

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



**ANTALYA KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN
Lagocephalus sceleratus(GMELIN, 1789)'UN BALON
BALIĞININ BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KADRIYE ZENGİN

BALIKESİR, ŞUBAT - 2014

**T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**



**ANTALYA KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN
Lagocephalus sceleratus(GMELIN, 1789)'UN BALON
BALIĞININ BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

YÜKSEK LISANS TEZİ

KADRIYE ZENGİN

BALIKESİR, ŞUBAT - 2014

KABUL VE ONAY SAYFASI

Kadriye ZENGİN tarafından hazırlanan “ANTALYA KÖRFEZİ’NDE DAĞILIM GÖSTEREN *Lagocephalus sceleratus* (GMELIN,1789)’UN BALON BALIĞININ BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 07.02.2014 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

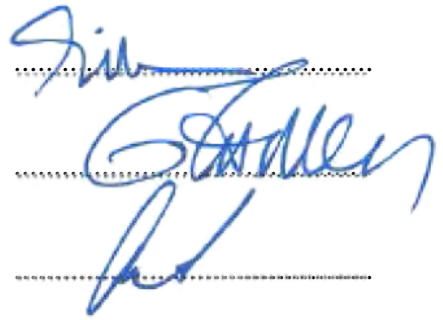
Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Yard. Doç. Dr. Dilek TÜRKER ÇAKIR

Üye
Prof. Dr. Gülendir TÜMEN

Üye
Yard. Doç. Dr. Aydın ÜNLÜOĞLU



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Cihan ÖZGÜR

.....

**Bu tez alışması Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler
Birimitarafından 2013/129nolu proje ile desteklenmiřtir.**

ÖZET

**ANTALYA KÖRFEZİ'NDE DAĞILIM GÖSTEREN *Lagocephalus sceleratus*
(GMELIN, 1789)'UN BALON BALIĞININ BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
KADRIYE ZENGİN
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: YARD. DOÇ. DR. DİLEK TÜRKER ÇAKIR)**

BALIKESİR, ŞUBAT - 2014

Bu çalışmada Antalya Körfezi'nde dağılım gösteren *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789)'un bazı biyolojik özelliklerini vermek amacıyla Kasım 2011 ve Mayıs 2013 tarihleri arasında örnekleme yapılarak 100 adet birey elde edilmiştir. Örneklerin boy, vücut ve karaciğer ağırlık değerleri, cinsiyet ve yaş tayinleri yapılarak boy-yaş, ağırlık-yaş, cinsiyet dağılımı, boy-ağırlık ilişkisi, gonadosomatik indeks, kondisyon faktörü ve hepatosomatik indeks değerleri hesaplanmıştır. Örneklemeden elde edilen 100 bireyin 48 tanesi dişi, 52 tanesi erkek bireyler oluşturmaktadır. Dişi bireylerde çatal boy dağılımı 12.6-53.5 cm, erkek bireylerde ise 16.4-52.4 cm arasında değişiklik göstermiştir. Dişi bireylerin ağırlık dağılımı 28.2-2042.8 gr, erkek bireylerde ise 58.6-1981.0 gr arasında değişiklik göstermiştir. Tüm bireylerin boy-ağırlık ilişkisi $W=0.0112L^{3.0427}$ ve $R^2=0.9893$ olarak, Gonado-somatik indeks değeri ilkbahar mevsiminde 4.387, Hepatosomatik İndeks değeri en yüksek kış mevsiminde 7.768 olarak hesaplanmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: Antalya Körfezi, *Lagocephalus sceleratus*, biyolojik özellik

ABSTRACT

SOME BIOLOGICAL FEATURE OF *Lagocephalus sceleratus* (GMELIN,1789) SILVERSTRIPE BLAASOP WHICH DISTRIBUTED IN ANTALYA BAY

MSC THESIS

KADRIYE ZENGİN

BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

BIOLOGY

(SUPERVISOR:ASSIST. PROF. DR. DİLEK TÜRKER ÇAKIR)

BALIKESİR, FEBRUARY 2014

In this study, some biological feature of the silverstripe blaasop (*Lagocephalus sceleratus* Gmelin, 1789) was investigated in Antalya Bay. In the field 100 individuals were collected between December 2011 and May 2013. Sample of height, body and liver weight values, sex and age determination by examining the length-age, weight-age, length-weight relationship, gonadosomatic index, condition factor and hepatosomatic index values are calculated. The fork length of females ranged from 12.6 to 53.5 cm. The corresponding weight ranged from 28.2 to 2042.8 g. The fork lengths of males ranged between 16.4 and 52.4 and weight between 58.6 and 1981.0 g. Growth and length data were measured from 100 of the fish, with a length – weight relationship of $W = 0.0112L^{3.0427}$ and $R^2=0.9893$, the highest value of Gonadosomatic Index in spring season 4.387, the highest value of Hepatosomatic Index in winter season 7.768 were calculated.

KEYWORDS: Antalya Bay, *Lagocephalus sceleratus*, biological feature

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|--|----------------------------------|
| ÖZET..... | Hata! Yer işareti tanımlanmamış. |
| ABSTRACT | Hata! Yer işareti tanımlanmamış. |
| İÇİNDEKİLER | iii |
| ŞEKİL LİSTESİ | iv |
| TABLO LİSTESİ | v |
| SEMBOL LİSTESİ | vi |
| ÖNSÖZ..... | vii |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR | 4 |
| 2.1 Tetraodontidae Familyasının Genel Özellikleri | 4 |
| 2.2 Tetradotoksin..... | 7 |
| 2.3 <i>Lagocephalus sceleratus</i> türünün dağılım bölgelerini kapsayan çalışmalar | 9 |
| 2.4 <i>Lagocephalus sceleratus</i> Türüyle İlgili Diğer Bazı Çalışmalar | 12 |
| 3. MATERYAL METOD..... | 13 |
| 3.1 Örneklerin Elde Edilmesi | 13 |
| 3.2 Verilerin Değerlendirilmesi | 13 |
| 3.2.1 Boy-Ağırlık Verilerinin İncelenmesi | 13 |
| 3.2.2 Yaş Tayini, Yaş Dağılımı ve Büyüme Özellikleri | 14 |
| 3.2.3 Üreme Özelliklerinin Saptanması | 15 |
| 3.2.3.1 Eşey Oranı..... | 15 |
| 3.2.3.2 Gonado Somatik İndeks | 15 |
| 3.2.4 Kondisyon Faktörü..... | 15 |
| 3.2.5 Hepato Somatik İndeks | 16 |
| 4. BULGULAR | 17 |
| 4.1 <i>Lagocephalus sceleratus</i> 'un Biyolojisi | 17 |
| 4.2 Boy Dağılımı | 19 |
| 4.3 Ağırlık Dağılımı | 21 |
| 4.4 Boy-Ağırlık İlişkisi..... | 22 |
| 4.5 Yaş Dağılımı ve Büyüme Özellikleri | 24 |
| 4.5.1 Yaş ve Eşey Dağılımı | 24 |
| 4.5.2 Yaş-Boy İlişkisi | 25 |
| 4.5.3 Yaş-Ağırlık İlişkisi | 26 |
| 4.6 Üreme Özellikleri | 27 |
| 4.7 Kondisyon faktörü | 28 |
| 4.8 Hepatosomatik İndeks | 29 |
| 4.9 Sindirim Kanalı ile İlgili Veriler | 30 |
| 5. SONUÇ VE ÖNERİLER | 31 |
| 6. KAYNAKLAR..... | 36 |

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Şekil 2.1: Tetraodontidae Familyasının morfolojik gösterimi..... | 4 |
| Şekil 2.2: Diodoti familyası ve tetraodontidae familyasının çenelerinin karşılaştırılması | 5 |
| Şekil 2.3: Tetraodontidae familyasını Doğu Akdeniz’de temsil eden 8 tür | 6 |
| Şekil 2.4: Lagocephalus cinsinin kaudal yüzgeci | 7 |
| Şekil 2.5:Tetradotoksinin moleküler yapısı | 7 |
| Şekil 2.6: <i>L. sceleratus</i> türünün dağılım haritası | 11 |
| Şekil 4.1: <i>L. sceleratus</i> örnekleri | 18 |
| Şekil 4.2: Balon balığı <i>L. sceleratus</i> ’un dünya üzerindeki genel dağılımı | 19 |
| Şekil 4.3: <i>L. sceleratus</i> dişi bireylerinde boy-frekans dağılımı | 19 |
| Şekil 4.4: <i>L. sceleratus</i> erkek bireylerinde boy-frekans dağılımı | 20 |
| Şekil 4.5: <i>L. sceleratus</i> türlerinde boy frekans dağılımı | 20 |
| Şekil 4.6: <i>L. sceleratus</i> dişi bireylerine ait ağırlık-frekans dağılımı | 21 |
| Şekil 4.7: <i>L. sceleratus</i> erkek bireylerine ait ağırlık-frekans dağılımı | 21 |
| Şekil 4.8: <i>L. sceleratus</i> tüm bireylerine ait ağırlık-frekans dağılımı | 22 |
| Şekil 4.9: <i>L. sceleratus</i> dişi bireylerine ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği | 23 |
| Şekil 4.10: <i>L. sceleratus</i> erkek bireylerine ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği | 23 |
| Şekil 4.11: Tüm <i>L. sceleratus</i> bireylerine ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği..... | 23 |
| Şekil 4.12: <i>L. sceleratus</i> bireylerinde yaş-eşey dağılımı | 25 |
| Şekil 4.13: <i>L. sceleratus</i> dişi ve erkek bireylerine ait gonad örnekleri..... | 28 |
| Şekil 4.14: <i>L. sceleratus</i> bireylerine ait karaciğer örneği | 29 |
| Şekil 4.15: <i>L. sceleratus</i> bireylerine ait mide içeriği örnekleri | 30 |

TABLO LİSTESİ

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| Tablo 4.1: Tüm <i>L. sceleratus</i> bireyelerine ait Çatal Boy (cm) değerleri | 20 |
| Tablo 4.2: Tüm <i>L. sceleratus</i> bireyelerine ait ağırlık (gr) değerleri | 22 |
| Tablo 4.3: <i>L. sceleratus</i> bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi | 24 |
| Tablo 4.4: <i>L. sceleratus</i> bireyelerinin yaş-eşey dağılımı | 25 |
| Tablo 4.5: <i>L. sceleratus</i> bireyelerinde yaş-çatal boy (cm) dağılımı | 25 |
| Tablo 4.6: <i>L. sceleratus</i> bireyelerine ait yaş ortalama ağırlık (gr) değerleri..... | 26 |
| Tablo 4.7: <i>L. sceleratus</i> bireyelerine mevsimsel ait GSI değerleri..... | 27 |
| Tablo 4.8: <i>L. sceleratus</i> bireyelerine ait mevsimsel Kondisyon Faktörü değerleri ... | 28 |
| Tablo 4.9: <i>L. sceleratus</i> bireyelerinemevsimsel Hepatosomatik İndeks değerleri..... | 29 |
| Tablo 5.1: <i>L. sceleratus</i> türüne ait farklı araştırmacılara ait boy-ağırlık değerlerinin karşılaştırılması | 34 |

SEMBOL LİSTESİ

W: Ağırlık (gr)

FL: Çatal Boy

a: Regresyon Katsayısı

b: Regresyon Katsayısı

r: Korelasyon Sayısı

P: İstatistikte Fark Birimi

K: Kondisyon Faktörü

T: Tablo t değeri

♀: Dişi

♂: Erkek

SS: Standart Sapma

SE: Standart Hata

χ^2 : Ki-Kare

R²: Tanımlayıcılık Katsayısı

N: Birey Sayısı

GSI: Gonadosomatik İndeks

HSI: Hepatosomatik İndeks

GW: Gonad Ağırlığı

HW: Karaciğer Ağırlığı

TBW: Toplam Vücut Ağırlığı

Min: Minimum Değer

Ort: Ortalama Değer

Mak: Maksimum Değer

ÖNSÖZ

Araştırma konusunun belirlenmesinde, arazi ve laboratuvar çalışmalarında, sonuçların değerlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyerek beni yönlendiren ve yüksek lisans eğitimime başladığım ilk günden bu yana gerek akademik tecrübeleriyle gerek hayata karşı duruşuyla beni cesaretlendiren çok değerli danışman hocam Yard. Doç. Dr. Dilek TÜRKER ÇAKIR'a,

Tez konumun belirlenmesinde ve örneklerin temininde yardımlarını esirgemeyen Raziye YILMAZ'a,

Örneklerin temininde yardımlarını eksik etmeyen doktora öğrencisi Cansu BALABAN'a, değerli arkadaşlarım Onur ERYILMAZ ve Onur ÇOBAN'a,

Laboratuvar çalışmalarında tüm kahrımı çeken bitirme çalışması öğrencisi Ulaş KUMRAL'a, çok değerli arkadaşlarım Kadirşinas KAYNAK ve Melek Büşra ÇOKTUĞ'a,

Manevi desteklerini esirgemeyen çok kıymetli antrenör hocalarım Serkan ERKEKOĞLU, İsmail KÖKÇÜ, Dilek YOZGAT EDER, Ali TÜRK ve Ali İLGÜN'e

Yüksek lisansa başladığım ilk günden beri her zaman yanımda olan canım arkadaşlarım Nurten GÜNGÖR ve Serap KANSU'ya, manevi desteklerini esirgemeyen ağlarken güldüren kıymetli arkadaşlarım Mine KIRVELİ, Bengü AVCI, İbrahim EMECİ, Özgür Kemal TÜNAY, Ceylan TOPRAK Orkan METİN, Fatma GÜNGÖR, Merve KARAMAN, Yaşar Mihrap KAYA, Ergün ÇAMOĞLU ve Emre GÖKTAŞ'a,

Tezimi 2013/129. numaralı proje ile maddi olarak destekleyen Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığına

Her düştüğümde elimden tutup kaldıran, akademisyenliğin ilk adımı olan yüksek lisans eğitimi için beni cesaretlendiren, hem maddi hem manevi desteklerini esirgemeyerek her daim yanımda olduklarımı hissettiren canım AİLEM'e,

TEŞEKKÜR EDERİM.

1. GİRİŞ

Dünyanın günümüze kadar geçirdiği jeolojik, iklimik, sosyolojik değişimler sonucunda mevcut biyoçeşitlilikte birçok farklılıklar meydana gelmiştir. Yapılan araştırmalarda bazı dönemlerde karasal ve sucul ekosistemde fauna yada floranın tamamen yok olduğu bazen de söz konusu değişimler sonucu oluşan dağ, kara köprüleri, boğazlar gibi bariyer veya geçitlerle de canlı çeşitliliğinde değişikliklerin gerçekleştiği görülmüştür. Dünya üzerindeki biyoçeşitliliğe bu doğal etkilere ilaveten insanoğlunun dünya üzerindeki varoluşundan bu zamana kadar beslenme, barınma, kendini koruma, ulaşım kısacası hayatta kalmak için yaptığı ve yapacağı her aktivite sonucunda da karasal ve sucul ekosistemde birçok değişiklikler gerçekleştirdiği de bilinen diğer bir gerçektir.

İnsanoğlu çok eskilerden beri denizleri taşıma, donanma ve balıkçılık gibi faaliyetler ile kullanırken günümüzün vazgeçilmez eğlenceaktivitelerinin de gerçekleştiği turizm sektörü ile de kullanmaktadır. Her alanda olduğu gibi bu alanda da insanlığın var olansistem üzerinde etkileri mevcuttur. 1869 yılında açılan Akdeniz ile Kızıl Deniz arasında bir geçiş yolu olan Süveyş Kanalı bu durumun en güzel örneklerinden biridir. Akdeniz, Kızıl Deniz ve Süveyş Kanalı'nın tarihçesine ve özelliklerine baktığımızda;

Akdeniz, batıda Atlas Okyanusu'ndan doğuda Asya'ya kadar uzanan, Avrupa'yı Afrika'dan ayıran ve toplam alanı (Karadeniz dışında) 2,5 milyon km², en derin yeri 4982 m olan dünyanın en büyük kıtalararası denizlerinden biridir (Galil ve Zenetos, 2002; Dalyan, 2006). Akdeniz bu kadar büyük olması ve araştırmalarda kolaylık sağlaması amacıyla Alboran, Algerian, Balear, Ligurian, İonian, Tyrrhenian, Adriatik, Levantin ve Ege Denizi olmak üzere 9 alt bölgeye ayrılmıştır (Gómez, 2003; Dalyan, 2006).

Türkiye'nin güney kıyıları, subtropik bölge sınıfına giren Levantin denizi sınırları içinde bulunmaktadır. Bu denizde genellikle buharlaşmayla kaybedilen su, yağmur ve nehir suyuyla kazanılandan fazladır ve ortalama ‰ 39'dan fazla tuzluluğa

sahiptir (Yüce, 1996; Dalyan, 2006). Sıcaklığı ise 14-30 °C arasında mevsimsel olarak değişmektedir (Galil ve Zenetos, 2002; Dalyan, 2006).

Kızıldeniz, Asya ile Afrika kıtaları arasında kalan, yaklaşık 2300 km uzunluğunda, en geniş yeri 350 km ve en derin yeri 2000 m olan bir kıtalararası denizdir. Tropik yapısı ve yüksek tuzluluğu biyoçeşitliliğinin fazla olmasında büyük rol oynamaktadır. Su sıcaklığı kışın 18-21, yazın 21-28 °C dir. Az sayıda akarsuyun döküldüğü ve sıcaklık nedeniyle buharlaşmanın fazla olduğu Kızıldeniz’de tuzluluk ‰ 40 ve üstüne çıkabilmektedir (Gohar, 1954; Dalyan, 2006).

Süveyş Kanalı’nın yapımına 1863 yılında başlanmıştır. İlk yapıldığında 8 metre derinliğe, 65-98 m genişliğe sahip olan 163 km uzunluğundaki bu yapay suyunun zamanla derinliği 20,5 m’ye, genişliği ise 345 m’ye ulaşmıştır (Galil ve Zenetos, 2002; Sarioğlu, 2002; Dalyan, 2006). Kanal iki noktada fazlaca genişlemekte, bu noktalar Timsah Gölü ve Büyük Acı Göl olarak isimlendirilmektedir (Fouda, 1995; Dalyan, 2006).

1869 yılında Süveyş Kanalı’nın açılması ve 1964 yılında Aswan Barajı’nın Nil Nehri üzerinde kurulması sonucunda, Kızıldeniz ile Akdeniz arasındaki coğrafik engeller kalkmış ve İndo-Pasifik türler (yaşam alanı ve köken olarak Pasifik ve Hint Okyanuslarına ait olan türler) Doğu Akdeniz’e göç etmeye başlamıştır. Bu göçmen türlere 1978 yılında Dov Por adlı araştırmacı, Süveyş Kanalı’nın mimarı “Vicomte Ferdinand Marrie de Lesseps” anısına Lesepsiyen göçmenler adını vermiştir (Mater, Toğulgave Kaya, 1995). Bazı İndo-Pasifik balık türleri tuzluluk ve sıcaklık gibi ekolojik parametreler bakımından Kızıldeniz ile paralellik gösteren Doğu Akdeniz’e göç etmişlerdir. Sularımıza ulaşan lesepsiyen göçmeni balıklar Doğu Akdeniz’de kuzeye doğru olan hakim akıntılar etkisiyle Lübnan-Suriye sahillerini takip ederek kıyılarımıza yönelmişlerdir (Mater vd., 1995; Dalyan, 2006). Sıcak suları tercih eden balıklar olmaları nedeniyle Akdeniz’deki dağılım alanları neritik sulardır ve genellikle 1-70 metre arasındaki derinlikleri tercih ederler (Golani, 2002; Dalyan, 2006).

Oral (2010)’a göre Karadeniz-Akdeniz Havzasında 160 yabancı balık türü kaydı verilmiştir ve 67 türün Cebelitarık Boğazı yoluyla Atlantik Okyanusundan; 3

türün Kuzey Atlantik'ten kökenlendiği; 86 türün Süveyş Kanalı yoluyla Kızıl Deniz'den ve 4 türün Pasifik Okyanusu'ndan kökenlendiği bildirilmiştir.

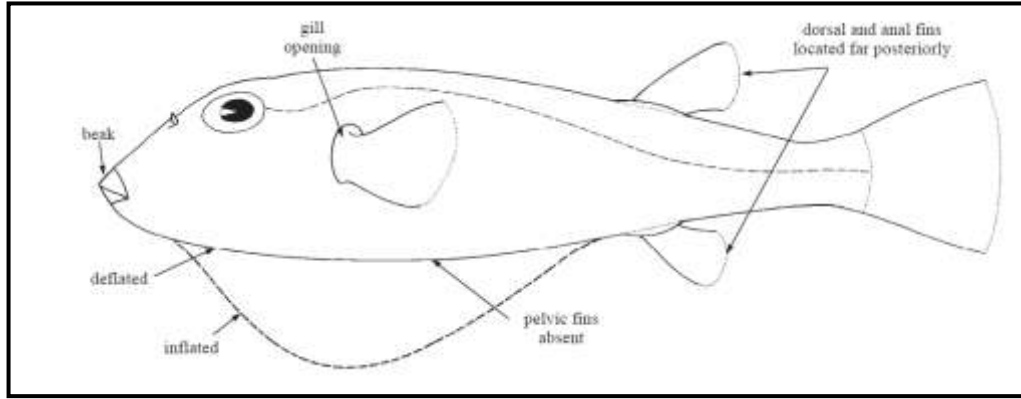
Genel olarak Akdeniz'in Levantin tabanında saat yönünün tersine bir akıntı görülür ve bu akıntı sonucunda genellikle *L.sceleratus*(Gmelin, 1789)türünde olduğu istisnai durumlar dışında Süveyş Kanalı vasıtasıyla Kızıl Deniz yada İndo-Pasifik'ten Akdeniz'e giren lesepsiyen göçmeni türler kuzey doğuya doğru sırasıyla önce İsrail kıyılarından, daha sonra Suriye kıyılarından ve son olarak da ülkemiz sularında genellikle sırasıyla İskenderun Körfezi, Antalya Körfezi, Gökova Körfezi, İzmir Körfezi, Edremit Körfezi ve Marmara Denizi'nden kayıtları verilmektedir.

Balon balığı *L. sceleratus*(Gmelin, 1789) Indo-Pasifik kökenli Lesepsiyen göçmeni bir balık olup ilk kez Doğu Akdeniz'in Levantin tabanında yer alan ülkemiz sularından 2003 yılında Gökova Körfezi'nde yakalanmıştır (Akyol, Ünal, Ceylan ve Bilecenoğlu, 2005). Ülkemizde bu tarihten itibaren Edremit Körfezi dahil çeşitli bölgelerden gerek ilk kayıt gerekse bazı biyolojik özelliklerini içeren çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışma da ise geçen zaman zarfından ve değişen iklim şartlarıyla türün ülkemiz güney sahillerinin önemli bir kısmını oluşturan Antalya Körfezindeki bazı biyolojik özellikleri ile mevcut dağılım alanlarını belirlemeye çalışılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1 Tetraodontidae Familyasının Genel Özellikleri

Shipp (1974)'e göre Tetraodontidae familyasının genel özelliklerine baktığımızda; su veya hava ile hızla şişebilme yeteneğinde küt bir vücuda, çeneye gaga şeklini kazandıran 2'si yukarıda 2'si aşağıda 4 dişe sahiptir ve familya adını bu özelliğinden almaktadır. Solungaç açıklıklarında operkulum kapakları bulunmamakta ve pektoral yüzgeçlerin anteriorunda basit yarıklar şeklinde görülmektedir. Dorsal ve anal yüzgeçler sert ışınlar olmaksızın 7 yada 15 yumuşak ışınla posteriora doğru konumlanmıştır ve pelvik yüzgeçleri yoktur (**Şekil 2.1**). Çoğu türün derileri küçük dikenler veya spinler ile örtülüdür ve bazı türlerin dorsal ve/veya lateral yüzeylerinde küçük et segmentleri veya sarkıkları bulunmaktadır; üst ve lateral yüzeyleri sıklıkla farklı boyut ve renklerle beneklendirilmiş, renklendirilmiş veya çizgilendirilmiştir, ventral bölgeleri ise çoğunlukla pigmentsizdir.



Şekil 2.1:Tetraodontidae Familyasının morfolojik gösterimi (beak: gaga, gill opening: solungaç yarığı, dorsal and anal fins located far posteriorly: dorsal ve anal yüzgeçlerin posteriordeki yerleşimi, deflated: havanın boşaltılmış şekli, inflated: şişmiş şekli, pelvic fins absent: pelvik yüzgeci yok)

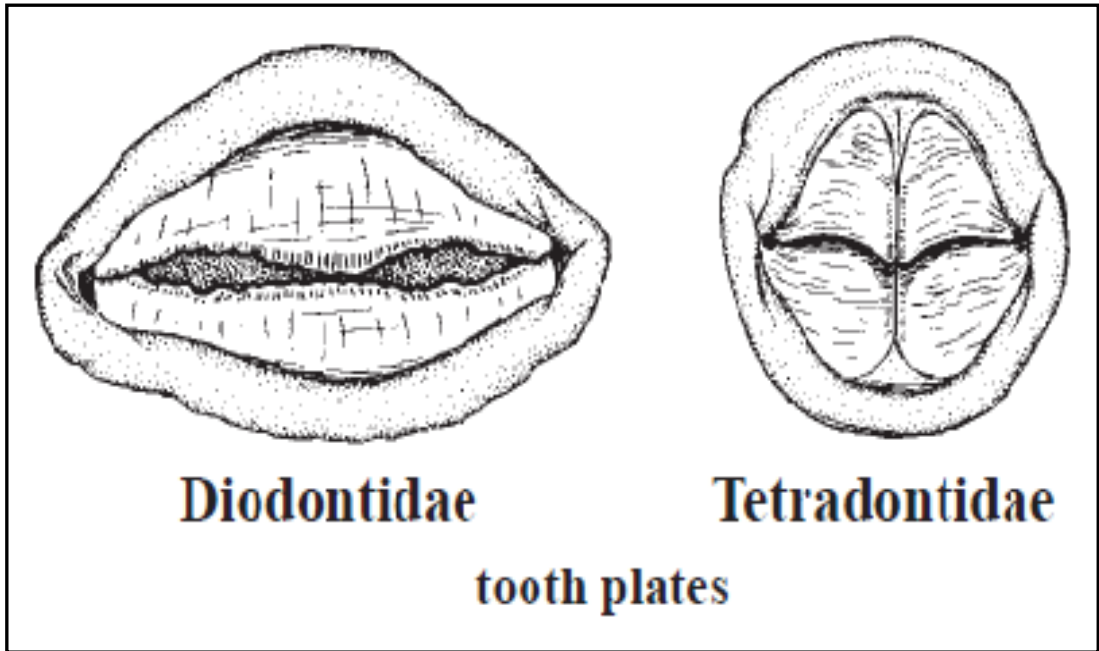
(FAO, 2002a)

Genel olarak habitatları tropik ve ılıman denizlerin sığ, kıyıya yakın bölgeleriye bazen daha tuzlu veya tatlı su habitatlarına giriş yapmaktadırlar. Bazı

türler dibe gömülerek dorsal ve anal yüzgeçlerini bir pervane gibi kullanarak hareket edebilmektedir. Genellikle tek veya küçük, düzensiz gruplar halinde bulunmaktadır ve tüm türler karnivordur.

Bazı türlerin eti çok lezzetli olduğu söylenerek birçok bölgede, özellikle Japonya'da tüketilmektedir. Ancak birçok tür zehirlidir ve tüketilmesi ciddi zehirlenmelere neden olmaktadır. Zehrin bulunması bazı türlerde geneldir ama mevsimsel ya da seksüel durumlar farklılık gösterebilir. Özellikle karaciğer ve gonadlarda olmak üzere iç organlarda yoğunlaşmıştır.

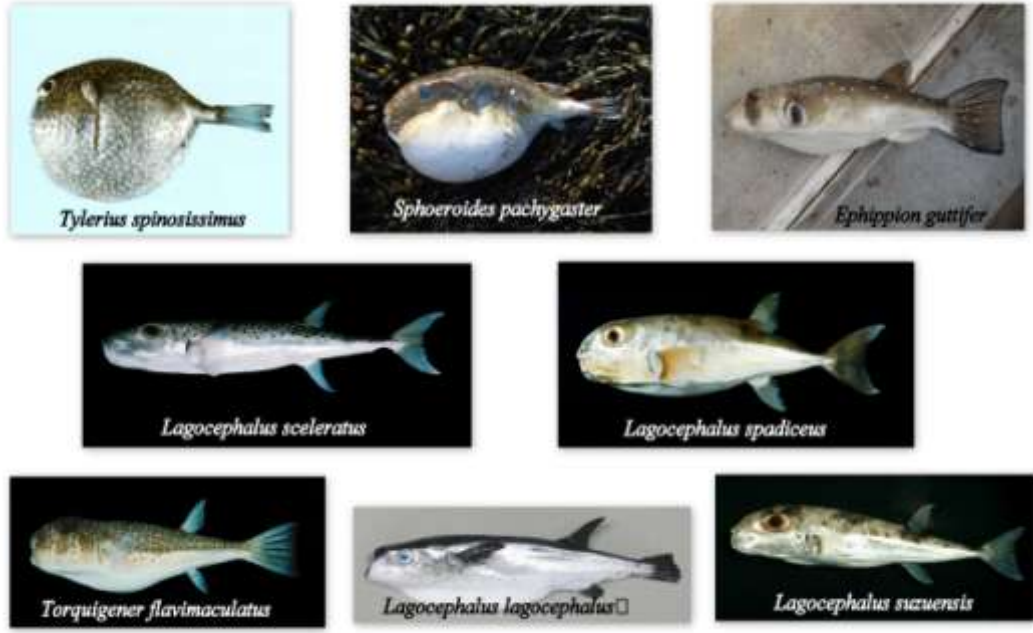
Diodontidae familyası ile benzer özellikler göstermesine rağmen her iki çenede tek olarak bulunan diş ve vücudu örten çok büyük spinler ile ayırt edilmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2: Diodontidae familyası ve Tetradontidae familyasının çenelerinin karşılaştırılması (tooth plates: diş plakaları) (FAO, 2002b)

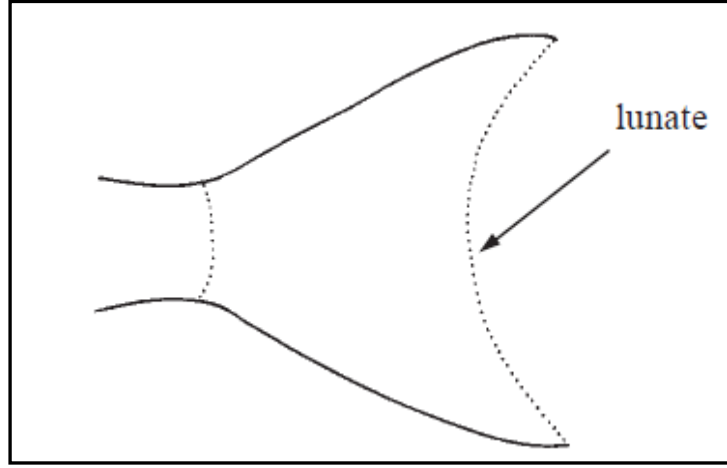
Tetradontidae familyası 28 cins ve 128 tür balon balığı içermektedir (Oliveira vd., 2006; Simon, Mazlan ve Usup, 2009). Doğu Akdeniz'de 8 tür ile temsil edilir: *Ephippion guttiferum* (Bennett, 1831), *Lagocephalus lagocephalus*

(Linnaeus., 1758), *Lagocephalus spadiceus* (Richardson, 1844), *Lagocephalus suezensis* (Clark ve Gohar, 1953), *Sphoeroides pachygaster* (Müller ve Troschel, 1848) ve *Torquigener flavimaculatus* (Hardy ve Randall, 1983), *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789), *Tylerius spinosissimus* (Regan, 1908)(Golani, Orsi-Relini, Massuti, ve Quignard, 2002; Akyol vd. 2005; Çınar, Bilecenoğlu, Öztürk, Katağan, Yokeş, Aysel vd. 2011; Tüzün 2012)(Şekil 2.3).



Şekil 2.3:Tetraodontidae familyasını Doğu Akdeniz’de temsil eden 8 tür (Froese ve Pauly (Eds.),2013a)

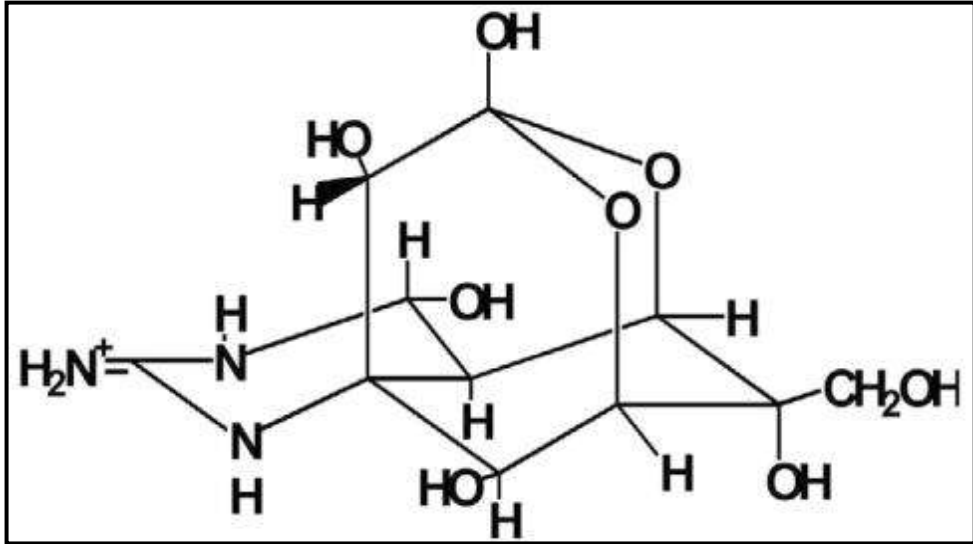
Tetraodontidae familyasını oluşturan *Lagocephalus* cinsini de ülkemiz sularında *Lagocephalus lagocephalus* (Linnaeus., 1758), *Lagocephalus spadiceus* (Richardson, 1844), *Lagocephalus suezensis* (Clark&Gohar, 1953), ve *L. sceleratus* (Gmelin, 1789), türleri temsil etmektedir. *Lagocephalus* cinsi familyaya ait diğer cinslerden; dorsal yüzgeç ışınlarının 13-15, anal yüzgeç ışınlarının 12 ve kaudal yüzgecin hilal şeklinde olmasıyla ayırt edilmektedir (Shipp, 1974)(Şekil 2.4).



Şekil 2.4: Lagocephalus cinsinin kaudal yüzgeci (lunate: hilal şekli) (FAO, 2002c)

2.2 Tetratoksün

Tetratoksün (TTX) protein yapıda olmayan organik bir bileşiktir ve günümüzde en kuvvetli deniz paralitik toksinlerinden biri olarak bilinir (Sabrah El-Ganainy, ve Zaky, 2006). Kimyasal yapısı Şekil 2.5'te gösterilmektedir.



Şekil 2.5: Tetratoksünün moleküler yapısı (Noguchi ve Arakawa, 2008)

TTX suda çözünebilmekte, ısıya dirençli ve mukus zarlarından ve küçük bağırsakta emilebilmektedir. Voltaj-kapılı sodyum kanalına bağlanarak nöromüsküler iletimi önlemektedir ve altı bağlanma bölgesi tanımlanmıştır. Bir

numaralı bölgeye tek yönlü olacak şekilde bağlanır; iletimi keser ve bu kanal içinden sodyumun erişimini önler. Sonunda bu toksin sinir iletiminin tıkanmasına ve bu yüzden de kas kasılmasına yol açar. Yüksek konsantrasyonlarda kalp ve düz kaslarda inhibisyona neden olabilmektedir. İnsanlar tarafından besin olarak alındığında en kuvvetli toksik maddelerden biri olarak bilinmektedir ve ciddi semptomlara neden olabilmektedir, gastrointestinal semptomları bulantı, diyare, kusma ve karın ağrısı; nörolojik semptomları yüzde uyuşma, kas zayıflığı; diğer semptomlar hipotansiyon, hipoksi, konuşma bozukluğu ve taşikardi olarak bilinmektedir. (Gosh, Hazra, Banerjee, ve Mukherjee, 2004).

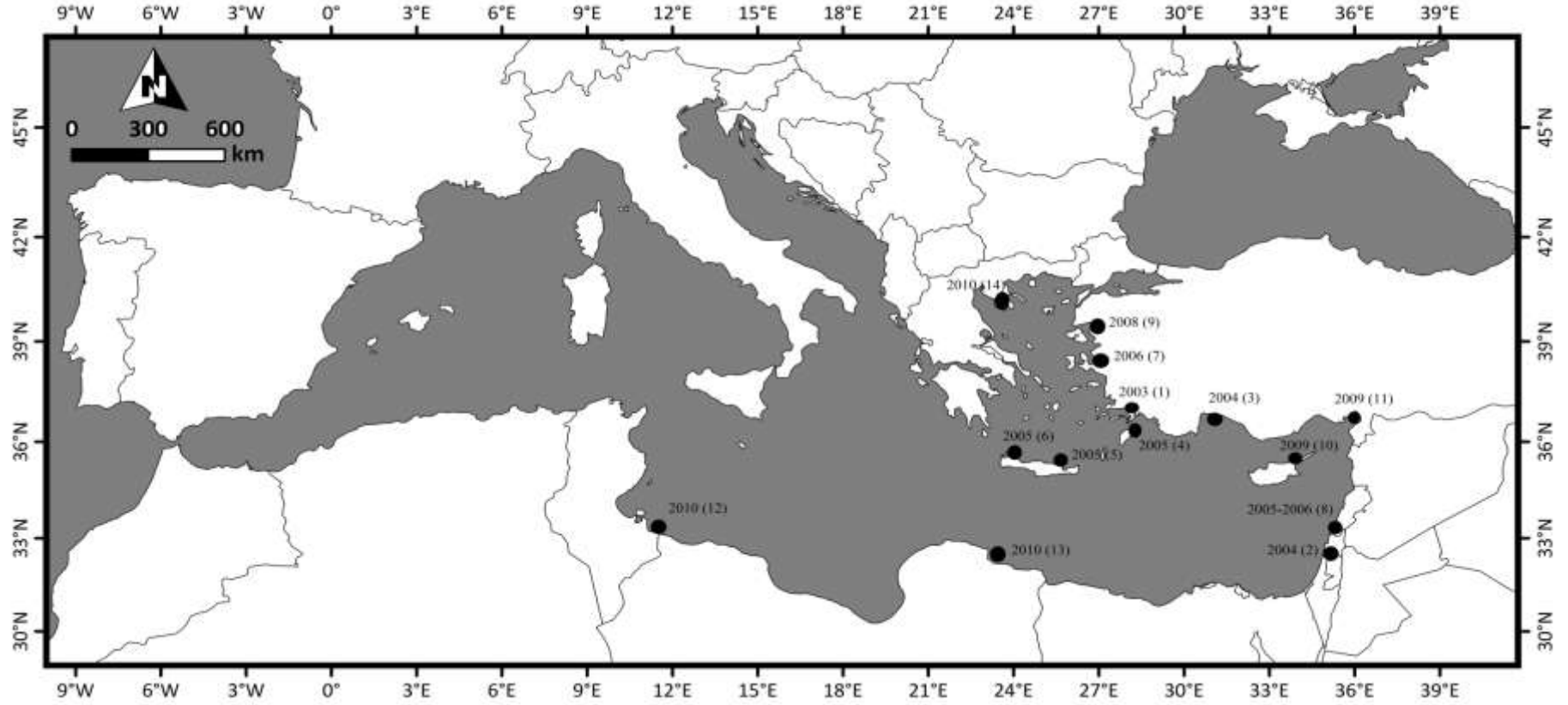
Tetradotoksinin orjinine baktığımızda deniz bakterileri tarafından TTX üretimi 1980'lerden beri incelenmektedir ve çalışmalar çoğunlukla *Vibrio* cinsine ait türler de ve daha düşük ölçekte *Pseudomonas* cinsine ait bakterilere odaklanmaktadır. *Vibrio* bakterileri akuatik bir cins olup, virgül şeklinde, çok hareketli, *Vibrionaceae* familyasına ait ve hayvanlarda birçok ciddi hastalık nedeni olabilmektedir. TTX üretimi ile ilişkilendirilen en yaygın bakteri kaynağı *Vibrio alginolyticus*'tur. Birçok araştırma deneyleri yapılmıştır ve *Vibrio* familyasının 10 soyunda bu zehrin üretimi açığa çıkartılmıştır ve böylece TTX'in üretiminde bakterilerin rolü olduğu doğrulanmaktadır. TTX besin zincirinden alınmaktadır ama av yoluyla elde edilen TTX'in taşınması, toplanması ve eliminasyon mekanizmaları tam olarak açıklanamamaktadır. TTX'in sadece balon balıklarında bulunulduğuna inanılması ve buda TTX'in balıklar tarafından üretilip üretilmediğine ya da çevreden biriktirdiğine dair tartışmalara neden olmaktadır. Birçok bulgu diğer organizmalar arasında TTX'in dağılımı gibi, deniz bakterileri tarafından TTX üretimi, toksik olmayan besinlerle yapay olarak yetiştirilen balon balıklarında TTX toksisitesinin yokluğu toksinin dış kaynaklı olduğunu ispatlamıştır. Her ne kadar TTX çoğunlukla balon balıklarından izole edilse de, papağan balığı, *Atelopus* cinsi karakurbağası, *Hapalochlaena* cinsinin birçok türü, birçok denizyıldızı, maymun balığı, yassı kurt, Arrow worms'un birçok türü, Ribbon worms'un çoğu ve Xanthid familyasının birçok türü ve çeşitli diğer türlerde TTX biriktirmektedir. Toksin predasyonda savunma biyotoksini veya hem savunma hem predatör zehri gibi farklı şekillerde kullanılmaktadır. Tüm TTX taşıyan organizmalar TTX'e karşı yüksek direnç göstermektedirler ve TTX'e karşı bir

savunma mekanizmasına sahip gibi görünmektedirler (Noguchi ve Arawaka, 2008; Saoudi vd., 2011; Nader, Indary ve Boustany, 2012).

2.3 *Lagocephalus sceleratus* türünün dağılım bölgelerini kapsayan çalışmalar

L. sceleratus'tan Akdeniz'de ilk kez Mouneimne (1977) bahsetmiştir. Ancak Golani (1996)' da *L. suezensis* türü ile yanlış tanımladığını belirtmiştir; *L. sceleratus*'tan sırtındaki çeşitli boyutlardaki kahverengiden griye düzensizce şekilli noktalardan açıkça ayırt edilir; *L. sceleratus*'ta sırttaki siyah noktalar eşit büyüklükte karşılaştırılır. Bu sebepten dolayı literatürde *L. sceleratus* ile ilgili ilk Akdeniz kaydı 2003 yılında Gökova Körfezi'nden örneklenen birey Akyol vd. (2005) olarak kabul edilmektedir. Kronolojik olarak sıraladığımızda; Golani ve Levy (2005) İsrail Kıyılarından ilk kaydını; Corsini, Margies, Kondilatos, ve Economidis (2006) Güneydoğu Ege Yunan sularından ilk kaydını; Bilecenoğlu, Kaya ve Akalın (2006)'nin Kuzey Ege Denizi'nde 2003-2006 yılları arasındaki yayılma bölgelerini; Peristeraki, Lazarakis, Skarvelis, Georgiadis ve Tserpes, (2006) Doğu Akdeniz'de yabancı balıkların meydana gelişi çalışmasında; Kasapidis, Peristeraki, Tserpes, ve Magoulas (2007) Cretan Denizi'nden ilk kaydını; Katsanevakis, Tsiamis, Ioannou, Michailidis ve Zenetos, (2009) Kıbrıs kıyılarından bulunuşunu; Türker-Çakır, Yarmaz ve Balaban (2009) Edremit Körfezi'nden (Kuzey Ege Denizi) ilk kaydını; Carpentieri, Lelli, Colloca, Mohanna, Bartolino vd., (2009) Lübnan kıyılarından; Minos, Karidas, Corsini-Foka ve Economidis, (2010) Kuzey Ege'den coğrafi dağılımını; Torcu-Koç, Erdoğan ve Üstün (2011) İskenderun Körfezi'nden 4 bireye ait morfometrik ve meristik ölçümlerle beraber oluşumunu; Aydın (2011) ülkemiz Akdeniz kıyılarından 656 bireye ait büyüme, üreme ve beslenme şekli; Yağlıoğlu, Turan, Ergüden ve Gürlek (2011) Kuzeydoğu Akdeniz' den 2 bireyin kaydıyla genel dağılım alanlarını; Jribi ve Bradai (2012) Merkez Akdeniz'den ilk kaydını; Milazzo, Azzurro, ve Badalamenti (2012) Libya kıyılarında 5 birey ile oluşumunu; Jawad (2013) Oman Denizi'nden elde ettiği bireylerde bazı morfolojik karakterlerin asimetrisini ve Kalogirou (2013) Rodos (Doğu Akdeniz'de) ekolojik karakterlerini konu alan çalışmalar bulunmaktadır. Türün ilk kayıt çalışmalarını ve dağılımlarını içeren ilgili harita **Şekil 2.6**'da verilmiştir. Ayrıca bu çalışmaların yanı

sıra Yıldırım (2011)'in "Akdeniz'deki Balon Balığı *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789)'un Bazı Biyolojik Özelliklerinin Tespiti"; Tüzün(2012)'nin "Benekli Balon Balığı'nın (*Lagocephalus sceleratus* Gmelin, 1789) Antalya Körfezi'ndeki Büyüme Özellikleri"başlıklı yüksek lisans çalışmaları bulunmaktadır.



Şekil 2.6: *L. sceleratus* türünün dağılım haritası: 1, (Akyol vd., 2005); 2, (Golani ve Levy 2005); 3-7, (Bilecenoğlu vd., 2006); 4, (Corsini vd., 2006); 5-6, (Kasapidis vd., 2007); 8, (Carpentieri vd., 2009); 9, (Türker-Çakır vd., 2009); 10, (Katsanvakis vd., 2009); 11, (Torcu-Koç vd., 2011); 12, (Jribi ve Bradai, 2012); 13, (Milazzo vd., 2012); 14, (Minos vd., 2010)

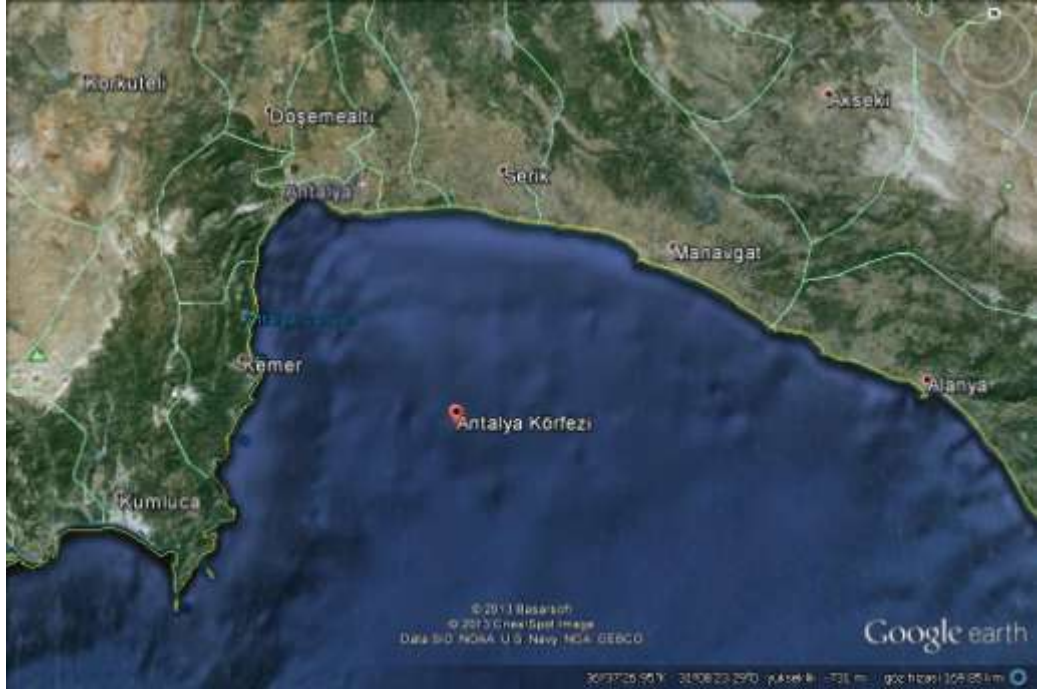
2.4 *Lagocephalus sceleratus* Türüyle İlgili Diğer Bazı Çalışmalar

Sabrah vd. (2006) Süveyş Kanalı'ndaki balon balığı *L. sceleratus*'un biyolojisi ve toksisitesi; Saoudi, Rabeh, Jamoussi, Abdelmouleh, Belbahri, ve El Feki, (2007) Wistar sıçanında *L. sceleratus* etini verdikten sonra biyokimyasal ve fizyolojik tepkiler; Saoudi, Abdelmouleh, Kammoun, Ellouze, Jamoussi, ve El Feki, (2008) Tunus Kıyılarından örneklenen balon balığının toksisite değerlendirmesi; Bentur, Ashkar, Lurie, Levy, Azzam, Litmanovich vd. (2008) Lesepsiye göç ve Doğu Akdeniz'de *L. sceleratus*'un neden olduğu tetratoksin zehirlenmesi; Katikou (2009) Avrupa sularından Lesepsiye Göçmeni balon balığı *L. sceleratus*'un ilk toksisite değerlendirmesini; Simon, Mazlan ve Usup, vd. (2009) Malaysiya Yarımada'sının doğu sularından *Lagocephalus wheeleri* ve *L. sceleratus*'un toksisitesi; Kheifets, Rozhavsky, Solomonovich, Girsh Zehava, Marianna, Soroksky, vd. (2012) Akdeniz'de avlanılan *L. sceleratus*'un tüketilmesinden sonra ağır tetratoksin zehirlenmesi, Kolinesteraz inhibitörü ile ele alınması konulu çalışmalar bulunmaktadır Ayrıca bu çalışmaların yanı sıra Ulusoy (2011) "Balon balığı *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin,1789) (Osteichthyes: Tetraodontidae)'un Total Lipid ve Yağ Asidi Bileşimi" başlıklı yüksek lisans çalışması da bulunmaktadır.

3. MATERYAL METOD

3.1 Örneklerin Elde Edilmesi

Bu tezin konusunu oluşturan toplam 100 adet *L. sceleratus* (Balon balığı) örneği Kasım 2011-Mayıs 2013 tarihleri arasında Antalya Körfezi'nden fanyalı ağlar ve trol örneklemelemleri ile toplanmıştır (Şekil 3.1)



Şekil 3.1:Antalya Körfezi'nin haritadaki gösterimi

3.2 Verilerin Değerlendirilmesi

3.2.1 Boy-Ağırlık Verilerinin İncelenmesi

Elde edilen Balon balıkları hemen laboratuvara getirilmiş ve derin dondurucuda -18°C de saklanmıştır. Örneklerin total, standart ve çatal boy ölçümleri

1 mm hassasiyetli balık ölçüm cetveli; vücut, karaciğer ve gonad ağırlığı ölçümleri ise 0,01 g hassasiyetli elektronik terazi ile ölçülmüştür.

Antalya Körfezi'nde dağılım gösteren *L. sceleratus* (Balon balığı) popülasyonuna ait bireylerin boy ve ağırlık dağılımlarının % frekans değerlerinin belirlenmesi amacıyla örnekler dişi, erkek ve toplam olarak incelenmiştir.

Örnekleme bölgesindeki balıkların boyu ve ağırlığı arasındaki fonksiyonel ilişkinin ortaya konulmasında

$$W = a.L^b$$

şeklinde verilen üssel eşitlikten yararlanılmıştır (Ricker, 1975). Denklemden;

(W) : Total vücut ağırlığını (g),

(L) : Çatal boyu (cm),

(a) ve (b) : Regresyon sabitlerini ifade etmektedir.

3.2.2 Yaş Tayini, Yaş Dağılımı ve Büyüme Özellikleri

Balıkların türe özgü pulsuz, otolitlerinin çok küçük ve formaldehit solüsyonuna dayanıksız olması sebebiyle yaş tayini omurlardan yapılmıştır. Ventral diseksiyonla ortaya çıkan omurlar, omurganın pektoral kemer hizasında kalan bölümünden kesilerek çıkarılıp, ek yerlerinden bistüri yardımı ile ayrılmıştır. Mekanik olarak temizlenemeyen kısımlar %5-25' lik Sodyum hipoklorit içinde yaklaşık 1 saat bekletilmiştir. Sentrumun büyüklüğüne bağlı olarak 2-4 dakika derişik formik asit (%88) içinde tutulduktan sonra saf su ile yıkanmıştır (Karataş, 2005; Yıldırım 2011). Yaş halkaları çok net okunabilen omurlar direk ve alizarin kırmızısı ile boyanarak stereo mikroskop altında okunmuştur (Yıldırım, 2011).

3.2.3 Üreme Özelliklerinin Saptanması

3.2.3.1 Eşey Oranı

Çalışma süresince elde edilen örneklerdeki dişi erkek oranları arasında istatistiksel bir fark olup olmadığını saptamak amacıyla Ki-kare (χ^2) testi uygulanmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1997).

3.2.3.2 Gonado Somatik İndeks

Balon balığının yıl içindeki üreme döneminin saptanması amacıyla dişi balıkların gonadosomatik indeks (GSİ) değerlerinden yararlanılmıştır. Bu değer in hesaplanmasında kullanılan formül;

$$GSİ = \frac{GW}{(TBW - GW)} \times 100 \text{ (Wooton, 1991)}$$

Bu formülde;

GW : Gonad Ağırlığı (g)

TBW : Toplam Vücut Ağırlığı (g)

3.2.4 Kondisyon Faktörü

Herhangi bir yaş grubu için veya bir populasyonun cinsiyet ve yaş ayrımı yapmaksızın kondisyon katsayısının en yüksek olduğu mevsim, populasyonun yada o yaş grubunun içinde bulunduğu koşullarda en iyi beslendiği mevsim olarak söylenebilir (Erkoyuncu, 1995).

Bu araştırmada kondisyon faktörünün (K) hesaplanmasında Fulton'un eşitliği kullanılmıştır (Holden ve Raitt, 1974).

$$K = \left(\frac{W}{L^3} \right) * 100$$

Bu formülde;

W: balığın vücut ağırlığını (g),

L: balığın çatal boyunu (cm) ifade etmektedir.

3.2.5 Hepato Somatik İndeks

Toplam vücut ağırlığı içinde karaciğer ağırlığını % olarak oranı hesaplanmıştır. Hepatosomatik indeks şu formülle ifade edilmektedir (Korkut, Kop, Demirtaş ve Cihaner, 2007).

$$HSI = (HW/W) * 100$$

Bu formülde;

HSI: Hepatosomatik İndeks

HW: Karaciğer Ağırlığı

W: Vücut Ağırlığını ifade etmektedir.

4. BULGULAR

4.1 *Lagocephalus sceleratus*'un Biyolojisi

Türün sistematik kategori sınıflandırılmasında *fishbase*(Froese ve. Pauly. Eds., 2013b) veri tabanı dikkate alınarak aşağıdaki gibi verilmiştir. Türkiye kıyılarından deniz balıkları tür listesini veren en son sistematik çalışma Bileceoğlu, Taşkavak, Mater ve Kaya (2002) tarafından hazırlanan Zootaxa'dan da genus düzeyine kadar sistematığıne bakılmıştır.

PHYLUM: Chordata

SUBPHYLUM: Vertebrata

SUPERCLASS: Gnathostomata

CLASSIS: Osteichthyes

ORDO: Tetraodontiformes

FAMILY: Tetraodontidae

GENUS: *Lagocephalus*

SPECIES: *Lagocephalus sceleratus*

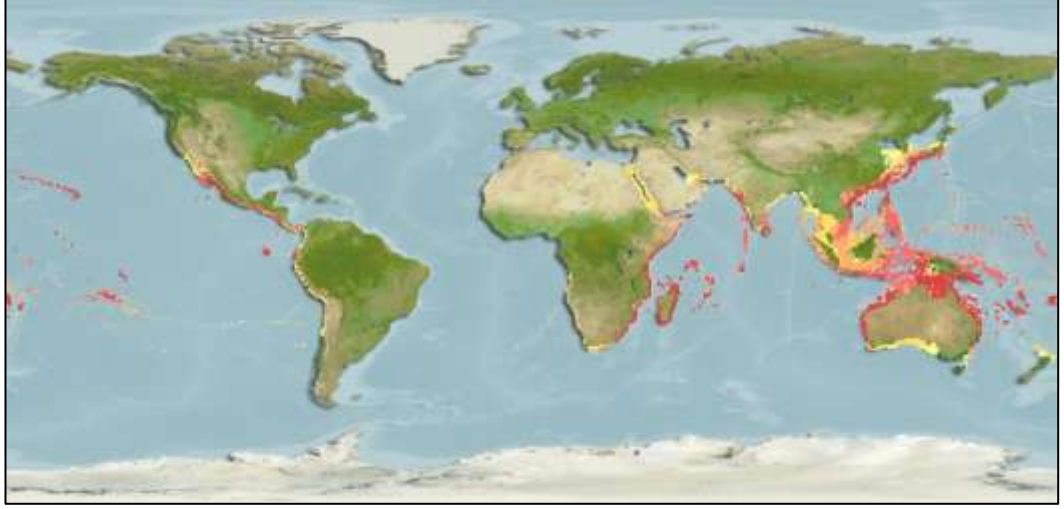
L. sceleratus türünün morfolojisini incelediğimizde vücut uzamış ve silindirik, lateral ve ventralden hafifçe sıkıştırılmıştır. Vücudun dorsalinde koyu kahverengimsi büyük lekeler ve bu lekeler üzerinde eşit büyüklükte dağılmış siyah noktalar bulunmaktadır. Vücutta pul bulunmamakla beraber küçük sert ışınlar (spinler) bulunmaktadır Karın kısmı beyaz ve küçük sert ışınlar (spinler) ile kaplıdır. Gözlerin önünde gümüş renkte leke şeklinde ve lateralde geniş gümüş renkte ağızdan kaudal yüzgece kadar uzanan bir bant mevcuttur (**Şekil 4.1**).

Ağız yapısı gaga şeklinde ve çok güçlü olup 4 tane diş bulundurmaktadır. Pektoral yüzgeçleri bulunmamakla beraber kaudal yüzgeç hilal şeklinde tanımlanabilmektedir. Tespit edilen veriler literatür taramalarından elde edilen bilgiler doğrultusunda *L. sceleratus*'un Akdeniz Havzası'dan yapılan bütün çalışmalarla benzer olduğu görülmüştür.



Şekil 4.1: *L. sceleratus* örnekleri

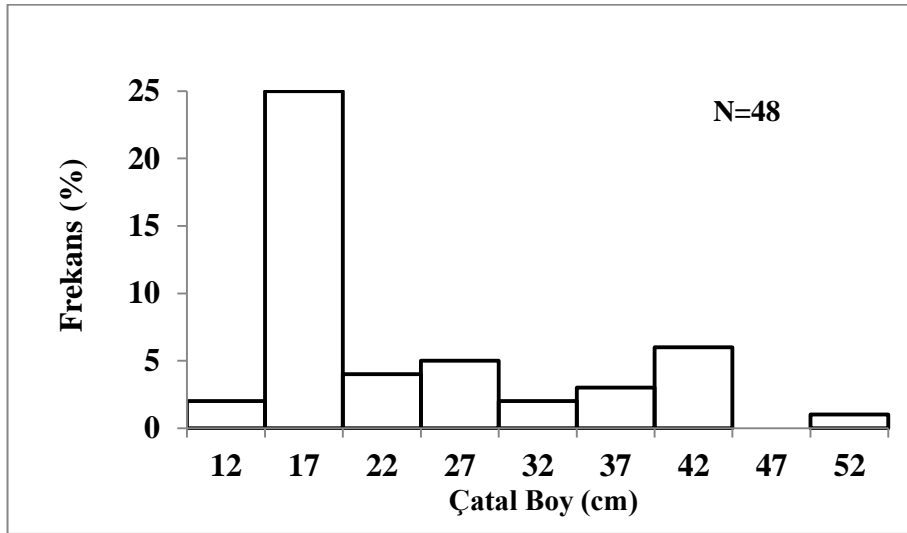
Hint ve Batı Pasifik Okyanusu'ndan Kızıldeniz'e kadar dağılım gösterip genellikle sığ mercan resiflerinde, 18-100 m arası derinlikteki çamurlu yada kumlu bölgelerde yaşarlar (Smith ve Heemstra 1986, Froese and Pauly (Eds.) 2013b, Yağlıoğlu, Turan, Ergüden ve Gurlek, 2011). Akdeniz Havzası'ndaki dağılımı **Şekil 4.2**'de gösterilmiştir.



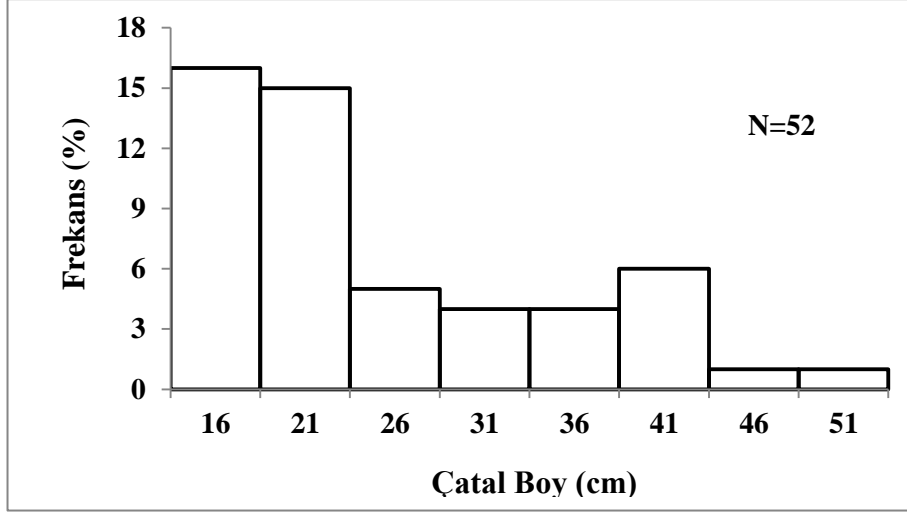
Şekil 4.2: Balon balığı *L. sceleratus*'un dünya üzerindeki genel dağılımı (Aquamaps, 2013)

4.2 Boy Dağılımı

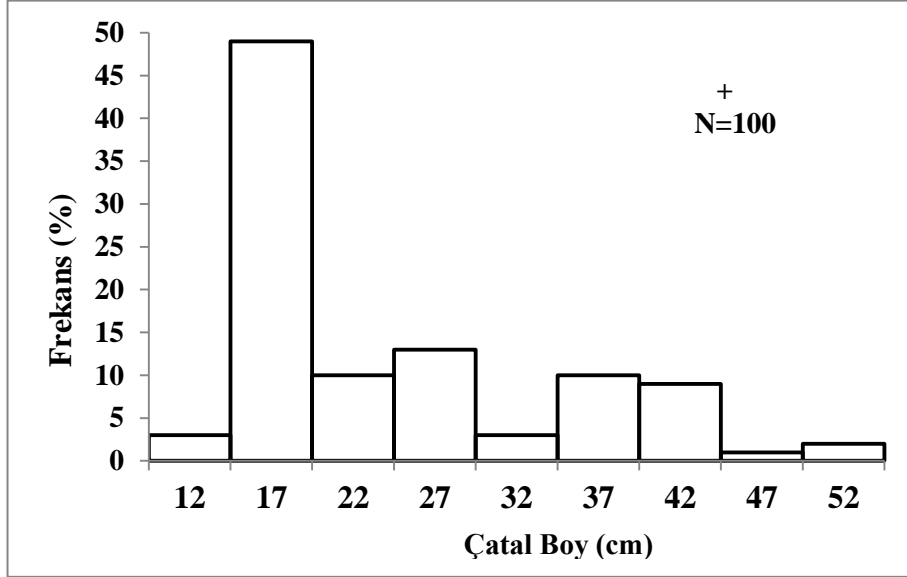
Örneklerin boy ölçümlerinde çatal boy dikkate alınmıştır ve tüm hesaplamalarda çatal boy kullanılmıştır. Çatal boy değerleri dışı *L. sceleratus* örneklerinde 12.6-53.5 cm arasında, erkek *L. sceleratus* örneklerinde ise 16.4-52.4 cm arasında dağılım göstermektedir. İncelenen bireylerin boy dağılımlarına ilişkin istatistiksel bilgiler Şekil 4.3; 4.4; 4.5 ve Tablo 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.3: *L. sceleratus* dişi bireylerinde boy-frekans dağılımı



Şekil 4.4: *L. sceleratus* erkek bireylerinde boy-frekans dağılımı



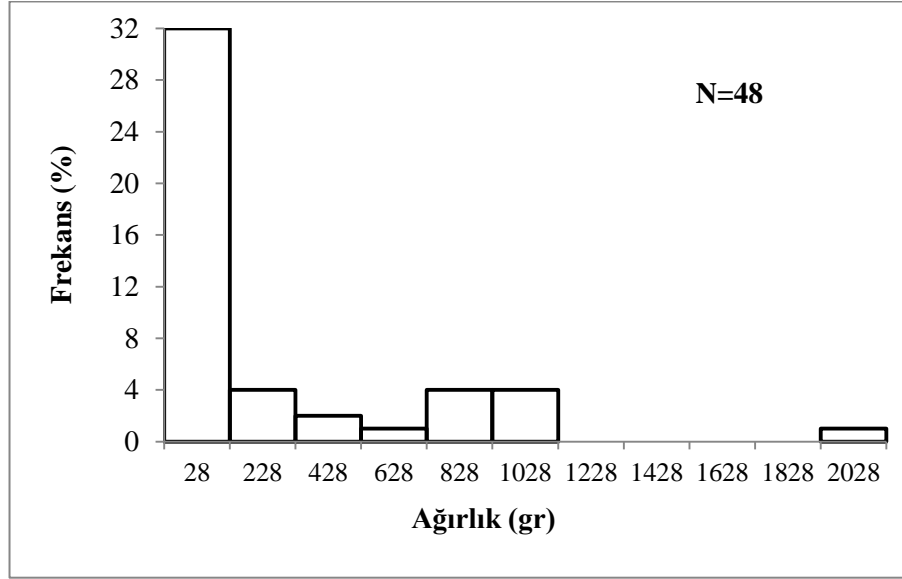
Şekil 4.5: *L. sceleratus* türlerinde boy frekans dağılımı

Tablo 4.1: Tüm *L. sceleratus* bireylerine ait Çatal Boy (cm) değerleri

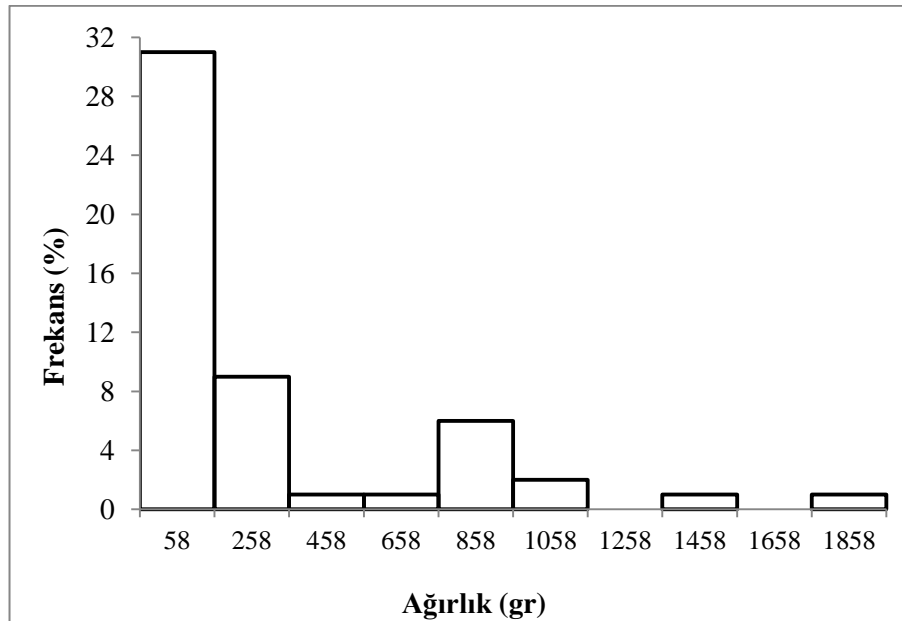
| EŞEY/FL | N | MİN | MAK | ORT | SS | SH |
|---------|-----|------|------|-------|------|------|
| ♀ | 48 | 12.6 | 53.5 | 21.35 | 9.88 | 1.42 |
| ♂ | 52 | 16.4 | 52.4 | 22.6 | 9.39 | 1.30 |
| ♀+♂ | 100 | 12.6 | 53.5 | 21.8 | 9.60 | 0.96 |

4.3 Ağırlık Dağılımı

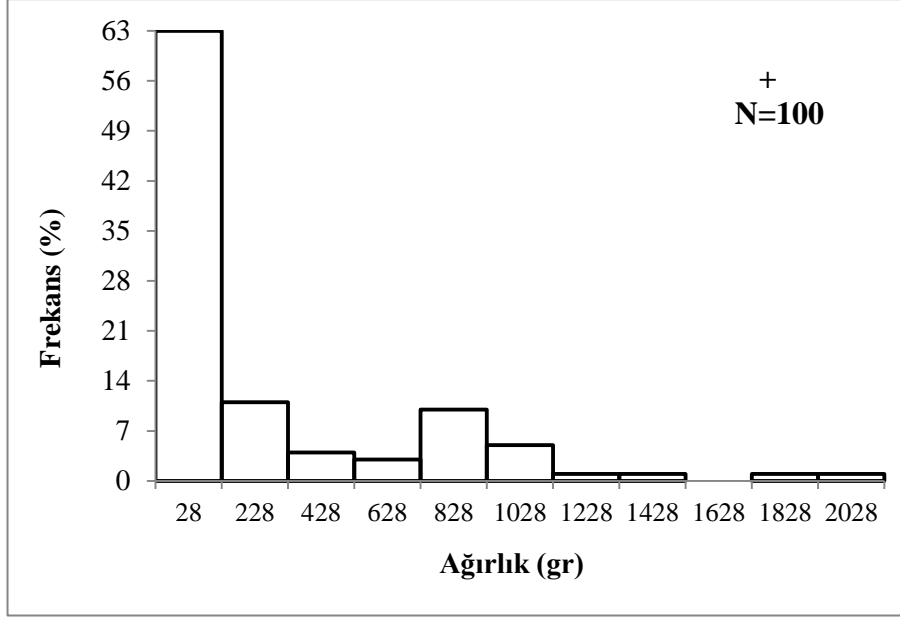
L. sceleratus örneklerinin vücut ağırlıklarının dişi bireylerde 28.2 gr ile 2042.8 gr arasında değiştiği, erkek bireylerde ise 58.6 gr ile 1981.0 gr arasında değiştiği gözlemlenmiştir. İncelenen tüm bireylere ait ağırlık dağılımları ile ilgili istatistiksel bilgiler Şekil 4.6; 4.7; 4.8 ve Tablo 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.6:*L. sceleratus* dişi bireyelerine ait ağırlık-frekans dağılımı



Şekil 4.7:*L. sceleratus* erkek bireyelerine ait ağırlık-frekans dağılımı



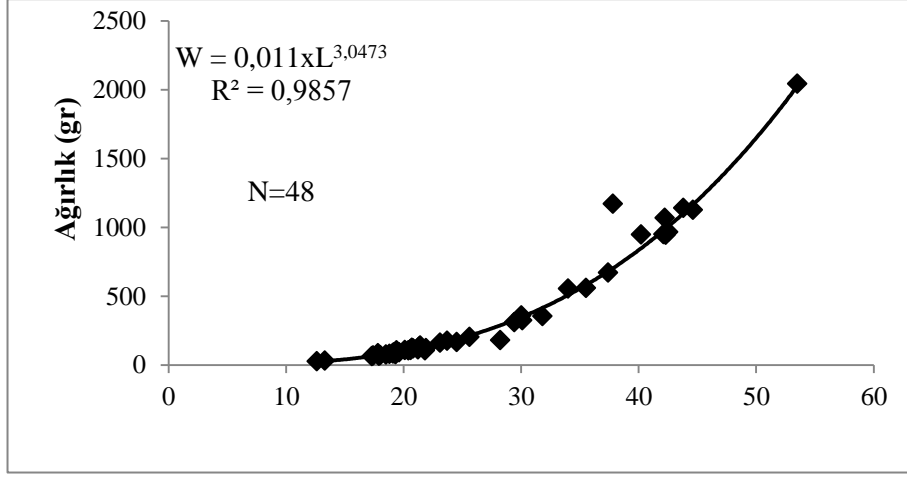
Şekil 4.8: *L. sceleratus* tüm bireylerine ait ağırlık-frekans dağılımı

Tablo 4.2: Tüm *L. sceleratus* bireylerine ait ağırlık (gr) değerleri

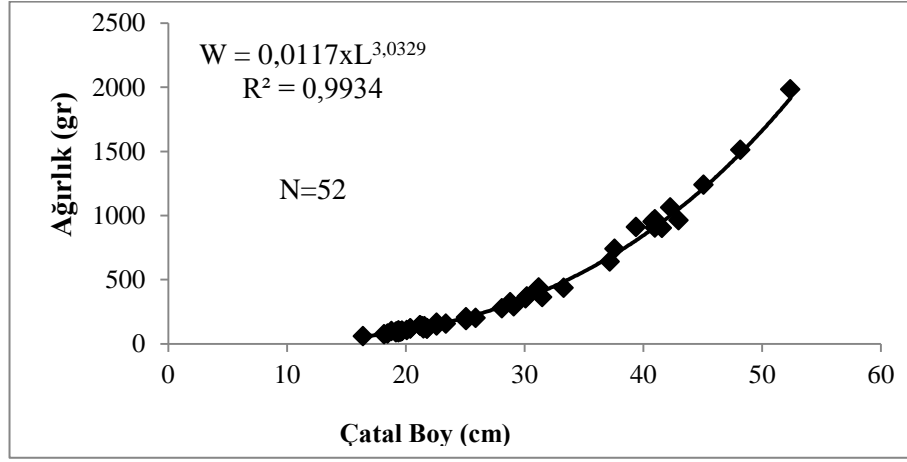
| EŞEY/W | MİN | MAK | ORT | SS | SH | N |
|--------|-------|---------|--------|--------|-------|-----|
| ♀ | 28.20 | 2042.80 | 123.20 | 435.00 | 62.78 | 48 |
| ♂ | 58.60 | 1981.00 | 149.80 | 425.74 | 59.03 | 52 |
| ♀+♂ | 28.20 | 2042.80 | 139.94 | 428.25 | 42.82 | 100 |

4.4 Boy-Ağırlık İlişkisi

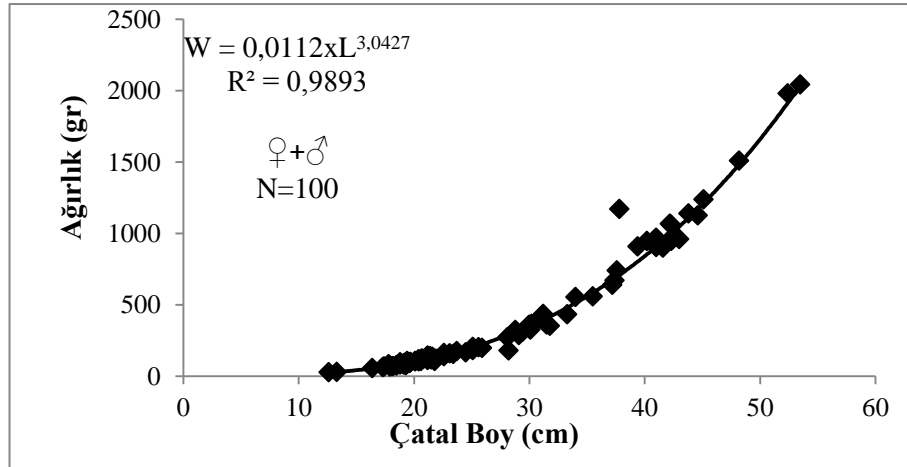
Çalışma için yakalan 100 adet *L. sceleratus* bireyinin boy-ağırlık ilişkisi dışı, erkek ve toplamda ayrı ayrı incelenerek elde edilen istatistiksel bilgiler Şekil 4.9; 4.10; 4.11 ve Tablo 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.9: *L. sceleratus* dişi bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği



Şekil 4.10: *L. sceleratus* erkek bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği



Şekil 4.11: Tüm *L. sceleratus* bireyelerine ait boy-ağırlık ilişkisi grafiği

Tablo 4.3: *L. sceleratus* bireylerine ait boy-ağırlık ilişkisi

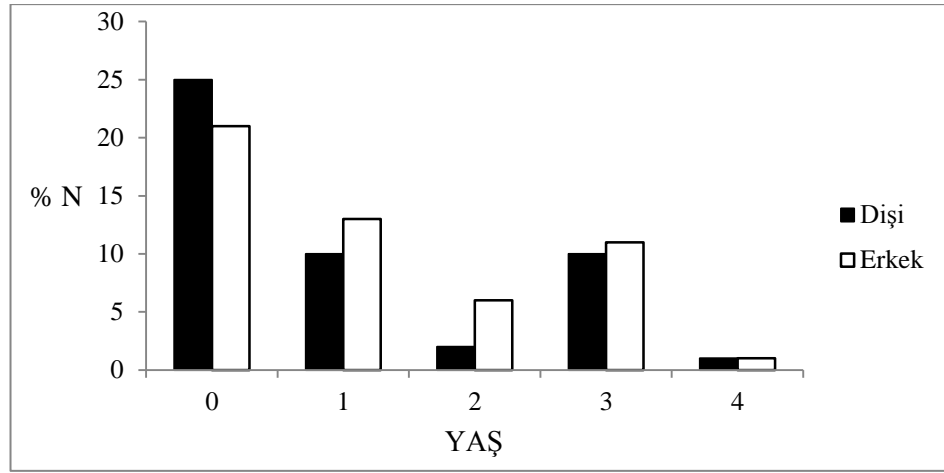
| Eşey | N | A | b | R ² | t-test | t-tablo | P |
|------|-----|--------|--------|----------------|--------|---------|--------|
| ♀ | 48 | 0.011 | 3.0473 | 0.9854 | 0.0148 | 2.02 | p>0.05 |
| ♂ | 52 | 0.0117 | 3.0329 | 0.9934 | 0.0125 | 2.01 | p>0.05 |
| ♀+♂ | 100 | 0.0112 | 3.0427 | 0.9893 | 0.0147 | 1.98 | p>0.05 |

Boy ağırlık arasındaki ilişki incelendiğinde en kuvvetli ilişki erkeklerde R²=0.9934, en zayıf ilişki ise dişilerde R² = 0.9854 ve dişi-erkek karma bireyler olarak bakıldığında R²= 0.9893 olduğu tespit edilmiştir. b değerine bakıldığında pozitif allometri tespit edilmiştir, yapılan t-testi sonucunda farkın istatistiksel olarak farklı olmadığı görülmüştür.

4.5 Yaş Dağılımı ve Büyüme Özellikleri

4.5.1 Yaş ve Eşey Dağılımı

Antalya Körfezi'nden elde edilen 100 adet *L. sceleratus* örneklerinin yaş eşey dağılımları incelendiğinde %46'sının 0 yaş grubunda, %23'ünün 1 yaş grubunda, %8'inin 2 yaş grubunda, %21'inin 3 yaş grubunda ve %2'sinin 4 yaş grubunda olduğu saptanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda örneklerin %48'i dişi, %52'si erkek bireylerden oluşmakta ve dişi:erkek oranı 0.92:1 olarak hesaplanmıştır. Uygulanan χ^2 testi sonucu dişi erkek oranları arasında istatistiksel açıdan farkın önemli olmadığı saptanmıştır. ($\chi^2=0.16$, p<0.05)(Şekil 4.12), (Tablo 4.4).



Şekil 4.12: *L. sceleratus* bireylerinde yaş-eşey dağılımı

Tablo 4.4: *L. sceleratus* bireylerinin yaş-eşey dağılımı

| YAŞ | DİŞİ | | ERKEK | | DİŞİ+ERKEK | |
|---------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|
| | N | N(%) | N | N(%) | N | N(%) |
| 0 | 25 | 52 | 21 | 40 | 46 | 46 |
| I | 10 | 21 | 13 | 25 | 23 | 23 |
| II | 2 | 4 | 6 | 12 | 8 | 8 |
| III | 10 | 21 | 11 | 21 | 21 | 21 |
| IV | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| TOPLAM | 48 | 100 | 52 | 100 | 100 | 100 |

4.5.2 Yaş-Boy İlişkisi

Yaş gruplarına göre ortalama çatal boy (cm) verileri karma ve eşeylere göre ayrı ayrı hesaplanmıştır ve **Tablo 4.5**'te verilmiştir.

Tablo 4.5: *L. sceleratus* bireylerinde yaş-çatal boy (cm) dağılımı

| EŞEY | YAŞ | N | MİN. | MAK. | ORT. | SS | SH |
|------|-----|----|-------|-------|-------|------|------|
| ♀ | 0 | 25 | 12.60 | 21.40 | 18.94 | 2.17 | 0.43 |
| | I | 10 | 21.80 | 30.10 | 25.83 | 3.32 | 1.04 |
| | II | 2 | 31.80 | 34.00 | 32.90 | 1.55 | 1.09 |
| | III | 10 | 35.50 | 44.60 | 40.84 | 3.00 | 0.94 |
| | IV | 1 | - | - | 53.50 | 0.00 | 0.00 |
| ♂ | 0 | 21 | 16.40 | 21.50 | 19.73 | 1.23 | 0.26 |
| | I | 13 | 21.60 | 29.10 | 24.43 | 2.79 | 0.77 |
| | II | 6 | 30.10 | 33.30 | 31.21 | 1.61 | 0.47 |
| | III | 11 | 37.20 | 48.20 | 41.56 | 3.15 | 0.94 |
| | IV | 1 | - | - | 52.40 | 0.00 | 0.00 |
| ♀+♂ | 0 | 46 | 12.60 | 21.50 | 19.30 | 1.83 | 0.26 |
| | I | 23 | 21.60 | 30.10 | 25.04 | 3.04 | 0.63 |
| | II | 8 | 30.10 | 34.00 | 31.63 | 1.38 | 0.48 |
| | III | 21 | 35.50 | 48.20 | 41.21 | 3.03 | 0.66 |
| | IV | 2 | 52.40 | 53.50 | 52.95 | 0.77 | 0.54 |

Tablo 4.5'de verilen değerler incelendiğinde fuziform balıklar için boy artışının zamanla azalması gerekirken azalmadığı tam aksine küçük boylardaki ortalama boy artış değerinin büyük boylardan daha az olması her yaş grubunu temsil eden birey sayısının çok olmamasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

4.5.3 Yaş-Ağırlık İlişkisi

Yaş gruplarına göre ortalama ağırlık (gr) verileri karma ve eşeylere göre ayrı ayrı hesaplanmıştır ve **Tablo 4.6'**da verilmiştir.

Tablo 4.6:*L. sceleratus* bireyelerine ait yaş ortalama ağırlık (gr) değerleri

| EŞEY | YAŞ | N | MİN. | MAK. | ORT. | SS | SH |
|------|-----|----|---------|---------|---------|--------|--------|
| ♀ | 0 | 25 | 28.20 | 141.40 | 90.70 | 27.22 | 5.44 |
| | I | 10 | 107.40 | 360.80 | 211.80 | 88.79 | 28.07 |
| | II | 2 | 354.20 | 555.60 | 454.90 | 142.41 | 100.69 |
| | III | 10 | 559.40 | 1172.40 | 955.21 | 200.50 | 63.40 |
| | IV | 1 | - | - | 2042.8 | - | - |
| ♂ | 0 | 21 | 58.60 | 144.20 | 103.72 | 22.71 | 4.95 |
| | I | 13 | 115.60 | 323.80 | 186.50 | 69.28 | 19.21 |
| | II | 6 | 352.40 | 436.60 | 394.73 | 38.12 | 15.56 |
| | III | 11 | 640.40 | 1510.20 | 980.72 | 233.48 | 70.39 |
| | IV | 1 | - | - | 1981.00 | - | - |
| ♀+♂ | 0 | 46 | 28.20 | 144.20 | 96.65 | 26.15 | 3.85 |
| | I | 23 | 107.40 | 360.80 | 197.50 | 77.51 | 16.16 |
| | II | 8 | 352.40 | 555.60 | 394.73 | 68.63 | 24.26 |
| | III | 21 | 559.40 | 1510.20 | 968.57 | 213.35 | 46.55 |
| | IV | 2 | 1981.00 | 2042.80 | 2011.90 | 43.69 | 30.89 |

Tablo 4.6'da verilen değerler incelendiğinde fuziform balıklar için ağırlık artışının zamanla azalması gerekirken azalmadığı tam aksine küçük ağırlıklardaki ortalama ağırlık artış değerinin büyük ağırlıklardan daha az olması her yaş grubunu temsil eden birey sayısının çok olmamasından kaynaklandığı düşünölmektedir.

4.6 Üreme Özellikleri

Yapılan örneklerden aylık düzenli örnek elde edilememesine rağmen sularımızda yapılan Antalya Finike açıklarını hedef alan çalışma dışında bir çalışma bulunmadığı için ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması adına önemli olduğundan bilgiler verilmiştir.

L. sceleratus örneklerinin Gonadosomatik İndeks (GSI) değerlerine bakıldığında dişiler için en düşük Kasım 2012 (0.143), en yüksek Mayıs 2013 (2.896) dönemleri, erkek bireyler için en düşük Aralık 2011 (0.096), en yüksek Mayıs 2013 (1.952) dönemleri ve tüm bireylerde en düşük Aralık 2012 (0.102), en yüksek Mayıs 2013 (2.370) dönemleri olduğu tespit edilmiştir ve istatistiksel veriler **Şekil 4. 13** ve **Tablo 4.7**'de verilmiştir.

Tablo 4.7: *L. sceleratus* bireyelerine mevsimsel ait GSI değerleri

| EŞEY | MEVSİM | N | MİN. | MAK. | ORT. | SS | SH |
|------|----------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| ♀ | KIŞ | 20 | 0 | 0.971 | 0.231 | 0.274 | 0.061 |
| | İLKBAHAR | 4 | 0.390 | 4.387 | 2.264 | 1.996 | 0.998 |
| | SONBAHAR | 24 | 0 | 0.897 | 0.182 | 0.241 | 0.049 |
| ♂ | KIŞ | 18 | 0 | 2.165 | 0.287 | 0.508 | 0.119 |
| | İLKBAHAR | 6 | 0.254 | 0.440 | 1.412 | 1.543 | 0.630 |
| | SONBAHAR | 28 | 0 | 1.844 | 0.221 | 0.382 | 0.072 |
| ♀+♂ | KIŞ | 38 | 0 | 2.165 | 0.257 | 0.397 | 0.064 |
| | İLKBAHAR | 10 | 0.254 | 4.387 | 1.753 | 1.686 | 0.533 |
| | SONBAHAR | 52 | 0 | 1.844 | 0.203 | 0.322 | 0.044 |



Şekil 4.13: *L. sceleratus* dişi ve erkek bireyelerine ait gonad örnekleri

4.7 Kondisyon faktörü

L. sceleratus örnekleri üzerinde mevsimsel dağılıma göre karma ve eşeylere göre kondisyon faktörleri $K=W/L^3$ denklemi kullanılarak hesaplanmıştır. Yapılan hesaplamalarda dişi bireylerde en yüksek kondisyon faktörü değeri kış mevsiminde 2.154, en düşük sonbahar mevsiminde 0.807, erkek bireylerde ise en yüksek sonbahar mevsiminde 1.153, en düşük ise kış mevsiminde 1.114 olarak bulunmuştur. (Tablo 4.8)

Tablo 4.8: *L. sceleratus* bireyelerine ait mevsimsel Kondisyon Faktörü değerleri

| EŞEY | MEVSİM | N | MİN. | MAK. | ORT. | SS | SH |
|------|----------|----|-------|-------|-------|-------|-------|
| ♀ | KIŞ | 20 | 1.035 | 2.154 | 1.290 | 0.225 | 0.050 |
| | İLKBAHAR | 4 | 1.140 | 1.288 | 1.222 | 0.066 | 0.033 |
| | SONBAHAR | 24 | 0.807 | 1.500 | 1.286 | 0.143 | 0.029 |
| ♂ | KIŞ | 18 | 1.114 | 1.477 | 1.273 | 0.110 | 0.025 |
| | İLKBAHAR | 6 | 1.123 | 1.368 | 1.263 | 0.102 | 0.041 |
| | SONBAHAR | 28 | 1.169 | 1.513 | 1.325 | 0.094 | 0.017 |
| ♀+♂ | KIŞ | 38 | 1.035 | 2.154 | 1.282 | 0.178 | 0.028 |
| | İLKBAHAR | 10 | 1.123 | 1.368 | 1.246 | 0.087 | 0.027 |
| | SONBAHAR | 52 | 0.807 | 1.513 | 1.307 | 0.120 | 0.016 |

Dişi bireyler GSI değerinin en yüksek olduğu ilkbahar mevsiminde kondisyon faktörü en düşük değerdedir. Erkek bireylerde GSI değerinin en yüksek olduğu kış mevsiminde kondisyon faktörü değeri 1.477 olarak hesaplanmıştır.

4.8 Hepatosomatik İndeks

L. sceleratus örnekleri üzerinde mevsimsel, karma ve eşeylere göre hepatosomatik indeks hesaplanmıştır. HSI değeri dişi bireylerde en yüksek kış mevsiminde (7.768) en düşük sonbahar mevsiminde (0.152); erkek bireylerde en yüksek ilkbahar mevsiminde (6.865), en düşük sonbahar mevsiminde (0.375) ve tüm bireylere bakıldığında en yüksek kış mevsiminde (7.768) ve en düşük ilkbahar mevsiminde (0.152) olarak bulunmuştur (Tablo 4.9) (Şekil 4.14).

Tablo 4.9: *L. sceleratus* bireylerinin mevsimsel Hepatosomatik İndeks değerleri

| EŞEY | MEVSİM | N | MİN. | MAK. | ORT. |
|------|----------|----|-------|-------|-------|
| ♀ | KIŞ | 20 | 0.549 | 7.768 | 2.600 |
| | İLKBAHAR | 4 | 1.980 | 7.634 | 5.006 |
| | SONBAHAR | 24 | 0.152 | 6.070 | 2.644 |
| ♂ | KIŞ | 18 | 1.505 | 6.222 | 2.847 |
| | İLKBAHAR | 6 | 1.795 | 6.865 | 4.250 |
| | SONBAHAR | 28 | 0.375 | 5.301 | 2.780 |
| ♀+♂ | KIŞ | 38 | 0.549 | 7.768 | 2.717 |
| | İLKBAHAR | 10 | 1.795 | 7.634 | 4.552 |
| | SONBAHAR | 52 | 0.152 | 6.070 | 2.717 |



Şekil 4.14: *L. sceleratus* bireyelerine ait karaciğer örneği

4.9 Sindirim Kanalı ile İlgili Veriler

L. sceleratus bireylerinde yapılan sindirim kanalı inceleme çalışmasında misina ağ parçaları, paraketa iğneleri, balık, taş ve crustacea kalıntıları bulunmuştur (Şekil 4.15).



Şekil 4.15: *L. sceleratus* bireylerine ait mide içeriği örnekleri

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Değişen ekolojik denge ve coğrafik yapı ile Kızıldeniz'den Süveyş Kanalı vasıtası ile Akdeniz'e giren ve yayılan lesepsiye türlerden bir tanesi olan gümüş bantlı balon balığı *L. sceleratus*'un bazı biyolojik özellikleri ve güncellenmiş dağılım aralığını verebilmek amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Tür geniş dağılım aralığı ve kolay adaptasyon göstermesine rağmen türlerin tez sürecinde örneklenmesinde sıkıntılar yaşanmış ve balıkçılarla yapılan söyleşilerde geçen yıllardaki görülme sıklığında önemli azalmalar olduğu ve bazı balıkçıların yaz döneminde balığa çıktıkları bölgelerde daha önce karşılaştıkları bu türle henüz karşılaşmadıklarını dile getirmişlerdir. Örneklerin büyük çoğunluğunu da sonbahar aylarında yakalanan bireyler oluşturmaktadır.

Yapılan çalışmada elde edilen 100 tane *L. sceleratus* bireylerinin 48'i dişi, 52'si erkek olmak üzere total, çatal ve standart boy ölçümleri; vücut, karaciğer ve gonad ağırlıkları; yaş tayini için omurgaları alınmıştır. Boy dağılımı dişi bireylerde 12.6-53.5 cm, erkek bireylerde 16.4-52.4 cm, tüm örneklerde 12.6-53.5 cm arasında; ağırlık dişi bireylerde 28.2-2042.8 gr, erkek bireylerde 58.6-1981.0 gr, tüm örneklerde ise 28.2-2042.8 gr arasında dağılım göstermiştir.

Boy-Ağırlık ilişkisi dişi bireylerde $W = 0,011xL^{3,0473}$ $R^2 = 0,9857$; erkek bireylerde $W = 0,0117xL^{3,0329}$ $R^2 = 0,9934$; tüm bireylerde ise $W = 0,0112xL^{3,0427}$ $R^2 = 0,9893$ şeklinde hesaplanmıştır. Boy-Ağırlık arasındaki ilişki incelendiğinde en kuvvetli ilişki erkeklerde $R^2=0.9934$, en zayıf ilişki ise dişilerde $R^2 = 0.9854$ olduğu tespit edilmiştir. b değerine bakıldığında türün pozitif allometri büyüme gösterdiği görülmektedir. Farklı bölgelerde ve aynı bölgede farklı araştırmacılar tarafından yapılan boy, ağırlık ve boy-ağırlık ilişkisi çalışmaları **Tablo 5.1**'de verilmiştir.

Tablo 5.1'de verilen diğer araştırmacıların bulgularıyla bu çalışmanın bulguları karşılaştırıldığında boy ve ağırlık değerleri arasında standart hata (b) hesaplamaları yapılmadan türün büyümesinin izometrik yada allometrik olduğu konusunda Başusta, Başusta ve Özer (2013) yoruma gitmiştir diğerlerinde ise böyle

bir yorum bulunmamaktadır. Bu nedenle b değerinin 3'e yakınlığı istatistiksel bir bulguya dayandırılmadan verildiğinden bu çalışmanın verileriyle karşılaştırmanın çok doğru olmadığı düşüncesindeyiz. Balık morfolojik olarak ele alınıp incelendiğinde bile görsel olarak boya göre toplam ağırlıktan balığın son derece besili olduğu görülmektedir.

Yaş-eşey dağılımına baktığımızda 100 adet *L. sceleratus* bireylerinin 46'sının 0 yaş, 23'ünün 1 yaş, 8'inin 2 yaş 21'inin 3 yaş ve 2'sinin 4 yaş grubunda olduğu tespit edilmiştir. Dişi erkek oranı 0.92:1 olarak hesaplanmıştır ve yapılan χ^2 .Testi sonucunda dişi ve erkek oranında fark önemsiz olarak bulunmuştur ($\chi^2=0.16$, $p<0.05$). Bu durum Aydın (2011)'in çalışmasıyla karşılaştırıldığında bulguların uyum içerisinde olduğu gözlemlenmiştir.

Yaş-boy ilişkisinde dişi bireyler, 0 yaş grubunda 25 birey 12.6-21.4 cm; 1 yaş grubunda 10 birey 21.8-30.1 cm; 2 yaş grubunda 2 birey 31.8-34.0 cm; 3 yaş grubunda 10 birey 35.5-44.6 ve 4 yaş grubunda 1 birey 53.5 cm çatal boy değerleri aralığında dağılım göstermiştir. Erkek bireyler, 0 yaş grubunda 21 birey 16.4-21.5 cm; 1 yaş grubunda 13 birey 21.6-29.1 cm; 2 yaş grubunda 6 birey 30.1-33.3 cm; 3 yaş grubunda 11 birey 37.2-48.2 cm ve 4 yaş grubunda 52.4 cm çatal boy değerleri aralığında dağılım göstermiştir. Her ne kadar farklı araştırmacılar farklı boy ölçümünü kullansalar da sonuçların birbirleriyle uyum içerisinde olduğu görülmektedir.

Yaş-ağırlık ilişkisinde dişi bireyler, 0 yaş grubunda 25 birey 28.20-141.40 gr; 1 yaş grubunda 10 birey 107.40-360.80 gr; 2 yaş grubunda 2 birey 354.20-555.60 gr; 3 yaş grubunda 10 birey 559.40-1172.40 gr ve 4 yaş grubunda 1 birey 2042.80 gr vücut ağırlığı değerleri aralığında dağılım göstermiştir. Erkek bireyler, 0 yaş grubunda 21 birey 58.60-144.20 gr; 1 yaş grubunda 13 birey 115.60-323.80 gr; 2 yaş grubunda 6 birey 352.40-436.60 gr; 3 yaş grubunda 11 birey 640.40-1510.20 gr ve 4 yaş grubunda 1981.00 gr vücut ağırlığı değerleri aralığında dağılım göstermiştir.

Gonadosomatik İndeks (GSI) değerlerine bakıldığında dişiler için en düşük Kasım 2012 (0.143), en yüksek Mayıs 2013 (2.896) dönemleri, erkek bireyler için en düşük Aralık 2011 (0.096), en yüksek Mayıs 2013 (1.952) dönemleri ve tüm bireylerde en düşük Aralık 2012 (0.102), en yüksek Mayıs 2013 (2.370) dönemleri olduğu tespit edilmiştir. Şimdiye kadar yapılmış en kapsamlı çalışma Aydın (2011)'e ait olup GSI değerlerinin yaz aylarında maksimuma ulaştığını rapor etmiştir. Bu çalışmada ise en yüksek GSI değerine mayıs ayında rastlanmış olup yaz aylarına ait birey örnekleme yapılamadığından bir bulgumuz olmamakla beraber mevsimsel olarak artışın bulguların karşılıklı olarak uyum içerisinde olduğu fikrini vermiştir.

L. sceleratus örnekleri üzerinde mevsimsel, karma ve eşeylere göre hesaplanan hepatosomatik indeks değerleri dişi bireylerde en yüksek kış mevsiminde (7.768) en düşük sonbahar mevsiminde (0.152); erkek bireylerde en yüksek ilkbahar mevsiminde (6.865), en düşük sonbahar mevsiminde (0.375) ve tüm bireylere bakıldığında en yüksek kış mevsiminde (7.768) ve en düşük ilkbahar mevsiminde (0.152) olarak bulunmuştur. Hepatosomatik İndeks değeri çalışması söz konusu tür için ilk kez yapılmış olup daha önceki çalışmalarla karşılaştırma imkanı olmamıştır.

Tablo 5.1: *L. sceleratus* türüne ait farklı araştırmacılara ait boy-ağırlık değerlerinin karşılaştırılması

| Bölge | Örnekleme Yılı | Birey Sayısı | Cinsiyet | Ağırlık (gr) | | Boy Ölçüm Tipi | Boy (cm) | | LWR | | | Referans |
|--------------------|----------------|--------------|----------|--------------|-------|----------------|----------|------|--------|--------|----------------|-------------------------|
| | | | | Mak. | Min. | | Mak. | Min. | A | b | R ² | |
| New Caledonia | | * | * | * | * | FL | 71.5 | 9 | 0.0194 | 2.904 | * | Letourneur et al., 1998 |
| Süveyş Körfezi | 2002-2003 | 99 | ♀ | * | * | TL | 69.5 | 19.1 | 0.0209 | 2.8418 | 0.9803 | Sabrah et al., 2006 |
| | | 77 | ♂ | 5100 | 82.9 | TL | 78.5 | 18.5 | 0.0160 | 2.9044 | 0.9883 | |
| | | 176 | ♀ + ♂ | * | * | TL | 78.5 | 18.5 | 0.0187 | 2.8676 | 0.9835 | |
| Antalya Körfezi | 2009-2010 | 123 | ♀ | 3724 | 63 | FL | 63.5 | 16.9 | | | | Yıldırım, 2011 |
| | | 140 | ♂ | 3122 | 59 | FL | 63.5 | 17.2 | | | | |
| Finike Körfezi | | 263 | ♀ + ♂ | 3724 | 59 | FL | | | | | | |
| Antalya Körfezi | 2008-2010 | 320 | ♀ | 3465 | 29 | TL | 63 | 13.5 | 0.011 | 2.984 | 0.994 | Aydın, 2011 |
| | | 336 | ♂ | 3463 | 22.8 | TL | 65 | 12.5 | 0.012 | 2.974 | 0.994 | |
| | | 656 | ♀ + ♂ | * | * | * | * | * | 0.012 | 2.979 | 0.995 | |
| Antalya Körfezi | 2010 | 32 | ♀ | 1317.2 | 35.7 | SL | 42.7 | 12.8 | 0.0277 | 2.8462 | 0.9849 | Tüzün, 2011 |
| | | 81 | ♂ | 540.5 | 36.1 | SL | 32.0 | 13.2 | 0.0198 | 2.9583 | 0.9819 | |
| | | 115 | ♀ + ♂ | * | * | * | * | * | 0.0228 | 2.9109 | 0.9826 | |
| İskenderun Körfezi | 2011-2012 | 49 | ♀ | 4750 | 7.59 | TL | 78.4 | 8.9 | 0.0381 | 2.6446 | 0.9392 | Başusta et al., 2013 |
| | | 28 | ♂ | 1324 | 37.04 | TL | 52.3 | 5.4 | 0.0138 | 2.915 | 0.9730 | |
| Antalya Körfezi | 2011-2013 | 48 | ♀ | 2042.80 | 28.20 | FL | 53.5 | 12.6 | 0.011 | 3.0473 | 0.9854 | Bu Çalışma |
| | | 52 | ♂ | 1981.00 | 58.60 | FL | 52.4 | 16.4 | 0.0117 | 3.0329 | 0.9934 | |
| | | 100 | ♀ + ♂ | 2042.80 | 28.20 | FL | 53.5 | 12.6 | 0.0112 | 3.0427 | 0.9893 | |

Daha önceki yıllara ait literatür bilgisinde bölgede türün ilk kaydı verildiği 2004 yılından bu çalışmaya kadar ki örneklenen birey sayılarına bakıldığında önce bir artış sonra da bir azalış gösterdiği görülmektedir.

Bu durumun sebebi yeterli besini bulamama ve küçük ölçekli balıkçılarla aynı alanı kullanması ve ciddi anlamda istilacı bir tür olması nedeniyle avcılık materyallerine zarar vermesinden dolayı üreme dönemi farketmeksizin balıkçılar tarafından toplanıp imha edilmesi çalışmalarının da etkili olduğu düşünülmektedir.

İstilacı türlerin hızlı çoğalmalarını, jeolojik yayılımlarını ve yerli popülasyonlara etkileri açısından sınıflandıran bir çalışmaya göre *L. sceleratus* türü 2 kritere göre istilacı tür olarak verilmiştir (Streftaris ve Zenetos, 2006; Tüzün 2012). Bu kriterlerden birincisi yerli türlere uyguladığı baskı nedeniyle biyoçeşitlilik üzerindeki etkisi ve ikinci kriter ise sahip olduğu öldürücü seviyedeki zehir nedeniyle sağlık açısından oluşturduğu tehdit ile sosyo-ekonomik etkidir (Streftaris ve Zenetos, 2006; Tüzün 2013).

Bu çalışma söz konusu tür için yapılan biyolojik özelliklerini içeren üçüncü tez çalışması olup diğer çalışmalara ilaveten hepatosomatik ilişkisi de verilerek gelecek yıllarda yapılacak çalışmalara ışık tutacağı düşünülmektedir. Türün bilinen bu özellikleriyle beraber verdiği zararlar da göz önünde bulundurularak söz konusu bölge de ve diğer dağılım alanlarında uygulanabilecek bir avcılık politikası ve sahip olduğu öldürücü seviyedeki toksin üzerinde biyokimyasal çalışmalar yapılarak ekonomik değere ulaştırılabileceği düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

Akyol, O., Ünal, V., Ceylan, T. and Bilecenoglu, M. (2005). First confirmed record of the silverstripe blaasop, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789), in the Mediterranean Sea. *Journal of Fish Biology*, 66, 1183–1186.

Aquamaps (2013): <http://www.aquamaps.org/receive.php>

Aydın, M. (2011). Growth, reproduction and diet of pufferfish (*Lagocephalus sceleratus* Gmelin, 1789) from Turkey's Mediterranean Sea coast. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11, 569-576.

Başusta, A., Başusta, N. and Özer, İ.E. (2013). Length-Weight Relationship of Two Puffer Fishes, *Lagocephalus sceleratus* and *Lagocephalus spadiceus*, From Iskenderun Bay, Northeastern Mediterranean, Turkey. *Pakistan J. Zool.*, 45(4), 1047-1051.

Bentur, Y., Ashkar, J., Lurie, Y., Levy, Y., Azzam, Z.S., Litmanovich, M., et al. (2008). Lessepsian migration and tetrodotoxin poisoning due to *Lagocephalus sceleratus* in the eastern Mediterranean. *Toxicon*, 52, 964-968.

Bilecenoglu, M., Taskavak, E., Mater, S. and Kaya, M. (2002). Checklist of the marine fishes of Turkey. *Zootaxa*, 113, 1-194.

Bilecenoglu, M., Kaya, M. and Akalin, S. (2006). Range expansion of silverstripe blaasop, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789), to the northern Aegean Sea. *Aquatic Invasions*, 1, 289-291.

Carpentieri, P., Lelli, S., Colloca, F., Mohanna, C., Bartolino, V. *et al.*, (2009). Incidence of lessepsian migrants on landings of the artisanal fishery of south Lebanon. *Marine Biodiversity Records*, 2, e71.

Corsini, M., Margies, P., Kondilatos, G. and Economidis P.S. (2006). Three new exotic fish records from the SE Aegean Greek waters. *Scientia Marina*, 70 (2), 319-323.

Çınar, M.E., Bilecenoğlu, M., Öztürk, B., Katağan, T., Yokeş, M.B., Aysel, V., et al. (2011). An updated review of alien species on the coasts of Turkey. *Mediterranean Marine Science*, 12 (2), 257-315.

Dalyan, C., “İskenderun Körfezi’ndeki Lesepsiyen Balıklar Üzerine Bir Araştırma”,Yüksek Lisans Tezi,*İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Biyoloji Anabilim Dalı, Hidrobiyoloji Programı, İstanbul (2006).

Erkoyuncu, İ. (1995). *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*. Samsun: O.M.Ü. Basımevi, Samsun.

Froese, R., and Pauly, D., (Eds.) (2013a). *Fishbase*,
<http://www.fishbase.org/Nomenclature/ScientificNameSearchList.php?>

Froese, R., and Pauly, D., (Eds.) (2013b). *Fishbase*,
<http://www.fishbase.org/summary/Lagocephalus-scleratus.html>

Fouda, M.M. (1995). Life history strategies of four small-size fishes in the Suez Canal, Egypt. *Journal of Fish Biology*, 46, 687-702.

Galil, B.S. and Zenetos, A.(2002). A sea change Exotics in the Eastern Mediterranean, (Ed. E. Leppakoski et al.)*In Invasive Aquatic Species in Europe*,

Distribution, Impacts and Management., Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 325-336.

Golani, D.(2002). Lessepsian Fish Migration-Characterization and impact on the Eastern Mediterranean.*Workshop on Lessepsian Migration Proceedings*, Gökçeada-TURKEY, 1-9.

Golani, D., Orsi-Relini L., Massuti, E. and Quignard, J. P. (2002).CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean. (Ed. F. Briand)*Vol. 1. Fishes..* Monaco: CIESM Publications, 256.

Golani, D. and Levy, Y. (2005). New records and rare occurrences of fish species from the Mediterranean coast of Israel. *Zoology in the Middle East*, 36, 27-32.

Gohar, H. A. F. (1954). The Place of the Red Sea between the Indian Ocean and the Mediterranean.*Hidrobiologi*, 2(3), 47-82.

Gómez, F.(2003). Checklist of Mediterranean Free-Living Dinoflagellates.*Botanica Marina*, 46, 215-242.

Gosh, S., Hazra, A. K., Banerjee, S., & Mukherjee, B. (2004). The seasonal toxicological profile of four puffer fish species collected along Bengal coast, India. *Indian Journal of Marine Sciences*, 33 (3), 276-280.

Holden, M.J. and Raitt, D.F.S. (1974). Manual of Fisheries Science. Part 2-Methods of Resource Investigation and Their Application. *FAO Fisheries Technical Report*, No: 115, Rev. 1:214.

Jawad, L. (2013).On the Asymmetry of Some Morphological Characters of the Silver-Cheeked Toadfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) Collected from the Sea of Oman. *Water Research and Management*, 3 (1), 25-30.

Jribi, I. and Bradai, M.N. (2012). First record of the lessepsian migrant species *Lagocephalus sceleratus*(Gmelin, 1789) (Actinopterygii: Tetraodontidae) in the Central Mediterranean. *BioInvasions Records*. 1 (1), 49–52.

Kalogirou, S. (2013). Ecological characteristics of the invasive pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789)in Rhodes, Eastern Mediterranean Sea. A case study.*Mediterranean Marine Science*, 14(2),251-260.

Karataş, M.(2005). *Balık Biyolojisi ve Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Nobel Basımevi, 772.

Kasapidis, P., Peristeraki, P., Tserpes, G. and Magoulas, A. (2007). First record of the lessepsian migrant *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin 1789) (Osteichthyes: Tetraodontidae) in the Cretan Sea (Aegean, Greece). *Aquatic Invasions*, 2(1). 71-73.

Katikou, P., Georgantelis, D., Sinouris, N., Petsi, A. and Fotaras, T. (2009). First report on toxicity assessment of the Lessepsian migrant pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) from European waters (Aegean Sea, Greece). *Toxicon*, 54, 50–55.

Katsanevakis, S., Tsiamis, K., Ioannou, G., Michailidis, N. and Zenetos, A., (2009). Inventory of alien marine species of Cyprus (2009). *Mediterranean Marine Science*, 10 (1), 109-133.

Kent E.Carpenter(Ed). (2002a).FAO,*The Living Marine Resources of The Western Central Atlantic* Volume 3 USA. 1988-1998.

Kent E.Carpenter(Ed). (2002b).FAO,*The Living Marine Resources of The Western Central Atlantic* Volume 3 USA. 1988-1998.

Kent E.Carpenter(Ed). (2002c).FAO,*The Living Marine Resources of The Western Central Atlantic* Volume 3 USA. 1988-1998.

Kheifets, J., Rozhavsky, B., Solomonovich, Girsh Zehava, Marianna, R. and Soroksky, A. (2012). Severe Tetrodotoxin Poisoning after Consumption of *Lagocephalus sceleratus* (Pufferfish, Fugu) Fished in Mediterranean Sea, Treated with Cholinesterase Inhibitor. *Hindawi Publishing Corporation, Case Reports in Critical Care, Volume 2012, Article ID 782507, 3* doi:10.1155/2012/782507.

Koç-Torcu, H., Erdoğan, Z., and Üstün, F., (2011). Occurrence of the Lessepsian migrant, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin 1789) (Osteichthyes: Tetraodontidae), in İskenderun Bay (north-eastern Mediterranean, Turkey). *J. Appl. Ichthyol.* 27, 148–149.

Korkut, A., Y., Kop, A., Demirtaş, N. ve Cihaner, A. (2007). Balık Beslemede Gelişim Performansının İzlenme Yöntemleri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 1(2), 201-205.

Mater, S., Toğulga, M. ve Kaya, M.(1995). Lesepsiyen Balık Türleri'ninTürkiye Denizleri'nde Dağılımı ve Ekonomik Önemi, *II. Ulusal Ekoloji ve ÇevreKongresi Bildirileri*, Ankara, 453-462.

Milazzo, M., Azzurro, E. and Badalamenti, F. (2012). On the occurrence of the silverstripe blaasop *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) along the Libyan coast. *BioInvasions Records* 1 (2), 125–127.

Minos, G., Karidas, T., Corsini-Foka, M. and Economidis, P.S., (2010). New data on the geographical distribution of the invasive *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) in the north Aegean. *14th Panhellenic Ichthyologists Symposium*, Patras,283-286.

Noguchi, T. and Arakawa, O., (2008). Tetrodotoxin-distribution and accumulation in aquatic organisms, and cases of human intoxication. *Marine Drugs*, 6, 220–242.

Oral, M.(2010). Alien fish species in the Mediterranean–Black Sea basin. *J. Black Sea Mediterranean Environment* 16 (1), 87–132.

Oliveira, J.S., Fernandes, R.S.C., Schwartz, Jr., C.A., Bloch, C., Melo Jr., J.A.T., Pires, O.R. and Freitas, J.C. (2006). Toxicity and toxin identification in *Colomesus asellus*, an Amazonian (Brazil) fresh water puffer fish. *Toxicon*, 48, 55-63.

Peristeraki, P., Lazarakis, G., Skarvelis, M., Georgiadis, M., Tserpes, G., (2006). Additional records on the occurrence of alien fish species in the eastern Mediterranean Sea. *Mediterranean Marine Science* 7, 61-66.

Ricker, W. E.(1975). *Computation and interpretation of biological statistics of the fish populations*. Bull. Fish. Res. Board. Can., 191, 382.

Sabrah, M. M., El-Ganainy, A.A. and Zaky, M.A. (2006). Biology and toxicity of the pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789). *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 32 (1), 283-197.

Saoudi, M., Rabeh, F.B., Jamoussi, K., Abdelmouleh, A., Belbahri, L. and El Feki, A.(2007). Biochemical and physiological responses in wistar rat after administration of puffer fish (*Lagocephalus lagocephalus*) flesh. *International Journal of Food, Agriculture and Environment*, 5 (2), 107–111.

Saoudi, M., Abdelmouleh, A., Kammoun, W., Ellouze, F., Jamoussi, K. and El Feki, A. (2008). Toxicity assessment of the puffer fish *Lagocephalus lagocephalus* from the Tunisian Coast. *Comptes Rendus Biologies*, 331, 611–616.

Saoudi, M., Messarah, M., Boumendjel, A., Abdelmouleh, Kammoun, W., Jamoussi,

K., El Feki, A. (2011). Extracted Tertodotoxin from Puffer fish *Lagocephalus lagocephalus* induced hepatotoxicity and nephrotoxicity to Wistar rats. *African Journal of Biotechnology*, 10(41): 8140-8145.

Sarioğlu, F., (2002). Opennig of the Suez Canal, *Workshop on Lessepsian Migration Proceedings*, Gökçeada-TURKEY, 22-26.

Shipp, R.L. 1974. The pufferfishes (Tetraodontidae) of the Atlantic Ocean. *Publ. Gulf Coast Res. Lab. Mus.*, 41, 162.

Simon, K., Mazlan, A.,G. and Usup, G.(2009). Toxicity of Puffer Fishes (*Lagocephalus wheeleri* (Abe, Tabete and Kitahama, 1984) and *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1798) from the East Coast waters of peninsular Malaysia. *Journal of Biological Sciences*, 9 (5), 482–487.

Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. (1997). *Biyostatistik*.Ankara: Hatipođlu Yayınevi, 7. Baskı 291.

Türker-Çakır, D., Yarmaz, A. and Balaban, C. (2009). A new record of *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin 1789) confirming a further range extension into the northern Aegean Sea.*J. Appl. Ichthyol.*, 25, 606-607.

Tüzün, S., “Benekli Balon Balığı’nın (*Lagocephalus sceleratus* Gmelin, 1789) Antalya Körfezi’ndeki Büyüme Özellikleri”, Yüksek Lisans Tezi, *Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Biyoloji Anabilim Dalı, Aydın, (2012).

Ulusoy, E., “Balon Balığı, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) (Osteichthyhes: Tetraodontidae)’un Total Lipid ve Yağ Asidi Bileşimi”, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*,Biyoloji Anabilim Dalı, Konya, (2011).

Wootton, R. J.(1991). *Ecology of teleost fishes*. Chapman and Hall, London, 404.

Yağlıoğlu, D., Turan, C., Ergüden, D., Gürlek, M., 2011 :Range expansion of silverstripe blaasop, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789), to the northeastern Mediterranean Sea. *Biharean Biologist*, 5 (2), 159-161.

Yıldırım, G.U., “Akdeniz’deki Balon Balığı *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin,1789)’un Bazı Biyolojik özelliklerinin Tespiti”, Yüksek Lisans Tezi,*Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Isparta, (2011).

Yüce, H. (1996). Atlantic Water in the Levantine Sea.*Turkish Journal of MarineScience*, 2, 15-34.