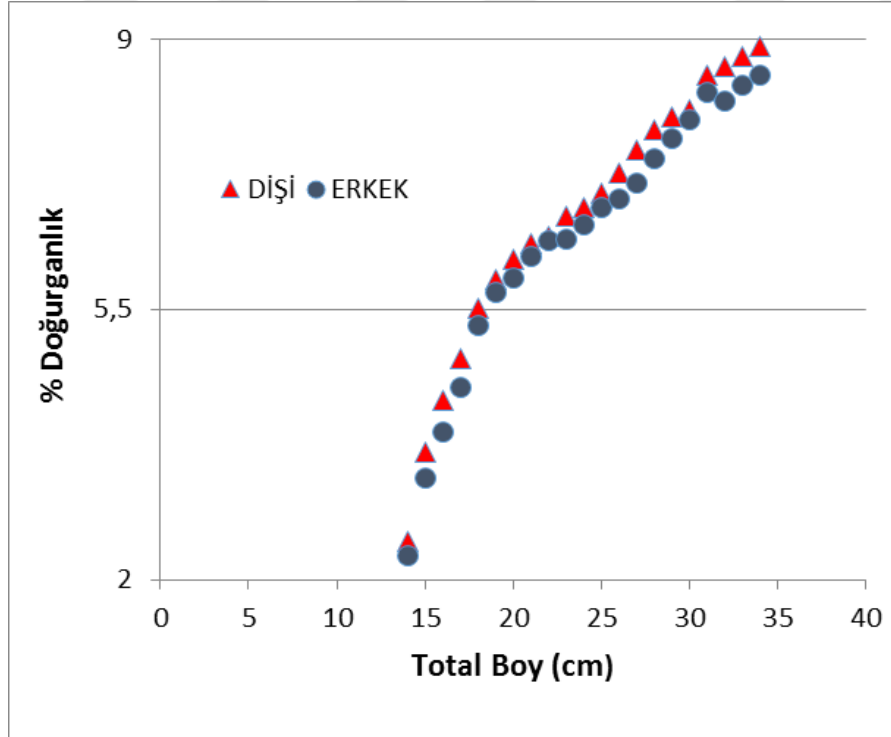
$$\text{Erkek } P=1/(1+\exp^{(-0,97*(TL-18,46)}))$$

$$\text{Dişi } P=1/(1+\exp^{(-0,95*(TL-18,38)}))$$

Yaş için;

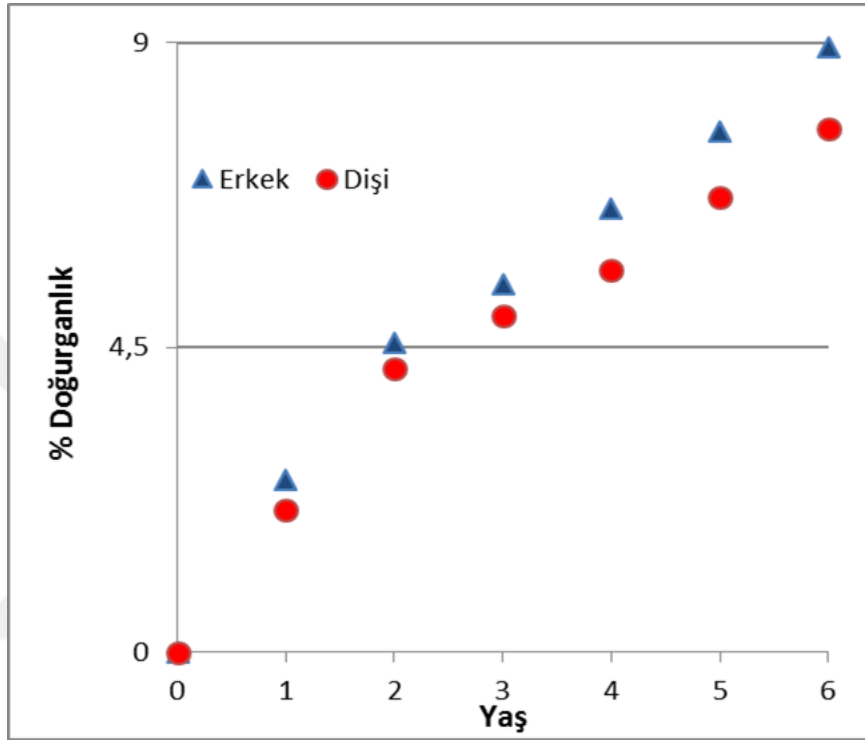
$$\text{Erkek } P=1/(1+\exp^{(-0,96*(t-1,21)}))$$

$$\text{Dişi } P=1/(1+\exp^{(-0,92*(t-1,95)}))$$



Şekil 4.16. Dişi ve erkek *S. chrysotaenia* bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyu

S. chrysotaenia'nın erkek bireylerinde ilk olgunluk toplam uzunluğu (TL₅₀) 18,46 cm ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk toplam uzunluğu (TL₅₀) 18,38 cm olarak tespit edilmiştir. *S. chrysotaenia*'nın erkek bireylerinde ilk olgunluk yaşı (Y₅₀) 1,21 ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk yaşı (Y₅₀) 1,95 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.17. Dişi ve erkek *S. chrysotaenia* bireylerinde ilk eşeysel olgunluk yaşı

Literatür taramalarında *S. chrysotaenia*'nın ilk eşeysel olgunluk boyu ve yaşı, biyolojik parametrelerinin tespitine yönelik yeterli sayıda literatürün olmamasından dolayı bulguların yeterince karşılaştırılmasına olanak vermemiştir.

Zourai-Ktari ve ark. (2009) *S. chrysotaenia*'nın biyolojisi, bazı büyüme ve üreme parametrelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında ilk cinsi olgunluk yaşını dişilerde 19,5 cm, erkeklerde ise 19,7 cm olarak bulmuşlardır. Yapılan çalışma sonucunda bulunan cinsi olgunluk yaşı (dişi 18,46 erkek 18,38) ile birbirine yakın olmasının temel nedeni eşeysel olgunluğa ulaşmada balığın yaşadığı ortamın kalitesi çevresel etkiler ile avlama çabası eşeysel olgunlukta büyük rol oynamaktadır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma Eylül 2015-Ağustos 2016 tarihleri arasında İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren *S. chrysoaenia* türünün bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacı ile yapılmıştır. Çalışmada örnekler trol, gırgır, uzatma ve paraketa avcılığı ile aylık örnekleme yapılmış olup toplam 560 adet birey incelenmiştir.

Elde edilen örneklerin eşey kompozisyonu % 40,18 (225)'i dişi ve % 59,82 (335)'si erkek bireylerden oluşmaktadır. Boyları ölçülen balıklar 0,9 cm'lik boy sınıflarına ayrılarak incelenmiş olup 560 bireyin boy aralıklarının 14,0-34,9 cm arasında değiştiği gözlemlenmiştir. İncelenen balıklar içerisinde dişi bireylerde 20,0-20,9 ve 22,0-22,9 cm'lik boy grubunun, erkek bireylerde ise 20,0-20,9 cm'lik boy grubunun, yine dişi+erkek bireylerde ise 20,0-20,9 cm'lik boy grubunun daha baskın olduğu görülmüştür. Ağırlıkları ölçülen balıklar 9,99 gr'lık sınıflara ayrılarak incelenerek bireylerin ağırlıklarının 17,03-211,76 gr arasında değiştiği gözlenmiş, İncelenen balıklar içerisinde dişi bireylerde 50,00-59,99gr'lık ağırlık grubunun, erkek bireylerde 50,00-59,99gr'lık ağırlık grubunun daha baskın olduğu gözlemlenmiştir.

Elde edilen örneklerin ölçülen toplam boyların dişi ve erkek bireylere ait her yaş grubu için oransal büyüme ve anlık büyüme hesaplanmıştır. Her iki cinsiyet grubunda da oransal büyüme artışının 1 ve 2 yaş grubunda yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

Çalışmada Kondisyon faktörü (K) değerleri ortalaması dişi bireyler, erkek bireyler ve dişi+erkek bireyler için biraz düşük bulunmuştur. Bulunan kondisyon değerleri (0,610) değerleri 1'e yakın olmadığından balıkların tam olarak Körfez de iyi beslenemediğini göstermektedir.

Çalışmada yaşlara göre ortalama toplam boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri hesaplanmıştır. Bu değerler; dişi birey için: $L = 58,907 [1 - e^{-0,090 (t-2,686)}]$, erkek birey için: $L = 58,470 [1 - e^{-0,091 (t-2,647)}]$ ve dişi+erkek bireyler için $L = 58,682 [1 - e^{-0,095 (t-2,655)}]$ sonuçları elde edilmiştir. von Bertalanffy ağırlıkça büyüme eşitlikleri ise, dişi bireyler için; $W_t = 1021,118 [1 - e^{-0,090 (t-2,686)}]^{2,7912}$, erkek bireyler için; $W_t = 1060,559 [1 - e^{-0,091 (t-2,647)}]^{2,8517}$, dişi+erkek bireyler için $W_t = 1048,439 [1 - e^{-0,095 (t-2,655)}]^{2,8340}$ olarak hesaplanmıştır.

Otolitlerden yararlanılarak yapılan yaş analizlerinde *S. chrysotaenia*'nın 0-6 yaş arasında bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Dişi, erkek ve dişi+erkek bireylerde toplam boy değerleri her yaş grubu için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Araştırmada 1 yaş gurubunda 15,80±1,26 cm, 2 yaş gurubunda 20,02±0,85 cm, 3 yaş gurubunda 22,88±1,19 cm, 4 yaş gurubunda 25,35±1,43 cm, 5 yaş gurubunda 28,44±1,08 cm, 6 yaş gurubunda 31,32±1,09 cm'lik ortalama boy değerleri saptanmıştır.

Araştırma boyunca incelenen *S. chrysotaenia*'nın gonadosomatik indeks değerleri her ay için ayrı ayrı hesaplanmış olup, Ağustos ayında dişilerde 9,76±1,52 ve erkeklerde 5,62±2,31 ile en yüksek değerde olduğu gözlemlenmiştir. Cinsiyetlere göre *S. chrysotaenia*'nın gonadosomatik indeks dağılımlarına bakıldığında dişilerde ve erkeklerde Mart-Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz ve Ağustos ayları arasında artış gösterdiği görülmüştür.

S. chrysotaenia'nın erkek bireylerinde ilk olgunluk toplam uzunluğu (TL₅₀) 18,46 cm ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk toplam uzunluğu (TL₅₀) 18,38 cm olarak tespit edilmiştir. *S. chrysotaenia*'nın erkek bireylerinde ilk olgunluk yaşı için değer (Y₅₀) 1,21 ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk yaşı için değer (Y₅₀) 1,95 olarak tespit edilmiştir. Ticari olarak önemi olan ve avcılıkta hedef türler arasında olan Hint-Pasifik kökenli *S. chrysotaenia*'nın 18 cm den küçük bireylerin avlanmaması gerektiğini göstermektedir.

Çalışmada elde edilen örneklerden belirlenen büyüme sabitleri, ortalama boy ve çalışma süresinde elde edilen yıllık ortalama sıcaklıktan yararlanılarak doğal ölüm (M) 0,226, anlık ölüm (Z) 0,503 ve avcılık ölüm ise (F) 0,277 şeklinde hesaplanmıştır. Avşar, (1998)'e göre yüksek doğal ölüm katsayısına sahip balıklar erken eşeyssel olgunluğa erişerek; doğal nedenlerle olan kayıpları telafi etmeye çalışırlar. Çalışmada *S. chrysotaenia*'nın doğal ölüm katsayısının düşük olması ve erken eşeyssel olgunluğa erişmemesi herhangi bir avcılık baskısı altında kalmadığını göstermektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada İskenderun Körfezi'ndeki *S. chrysotaenia*'nın hem ekoloji hem de balıkçılık yönetimi açısından önemli olabilecek bazı biyolojik özellikleri (yaş eşey dağılımı, yaş-boy ilişkisi, boy-ağırlık dağılımları, büyüme, kondisyon faktörü ve gonadosomatik indeks değerleri) ilk defa incelenerek, *S.*

chrysotaenia 'nın bölgemizdeki büyüme durumları ve üreme dönemleri ilk kez belirlenmiştir.



KAYNAKLAR

- Akyüz, E. 1957. Observations on the Iskenderun red mullet (*Mullus barbatus*) and its environments. General Fisheries Council for the Mediterranean. Proceedings and Technical Papers 4, Rome: FAO. 305-326 pp.
- Akşıray, F. 1987. **Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı**, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları.
- Apostolidis and C. Stergiou K. I. 2014. Technical contribution Estimation of growth parameters from published data for several Mediterranean fishes. **Journal of Applied Ichthyology**, 30: 189-194.
- Avşar, D. 1998. **Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği Ders Kitabı**, Nobel Kitabevi, Adana, 303 s.
- Avşar, D. 1999. Yeni bir Skifomedüz (*Rhopilema nomadica*)'ün dağılımı ile ilgili olarak doğu Akdeniz'in fiziko-kimyasal özellikleri. **Turkish Journal of Zoology**, 23 (2): 605-616.
- Avşar, D. 2005. **Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği**, Nobel Kitabevi, Adana, 332 s.
- Bagenal, T., Tesch, F.W. 1978. Age and growth. In: (Ed. T. Bagenal), Methods for assessment of fish production in freshwater, I Handbook 3, Oxford: **Blackwell Scientific Publications**, 101-136 pp.
- Başusta, N., Erdem, Ü., Mater, S. 1998. İskenderun Körfezi Clupeid'lerinin taksonomik olarak incelenmesi, Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Dergisi, **Fen Bilimleri Serisi (Biyoloji)**, 1, 70-73.
- Başusta, N., Erdem, Ü. 2000. İskenderun körfezi balıkları üzerine bir araştırma, **Turkish Journal of Zoology**, 24 (2000): 1-19.
- Ben-Tuvia A. 1966. Red Sea fishes recently found in the Mediterranean. **Copeia**, 1960: 254-275.
- Ben-Tuvia A. 1973. Man-Made Changes in the Eastern Mediterranean Sea and Their Effect on the Fishery Resources **Marine Biology**, 19 (3): 197-203.

- Ben-Tuvia, A. 1985. The Impact of the Lessepsian (Suez Canal) Fish Migration on the Eastern Mediterranean Ecosystem. In: Moraitou-Apostolopoulou, M., Kiortsis, V., (Eds.). Mediterranean Marine Ecosystem, **Plenum Press**, New York, 367-375.
- Bertalanffy, L. 1957. Quantitative laws in metabolism and growth, **Quarterly Review Biology**, 32 (3): 217-231.
- Beverton, R.J.H., and Holt, S.J., 1957. On the Dynamics of the Exploited Fish Populations, U.K., Win. **Agriculture Fish and Fishery Investigations Series**, 2, 19, 533 p.
- Bingel, F. 1987. Doğu Akdeniz'de Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarının Sayısal Balıkçılık Projesi Kesin Raporu. ODTÜ, Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, Mersin, 312 s.
- Ceyhan, T., Akyol, O., Erdem, M. 2008. Length-weight relationships of fishes from Gökova Bay, Turkey (Aegean Sea), **Turkish Journal of Zoology**, 33: 69-72.
- CIESM, 2002. CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. In: Fishes. D. Golani, L. Orsi-Relini, E. Massutí and J.P. Quignard (Eds), Vol. 1. 256 p.
- Corsini, M., P.S. Economidis 1999. Distribution extension of two Lessepsian migrants found in the marine area of the island of Rhodes (Aegean Sea, Greece). **Cybium**, 23: 195-199.
- Elganainy A., Amin A., Ali A., Osman H. 2016. Age and growth of two barracuda species *Sphyraena chrysotaenia* and *S. flavicauda* (Family: Sphyraenidae) from the Gulf of Suez, Egypt. **Egyptian Journal of Aquatic Research**, In press.
- Erdem, Ü., Göksungur, E.G., Başusta, N. 2006. Türkiye denizlerinde bulunan lesepsiyen göçmen balık türleri ve ekonomik önemi. **Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi**, 7 (1): 57-63.
- Ergüden, D., Turan, C., Gürlek, M. 2009. Weight-length relationships for 20 Lessepsian fishspecies caught by bottom trawl on the coast of Iskenderun Bay

(NE Mediterranean Sea, Turkey), **Journal of Applied Ichthyology**, 25: 133-135.

Ergüden, D., Özdemir, O. 2015. Türkiye Denizlerinde Dağılım Gösteren Hint Pasifik Kökenli Balık Türleri ve Etkileri. **18. Sualtı Bilim Toplantısı, 14-15 Kasım 2015, SBT 2015**, Bildiriler Kitabı. İzmir 1, 25-35 s.

Ergüden, D., Özdemir, O., Gürlek, M., Turan, C. 2016. Türkiye'nin Akdeniz Kıyılarında Dağılım Gösteren Yabancı Balık (Hint Pasifik ve Atlantik Kökenli) Faunasındaki Yeni Gelişmeler. **19. Sualtı Bilim Toplantısı, 21-23 Ekim 2016, SBT 2016**, Bildiriler Kitabı. Sinop.

Erkoyuncu, İ. 1995. **Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamigi Ders Kitabı**, OMÜ, Yayınları. Yayın No: 95. Samsun, 265 s.

George, C. J., Athanassiou, V. A., Boulos, I. 1964. The fishes of the coastal waters of Lebanon. **Miscellaneous Papers in the Natural Sciences, American University of Beirut**, 4: 1-27.

Golani D. 2009. Distribution of Lessepsian migrant fish in the Mediterranean, **Italian Journal of Zoology**, 65(S1): 95-99.

Gücü, A.C., Bingel, F., Avşar, D., Uysal, N. 1994. Distribution and occurrence of Red Sea at the Turkish Mediterranean coast-northern Cilician basin. **Acta Adriatica**, 34 (1-2): 103-113.

Gücü, A.C. 2000. Kuzeydoğu Akdeniz Balık Stokları -20 Yıllık Zaman Serisi-. **I. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı**, 30 Mayıs-2 Haziran 2000, 160-164.

Herut, B., Krom, M.D., Pan, G., Mortimer, R. 1999. Atmospheric input of nitrogen and phosphorus to the Southeast Mediterranean: Sources, fluxes, and possible impact. **Limnology and Oceanography**, 44: 1683-1692.

Holden, M.J., Raitt, D.F.S. 1974. **Manual of Fisheries Science**, Part 2- Methods of Resource Investigation and their Application. FAO, June, Rome.

Kalogirou, S., Mittermayer, F., Pihl, L., Wennhage, H. 2012. Feeding ecology of indigenous and non-indigenous fish species within the family Sphyraenidae. **Journal of Fish Biology**, 80 (7): 2528-2548.

- King, M. 1995. Fisheries biology, assesmen tand management. **Fishing New Books**, Oxford, England, p. 341.
- Kosswig, C. 1953. Some features of fisheries in Turkey (in Turkish). **Hidrobiyoloji Mecmuası**, A. 1 (4): 145-153.
- Krom, M.D., Cliff, R. A., Eijsink, L.M., Herut. B., Chester, R. 1999. The characterisation of Saharandusts and Nile particulate matter in sediments from the Levantine Basin using Sr Isotopes. **Marine Geology**, 155: 319-330.
- Kulbicki, M., Mou Tham, G., Thollot, P., Wantiez, L. 1993. Length-weight relationships of fish from the lagoon of new caledonia. **Fishbyte Sectio. Faunds Documentaire**, 26-30 p.
- Lanfranco, G.G. 1993. The fish around Malta (Central Mediterranean). **Progress Press Co**, Malta, 132 pp.
- Lasram, F.B.R., Mouillot, D. 2009. Increasing Southern Invasion Enhances Congruence Between Endemic and Exotic Mediterranean Fish Fauna. **Biological Invasions**, 11: 697-711.
- Latif, M.A., Özsoy, E., Saydam, C., Ünlüata, Ü. 1989. **Oceanographic Investigations of the Gulf of İskenderun**, First Progress Report, METU-IMS, Erdemli, İçel, Turkey, 72 p.
- Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*), **Journal of Animal Ecology**, 20 (2): 201-219.
- Nelson, J.S. 2006. **Fishes of the World**, 4th ed. ISBN-13: 978-0-471-25031-9.
- Pallaoro, A., Dulcic, J. 2001. First record Oo the *Sphyraena chrysotaenia* (Klunzinger, 1884) (Pisces, Sphyraenidae) from The Adriatic Sea, **Journal of Fish Biology**, 59: 179-182.
- Pauly, D. 1983. Length-Converted Catch Curves. A Powerful Tool for Fisheries Research in the Tropics. (Part I). **ICLARM Fishbyte**, 1(2): 9-13.
- Pauly, D., Munro, L.L. 1984. Oncemore on thecomparison of growth in fish and Invertebrates, **ICLARM Fishbyte**. 2, 21 p.

- Polat, S. 2002. Nutrients, chlorophyll a and phytoplankton in the Iskenderun Bay (northeastern Mediterranean). **PSZN: Marine Ecology**, 23 (2): 115-126.
- Por, F.D. 1978. Lessepsian Migration. The Influence of Red Sea Biota into the Mediterranean by Way of Suez Canal. **Ecological Studies**, 23. Springer-Verlag, Berlin, 228 p.
- Ricker, W.E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. **Bulletin of the Fisheries Research Board of Canadian**, 191: 1-382.
- Santic, M., Jardas, I., Pallaoro, A. 2002. Age, growth and mortality rate of horse mackerel *Trachurus trachurus* (L.) living in the eastern Adriatic, **Periodicum Biologorum**, 104: 165-173.
- Spanier, E., Galil, B. 1991. Lessepsian migration: a continuous biogeographical process. **Endeavour**, 15 (3): 102-106.
- Spicer I.J. 1931. Fisheries. In: Report of the Department of Agriculture and Forests for the years 1927–30. Printing Office, Russian Building, Jerusalem, 159–160.
- Stirn J. 1970. Some notes on western trends of Lessepsian migration. **Journées Ichthyologiques**, CIESM, Rome, 187-190 pp.
- Taşkavak, E., Mater, S., Bilecenoğlu, M. 1998. Kızıldeniz Göçmeni Balıkların Doğu Akdeniz Kıyılarındaki (Mersin-Samandağ) Dağılımı Ve Bölge Balıkçılığına Etkileri, Doğu Anadolu Bölgesi 3. Su Ürünleri Sempozyumu 10-12 Haziran 1998 Erzurum, 151-162.
- Taşkavak, E., Bilecenoğlu, M. 2001. Length–weight relationships for 18 lessepsian (Red Sea) immigrant fish species from the eastern Mediterranean coast of Turkey. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, 81, 895-896
- Tillier, J. B. 1902. La Canal de Suez et sa faune ichthyologique. **Memoires de la Societe Zoologique de France**, 15: 279-318.

- Tuncay, D. 2007. Fethiye Körfezi (Muğla, Türkiye)'nin Balık Faunası. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı. Aydın, 184 s.
- Turan, C. 2007. **Türkiye Kemikli Deniz Balıkları Atlası ve Sistematığı**, Nobel Kitabevi. Adana, 525 s.
- Yılmaz, A., Baştürk, Ö., Saydam, C., Ediger, D., Yılmaz, K., Hatipoğlu, E. 1992. Eutrophication in İskenderun Bay, northeastern Mediterranean. **Science of Total Environment**, 705-717.
- Yılmaz, F. 1998. Kütahya Şehir Atıksularının Porsuk Baraj Gölü'ndeki Olumsuz Etkileri. I. **Atıksu Sempozyumu Bildiri Kitabı**, Kayseri, 225-229 s
- Zouari-Ktari Rim, Ennejjar Samira, Bradai, M.N., Ghorbel, M., Bouain, A. 2007a. Age and Growth of the Lessepsian Migrant *Sphyraena chrysotaenia* Klunzinger, 1884 from the Gulf of Gabes (Eastern Mediterranean), **Reviews in Fisheries Science**, 15 (3): 169-181.
- Zouari-Ktari, R., Bradai, M., Ghorbel, M., Bouain, A. 2007b, Reproductive cycle of the *sphyraena chrysotaenia* from the gulf of Gabes (Tunisia). **Rapport Commission International Mer Mediterranee**, 38.
- Zouari-Ktari Rim, Bradai, M.N., Bouain A. 2009. Reproduction and Growth of the yellowstripe barracuda *Sphyraena chrysotaenia* Klunzinger, 1884, in Central Mediterranean, **Reviews in Fisheries Science**, 17 (4): 485-493.

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Kırıkkale Keskin’de doğdu. İlk, Orta öğrenimini Kırşehir Kaman’da tamamladı. Lise öğrenimini Kayseri Kocasinan’da tamamladı. Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi’nden 2013 yılında Su ürünleri Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. 2014 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisansı’na başladı. İskenderun Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yüksek lisans eğitimine devam etmektedir.

