

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Hasan ERSÖNMEZ

**FİNİKE KÖRFEZİ'NDEKİ (ANTALYA) BAZI BALON
BALIKLARININ POPÜLASYON PARAMETRELERİ VE
BESLENME ÖZELLİKLERİ**

**SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ
ANABİLİM DALI**

ADANA-2019

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FİNİKE KÖRFEZİ'NDEKİ (ANTALYA) BAZI BALON BALIKLARININ
POPÜLASYON PARAMETRELERİ VE BESLENME ÖZELLİKLERİ**

Hasan ERSÖNMEZ

**DOKTORA TEZİ
SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI**

Bu Tez 29/05/2019 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir.

.....
Doç. Dr. Caner E. ÖZYURT
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Dursun AVŞAR
ÜYE

.....
Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA
ÜYE

.....
Prof. Dr. Sefa Ayhan DEMİRHAN
ÜYE

.....
Doç. Dr. Meltem MANAŞIRLI
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

**Prof. Dr. Mustafa GÖK
Enstitü Müdürü**

**Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: SÜF 2010 D2**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

FİNİKE KÖRFEZİ'NDEKİ (ANTALYA) BAZI BALON BALIKLARININ POPÜLASYON PARAMETRELERİ VE BESLENME ÖZELLİKLERİ

Hasan ERSÖNMEZ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Caner Enver ÖZYURT
Yıl : 2019, Sayfa: 135
Jüri : Doç. Dr. Caner Enver ÖZYURT
: Prof. Dr. Dursun AVŞAR
: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA
: Prof. Dr. Sefa Ayhan DEMİRHAN
: Doç. Dr. Meltem MANAŞIRLI

Balon Balıkları Akdeniz'e yayılımcı tür olarak yerleşen, artan oranda popülasyonlar oluşturan indopasifik kökenli türlerdir. Özellikle *Lagocephalus sceleratus* barındırdığı toksinden dolayı insan sağlığına tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle akademik çevreler diğer istilacı türlere oranla bu türe daha fazla ilgi göstermektedir. Bu çalışmada Finike Körfezi'nde dağılım gösteren balon balıklarının bazı popülasyon parametreleri ve beslenme özellikleri araştırılmıştır. Çalışma kapsamında Finike Körfezi'nde Tetraodontidae familyasına ait dört balon balığı türüne (*Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus suezensis*, *Torquigener flavimaculosus* ve *Lagocephalus spadiceus*) ait 1310 adet birey 2017 yılı Mart ile 2018 Mart ayları arasında aylık olarak 12-165m arası derinliklerden elde edilmiştir. Örnekler genel olarak paraketa ve uzatma ağlarından elde edilmiştir. Çalışmada boy-ağırlık dağılımları, boy-ağırlık ilişkisi, büyüme parametreleri (L_{∞} , W_{∞} , K , t_0), eşey dağılımı, ilk eşeyssel olgunluk boyu ile Gonadosomatik İndeks (GSI), Kondisyon faktörü ve Hepatosomatik indeks değerlerinin aylık değişimi ve beslenme özellikleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus suezensis*, *Torquigener flavimaculosus*, *Lagocephalus spadiceus*, Beslenme.

ABSTRACT

PhD THESIS

POPULATION PARAMETERS AND FEEDING PROPERTIES OF SOME PUFFER FISH IN FİNİKE BAY (ANTALYA)

Hasan ERSÖNMEZ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FISHING AND FISH PROCESSING

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Caner Enver ÖZYURT
Yıl : 2019, Sayfa: 135
Jury : Assoc. Prof. Dr. Caner Enver ÖZYURT
: Prof. Dr. Dursun AVŞAR
: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA
: Prof. Dr. Sefa Ayhan DEMİRHAN
: Assoc. Prof. Dr. Meltem MANAŞIRLI

Puffer fish are invasive species of Indo-Pacific origin that has rapidly invaded the eastern basin of the Mediterranean and have established increasing populations. Especially Silver-cheeked toadfish *L. sceleratus* is a threat to human life by the fact that it is toxic. For this reason, the academic and administrative interest in this species is much higher than the other invasive species. In this study, some population parameters of the pufferfish were studied in the Finike Bay, Eastern Mediterranean Sea. A total of four fish species from tetradontidae family (*L. sceleratus*, *L. spadiceus*, *L. suezensis* and *T. flavimaculosus*) in the Finike Bay were determined and 1310 individuals were collected by monthly sampling interval from Finike Bay between March 2017 and March 2018 by using different types of nets and long lines, at depths ranging from 12m to 165m. Length and weight distributions, length weight relationship, growth parameters (L_{∞} , W_{∞} , K , t_0), sex ratio, maturity stages, length at first maturity, Gonadosomatic Index (GSI), condition factor, Hepatosomatic index and feeding of pufferfish were determined.

Anahtar Kelimeler: *Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus suezensis*, *Torquigener flavimaculosus*, *Lagocephalus spadiceus*, feeding.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Balon balıkları Akdeniz'in farklı havzalarına yayılımcı tür olarak yerleşen İndopasifik kökenli türlerdir. Balıkçılar tarafından bol miktarda avlandığı halde, Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından karaya çıkarılması yasaklanmış ve içerdiği nörotoksinden dolayı tüketilememektedir. Balıkçı açısından ekonomik bir getirisi olmadığı, keskin dişleriyle balık ağlarına ve oltalarına verdiği zarar ve bu zarar nedeniyle yarattığı iş yükü, yıllardır balıkçılar tarafından gündeme getirilmektedir.

Çalışma kapsamında Finike Körfezi'nde dağılım gösteren balon balıkları 2017 yılı mart ayından itibaren aylık olarak örneklenmiştir. 12 aylık dönemde 4 türe ait 1310 adet balon balığı elde edilmiştir. Bunların 751 adedi *L. sceleratus*, 325 adedi *L. suezensis*, 216 adedi *T. flavimaculosus* ve 18 adedi *L. spadiceus* bireyi olmuştur.

Örnekler genel olarak paraketa ile yapılan araştırma amaçlı avcılıktan elde edilmiştir. Buna ek olarak, bölgedeki mesleki ve amatör balıkçılar tarafından hedef dışı olarak yakalanan balon balıkları da toplanmıştır. Böylece popülasyondaki tüm boy gruplarının örnek içerisinde temsil edilmesi sağlanmıştır. Laboratuvar çalışmalarında her bireyin total boy, çatal boy ve standart boyu 1mm'lik hassasiyetteki ölçüm cetveli ile yapılmıştır. Vucut ağırlıkları ve gonad ağırlıkları 0.01g hassasiyetteki terazi ile yapılmıştır. Cinsiyet tayinleri için balıklar ağzın alt kısmından anüse kadar bistüri ile kesilerek balığın karın boşluğu açılmıştır. En üstte mide ve gonadlar olduğu için sırasıyla mide, gonad, ciğer ve diğer iç organlar dikkatli bir şekilde dışarı çıkarılmıştır. Gonadların olgunluk dereceleri belirlenmiş; yaş tayini için ise örneklerden ventral diseksiyonla ikinci ila yedinci omurlar, omurganın pektoral kemer hizasında kalan bölümünden kesilerek çıkarılıp, ek yerlerinden bistüri yardımı ile ayrılması sağlanmıştır. Mekanik olarak temizlenemeyen kısımlar 3-5 dakika sıcak suda kaynatılmış ve sonrasında fırçalanarak dokulardan ayrışması sağlandıktan sonra saf su ile yıkanarak kurutulmuştur.

Örneklerin boy ağırlık ilişkisi $W = aL^b$ eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır. Büyüme parametrelerinden L_{∞} [balığın sonușmaz kuramsal uzunluğu (cm)], W_{∞} [balığın sonușmaz kuramsal ağırlığı (g)], K [Brody büyüme katsayısı (yıl⁻¹), t_0 [balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı (yıl)] “Regresyon Tekniği” kullanılarak belirlenmiştir. Stoktaki toplam ölümler “ Z ”, “Ortalama Boydan Z ’nin Tahmini” yöntemi ile belirlenmiştir. Stoktaki doğal ölümlerin “ M ” hesaplanması için; $M = \bar{W}^{\frac{1}{b}}$ eşitliğinden faydalanılmıştır. Toplam ve doğal ölümlerin hesaplanmasından sonra balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin “ F ” hesaplanması için $Z = M + F$ eşitliği kullanılmıştır. Stokun durumunun tahmini için sömürölme oranı “ E ” belirlenmiştir. Bunun için $E = \frac{F}{Z}$ eşitliğinden faydalanılmıştır. Bu çalışmada üreme periyodunun tahmininde Gonadosomatik İndeks, Kondisyon Faktörü ve Hepatosomatik indeksten faydalanılmıştır. Birey başına yumurta verimliliğini hesaplamak için olgunlaşmış gonatların III’üncü ve IV’üncü safhalardaki gonadlardan üçer adet alt örnek alınarak tartılmıştır. Alınan alt örneklerdeki yumurtaları saymak için içerisinde Bouin solüsyonu bulunan petrilere alt örnekler konmuştur. Örneklenen yumurtaların Olympus marka stero binoküler mikroskop altında fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar bilgisayara aktararak yumurta sayımları yapılmıştır. İlgili bireyin ovaryumdaki toplam yumurta verimliliği (F) ise gravimetrik olarak $F=(G*N)/g$ eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır.

Beslenme özelliklerini belirlemek üzere mide içeriğinin dolgunluk derecesini belirlemek için karın dolgunluk derecesi, 0 ile 4 arasında belirlenen bir skala hazırlanmıştır. Bu çalışmada Bulunma Sıklığı (%FO), Yüzde Sayısal Bulunurluk (%N), Yüzde Ağırlıkça Bulunurluk (%W) indeksleri kullanılmıştır.

Çalışmada Finike Körfezi’nden elde edilen (N=751) *L. sceleratus* bireylerinin makroskobik olarak eşey ayrımı yapıldığında; %1.1 juvenil (N=8), %55.1 erkek (N=413), %43.9 dişi (N=330) bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Bu

türün erkek:dişi oranı 1:0.8 (413 Erkek, 330 Dişi) olarak tespit edilmiştir. *L. sceleratus*'un Boy-Ağırlık ilişki sabitlerinden üssel değer olan (*b*) değeri bütün eşeyler için 3'ten küçük bulunmasından dolayı, bu türe ait bireylerin negatif allometrik büyüme gösterdikleri söylenebilir. *L. sceleratus* için toplam ölüm $Z=0.29 \text{ yıl}^{-1}$, doğal nedenlerle gerçekleşen ölümün ise $M=0.097 \text{ yıl}^{-1}$ olduğunu göstermiştir. Balıkçılık nedeniyle olan ölümler ise toplam ölümden doğal ölümün çıkartılması yolu ile hesaplanmış ve $F=0.19 \text{ yıl}^{-1}$ olarak tespit edilmiştir. Sömürülme oranı ise $E=0.66 \text{ yıl}^{-1}$ olarak bulunmuştur. *L. sceleratus* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu III'üncü yaşa denk düşmekte ve bu durum *L. sceleratus* bireylerinin Finike Körfezi'nde III yaşında erkekler 41.39cm ve dişiler 42.08cm boyda eşeyssel olgunluk boyuna ulaştığını ortaya koymuştur. *L. sceleratus* bireylerinin mide analizleri sonucunda mide içeriklerinde genel olarak kabuklu, kemikli balık, yumuşakça ve derisidikenlilerin varlığına rastlanılmıştır. Bunların yanısıra çok sayıda olta iğnesi ve ağ parçası tespit edilmiştir. IRI değerlerine bakıldığında, en yüksek oranda kabuklu (%53.67), kemikli balık (%43.68) ve yumuşakça (%2.64) tespit edilmiştir.

Çalışmada Finike Körfezi'nden elde edilen ikinci tür olan *L. suezensis* bireylerinin 129 adedi (%39.69'u) uzatma ağından 196 adedi (%60.30) ise el oltasından temin edilmiştir. *L. suezensis* bireyleri eşey ayrımı yapıldığında; %40.3'ünün dişi, %59.7'sinin erkek bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Finike Körfezi'nden aylık olarak elde edilen 325 adet *L. suezensis* bireyinin boy ağırlık ilişki sabitlerinden üssel değer olan (*b*) değeri bütün eşeyler için 3'ten küçük bulunmasından dolayı, bu türe ait bireylerin negatif allometrik büyüme gösterdikleri söylenebilir. İlk eşeyssel olgunluk boyu incelendiğinde *L. suezensis* bireylerinin erkekleri Finike Körfezi'nde 12.57cm ve dişileri 12.53cm boyda ilk eşeyssel olgunluk boyuna ulaştığı görülmüştür. Elde edilen aylık Gonadosomatik indeks, Kondisyon faktörü ve Hepatosomatik indeks değerlerindeki değişim *L. suezensis*'in yoğun olarak yumurtalarını Haziran ve Ağustos ayları arasında döktüğünü göstermektedir.

Çalışmada incelen üçüncü tür olan *T. flavimaculosus* bireylerinin 14 adeti (%6) uzatma ağından 212 tanesi (%94) ise el oltasından temin edilmiştir. Elde edilen toplam 216 adet *T. flavimaculosus* bireyinin makroskobik olarak eşey ayrımı yapıldığında; %1.39 juvenil (N=3), %48.5 erkek (N=104) ve %50.46 dişi (N=109), bireylerden oluştuğu belirlenmiştir. Bu türün erkek:dişi oranı 1:1.05 (104 Erkek, 109 Dişi) olarak tespit edilmiştir. Elde edilen 216 adet *T. flavimaculosus* bireyinin boy ağırlık ilişki sabitlerinden üssel değer olan (*b*) değeri bütün eşeyler için 3'ten büyük bulunmasından dolayı, bu türe ait bireylerin pozitif allometrik büyüme gösterdikleri söylenebilir. İlk eşeyssel olgunluk boyu incelendiğinde *T. flavimaculosus* bireylerinin erkekleri Finike Körfezi'nde 9.59cm ve dişileri 10.10cm boyda ilk eşeyssel olgunluk boyuna ulaştığı görülmüştür. Elde edilen aylık Gonadosomatik indeks, Kondisyon Faktörü ve Hepatosomatik indeks değerlerindeki değişim *T. flavimaculosus*'un yoğun olarak yumurtalarını Mayıs ve Haziran ayları arasında döktüğünü göstermektedir.

Çalışmada incelenen son tür *L. spadiceus*'tur. Bu türe ait 18 adet bireyin 1 adeti araştırma amaçlı olarak paraketa ile yapılan örneklemelerden, 17 adedi ise mesleki ve amatör balıkçılardan temin edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince her yönden olumlu desteğini gördüğüm, araştırmanın planlanması, yürütülmesi, değerlendirilmesi ve sonuçlandırılmasında her türlü özveriyi ve yardımı esirgemeyen danışman hocam sayın Doç. Dr. Caner Enver ÖZYURT'a, bu araştırmanın gerçekleşmesinde büyük emeği olan Arş. Gör. Volkan Barış KIYAĞA'ya, sevgili meslektaşım Su Ürünleri Mühendisi Bülent ÖZAL'a, destek, ilgi ve yardımlarıyla hep yanımda olan başta Doç. Dr. Meltem MANAŞIRLI olmak üzere isimlerini tek tek sayamadığım Su Ürünleri Fakültesi'nin değerli öğretim elemanı ve çalışanlarına, tezimi maddi açıdan destekleyen Rektörlüğümüzün Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca ilgi ve sevgisini hiçbir zaman esirgemeyen, bu süreç boyunca her zaman yanımda olan sevgili eşim Şenay ERSÖNMEZ' e gösterdiği sabır ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ÇİZELGELER DİZİNİ	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL VE METOD.....	35
3.1. Çalışma Alanı	35
3.2. Hedef Türler.....	38
3.2.1. <i>Lagocephalus sceleratus</i> (Gmelin, 1789)	38
3.2.2. <i>Lagocephalus spadiceus</i> (Richardson, 1845)	40
3.2.3. <i>Lagocephalus suezensis</i> (Clark & Gohar, 1953).....	41
3.2.4. <i>Torquigener flavimaculosus</i> (Hardy & Randall, 1983)	42
3.3. Örneklerin Temini.....	43
3.4. Örneklerin Değerlendirilmesi	44
3.4.1. Laboratuvar Çalışmaları	44
3.4.1.1. Boy Ağırlık Ölçümleri ve Eşey Tayini	44
3.4.1.2. Yumurta Sayısının Belirlenmesi	45
3.4.1.3. Yaş Tayini.....	45
3.4.1.4. Mide İçeriğinin Tespiti	46
3.4.2. Sayısal Değerlendirmeler ve İstatistiksel Analizler	46
3.4.2.1. Köstek Tipinin Kopuk Sayısı ve CPUE Değerine Etkisi	46
3.4.2.2. Av Sahaları ve Mevsime Göre CPUE Değişimi	47
3.4.2.3. Boyca ve Ağırlıkça Büyüme Parametreleri	47

3.4.2.3. Ölüm ve Sömürölme Oranı.....	49
3.4.2.4. İlk Eşey Olgunluk Boyu, Üreme Dönemi ve Fekondite....	49
3.4.2.5. Boy Ağırlık İlişkisi, Kondisyon Faktörü ve Hepatosomatik İndeks	50
3.4.2.6. Beslenme Özellikleri.....	51
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	53
4.1. Bulgular	53
4.1.1. Köstek Tipinin Kopuk Sayısı ve CPUE Değerine Etkisi	53
4.1.2. Av Sahaları ve Mevsime Göre CPUE Değişimi	54
4.1.3. Hedef Türler ile İlgili Bulgular	57
4.1.3.1. <i>Lagocephalus sceleratus</i>	57
4.1.3.1.(1). Boy, Yaş ve Eşey Dağılımı	57
4.1.3.1.(2). Boyca ve Ağırlıkça Büyüme	64
4.1.3.1.(3). Ölüm ve Sömürölme Oranı,	70
4.1.3.1.(4). İlk Eşey Olgunluk Boyu, Üreme Dönemi ve Fekondite.....	71
4.1.3.1.(5). Boy Ağırlık İlişkisi, Kondisyon ve Hepatosomatik İndeks	73
4.1.3.1.(6). Beslenme	80
4.1.3.2. <i>Lagocephalus suezensis</i>	88
4.1.3.2.(1). Boy ve Eşey Dağılımı	88
4.1.3.2.(2). İlk Eşey Olgunluk Boyu ve Üreme Dönemi	90
4.1.3.2.(3). Boy Ağırlık İlişkisi, Kondisyon ve Hepatosomatik İndeks	92
4.1.3.3. <i>Torquigener flavimaculosus</i>	95
4.1.3.3.(1). Boy ve Eşey Dağılımı	95
4.1.3.3.(2). İlk Eşey Olgunluk Boyu ve Üreme Dönemi	96
4.1.3.3.(3). Boy Ağırlık İlişkisi, Kondisyon ve Hepatosomatik İndeks	98

4.2. Tartışma	101
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	113
KAYNAKLAR	115
ÖZGEÇMİŞ	135





ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 4.1.	Farklı Köstek Tipleri için Belirlenen Kopuk Sayıları ile CPUE Değerleri	54
Çizelge 4.2.	Av Sahalarına Göre Elde Edilen Ortalama CPUE Değerleri	55
Çizelge 4.3.	Ay Gruplarına Göre Ortalama CPUE Değerleri	56
Çizelge 4.4.	<i>L. sceleratus</i> Bireyleri için Belirlenen Yaş Frekans Dağılımı ve Yaş Gruplarının Bulunurluk Değerleri.....	59
Çizelge 4.5.	<i>L. sceleratus</i> Bireyleri için Belirlenen Yaşa Göre Ortalama Boy ve Ağırlıklar	61
Çizelge 4.6.	<i>L. sceleratus</i> Juvenil, Erkek ve Dişi Bireyleri için Belirlenen Ortalama, Minimum, Maksimum Boy ve Ağırlıklar	62
Çizelge 4.7.	<i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Belirlenen Yaş Gruplarına Denk Gelen Ortalama, Minimum ve Maksimum Boylar	64
Çizelge 4.8.	<i>L. sceleratus</i> Erkek Bireyleri için Boyca Büyüme Parametreleri Belirlenirken Kullanılan Veri Seti ve Doğrusal Regresyon Sabitleri.....	65
Çizelge 4.9.	<i>L. sceleratus</i> Dişi Bireyleri için Boyca Büyüme Parametreleri Belirlenirken Kullanılan Veri Seti ve Doğrusal Regresyon Sabitleri.....	65
Çizelge 4.10.	<i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireyler için Belirlenen rt Değerleri ve Bu rt Değerlerine Karşılık Gelen Ortalama Boy Grupları.....	67
Çizelge 4.11.	<i>L. sceleratus</i> 'un Tüm (Erkek+Dişi) Bireyleri için Boyca Büyüme Parametreleri Belirlenirken Kullanılan Veri Seti ve Doğrusal Regresyon Sabitleri	69

Çizelge 4.12. <i>L. sceleratus</i> 'un Ana Besin Gruplarının Önem Düzeyleri (%N: Sayısal Bulunurluk, %W: Ağırlıkça Bulunurluk, %F: Bulunma Sıklığı, IRI: Göreceli Önem İndeksi)	80
Çizelge 4.13. Mevsimlere Göre <i>L. sceleratus</i> 'un Ana Besin Gruplarının Önem Düzeyleri.....	81
Çizelge 4.14. Mide İçeriğinde Tespit Edilen Kemikli Balık Familyalarının IRI Değerleri.....	84
Çizelge 4.15. Mide İçeriğinde Tespit Edilen Kabuklulara ait Familyaların IRI Değerleri.....	85
Çizelge 4.16. <i>L. suezensis</i> Erkek, Dişi ve Tüm Bireyleri için Av Aracına Göre (U:Uzatma ağı EO:El Oltası,) Ortalama, Minimum, Maksimum Boy ve Ağırlıklar.	90
Çizelge 4.17. <i>T. flavimaculosus</i> Erkek, Dişi ve Tüm Bireyleri için Ortalama, Minimum, Maksimum Boy ve Ağırlıklar.	96
Çizelge 4.18. <i>L. sceleratus</i> İle İlgili Farklı Bölgelerde Yapılan Çalışmalarda Elde Edilen Erkek: Dişi Oranları	101
Çizelge 4.19. <i>L. sceleratus</i> ile İlgili Farklı Bölgelerde Yapılan Çalışmalarda Elde Büyüme Parametreleri	102
Çizelge 4.20. <i>L. sceleratus</i> ile İlgili Farklı Bölgelerde Yapılan Çalışmalarda Elde Edilen İlk Eşeyssel Olgunluk Boyları.....	102
Çizelge 4.21. <i>L. sceleratus</i> ile İlgili Farklı Bölgelerde Yapılan Çalışmalarda Elde Edilen Boy Ağırlık İlişkisi Sabitleri	103

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1.	Finike Körfezi ve Çalışma Sahası	36
Şekil 3.2.	<i>L. Sceleratus</i> (Gmelin, 1789)	39
Şekil 3.3.	<i>L. Spadiceus</i> (Richardson, 1845).....	40
Şekil 3.4.	<i>L. Suezensis</i> Clark & Gohar, 1953.....	41
Şekil 3.5.	<i>T. Flavimaculosus</i> Hardy & Randall, 1983	42
Şekil 3.6.	Çalışmada Kullanılan Paraketa Takımının Özellikleri.....	44
Şekil 3.7.	<i>L. Scelleratus</i> Bireyinin Omur Kesiti Ve Yaş Halkaları	46
Şekil 4.1.	Aylara Göre Ortalama CPUE Değişimi	56
Şekil 4.2.	Farklı Av Araçları için <i>L. sceleratus</i> Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı.....	57
Şekil 4.3.	<i>L. sceleratus</i> Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı.....	58
Şekil 4.4.	Farklı Av Araçları için Belirlenen Yaş Frekans Dağılımı ve II ile III. Yaş Gruplarının Örneklenmesi için Gerekli Olan Ağ Göz Genişlikleri	62
Şekil 4.5.	<i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Belirlenen Boy Frekans Dağılımı	63
Şekil 4.6.	<i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri Boyca Büyüme Eğrileri.....	66
Şekil 4.7.	<i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireyler için Boyca Büyümenin Doğrusal Fonksiyon ile Gösterilmesi ve %95 güven aralığı	68
Şekil 4.8.	<i>L. sceleratus</i> Tüm (Erkek+Dişi) Bireyleri için Boyca Büyüme Eğrisi	69
Şekil 4.9.	<i>L. sceleratus</i> 'un erkek, dişi ve tüm bireyler için von Bertalanffy Ağırlıkça Büyüme Eğrileri	70
Şekil 4.10.	<i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireylerinin İlk Eşeyesel Olgunluk Boylarını için Belirlenen Lojistik Fonksiyonlar.....	71
Şekil 4.11.	<i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Aylık GSI Değişimi	72
Şekil 4.12.	<i>L. sceleratus</i> Bireyleri için Belirlenen Boy Ağırlık İlişkisi.....	74

Şekil 4.13. <i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Fulton'un Kondisyon Faktörünün Aylara Göre Değişimi	76
Şekil 4.14. <i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Somatik Kondisyonun Aylara Göre Değişimi	76
Şekil 4.15. <i>L. sceleratus</i> 'un Olgun ve Olgun Olmayan Bireyleri için Zamana Göre Kondisyon Değişimi	77
Şekil 4.16. <i>L. sceleratus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için HSI Değerlerinin Aylara Göre Değişimi	79
Şekil 4.17. <i>L. sceleratus</i> Olgun ve Olgun Olmayan Bireyleri için Zamana Göre HSI Değişimi	79
Şekil 4.18. <i>L. sceleratus</i> 'un Ana Besin Gruplarının IRI Değerlerinin Aylara Göre Değişimi	82
Şekil 4.19. <i>L. sceleratus</i> için Belirlenen Aylara Göre Dolu Mide Oranı.....	86
Şekil 4.20. Yaş Gruplarına Göre Tüketilen Ortalama Besin Miktarı ve Tüketilen Besin Miktarının Total Ağırlığa Oranı.....	87
Şekil 4.21. Farklı Av Araçları için <i>L. suezensis</i> Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı.....	89
Şekil 4.22. <i>L. suezensis</i> Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı	89
Şekil 4.23. <i>L. suezensis</i> Erkek ve Dişi Bireylerinin İlk Eşeyssel Olgunluk Boylarını için Belirlenen Lojistik Fonksiyonlar.....	91
Şekil 4.24. <i>L. suezensis</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Aylık GSI Değişimi.....	92
Şekil 4.25. <i>L. suezensis</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Boy Ağırlık İlişkisi.....	93
Şekil 4.26. <i>L. suezensis</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Fulton'un Kondisyon Faktörünün Aylara Göre Değişimi	94
Şekil 4.27. <i>L. suezensis</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için HSI Değerlerinin Aylara Göre Değişimi	94
Şekil 4.28. <i>T. flavimaculosus</i> Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı	95
Şekil 4.29. <i>T. flavimaculosus</i> Erkek ve Dişi Bireylerinin İlk Eşeyssel Olgunluk Boyları için Belirlenen Lojistik Fonksiyonlar.....	97

Şekil 4.30. <i>T. flavimaculosus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Aylık GSI Değişimi	98
Şekil 4.31. <i>T. flavimaculosus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Boy Ağırlık İlişkisi	99
Şekil 4.32. <i>T. flavimaculosus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için Fulton'un Kondisyon Faktörünün Aylara Göre Değişimi.....	100
Şekil 4.33. <i>T. flavimaculosus</i> Erkek ve Dişi Bireyleri için HSI Değerlerinin Aylara Göre Değişimi	100





1. GİRİŞ

İnsan faaliyetlerinin denizel ekosisteme etkileri son dönemde net şekilde gözlemlenmektedir. AŞIRI avcılık nedeniyle ekonomik stoklardaki azalışlar, habitat tahribatı, denizel kirlilik gibi sorunlar, gerek politik gerekse akademik camianın gündemini meşgul eden konular haline gelmiştir. Son yüzyılda sanayideki hızlı gelişim, teknolojik ilerleme ve nüfus artışına paralel olarak insan faaliyetlerinin etkileri de daha ciddi boyutlara ulaşmıştır. Bu yüzyılda, yine insan faaliyetlerine bağlı olarak ortaya çıkan dikkat çekici diğer bir sorun, yayılımcı türler ve denizel ekosistem üzerine etkileridir. Yetiştiricilik faaliyetleri, canlı su ürünlerinin gıda ve yem olarak ticareti, akvaryum ticareti, gemicilik faaliyeti ve bu faaliyet için deniz koridorları oluşturulması, türlerin farklı ekosistemlere taşınmasına neden olmaktadır (Rilov ve Crooks, 2009). Bu yayılımcı türlerin hastalıkların taşınması, ekosistem işlevlerinin bozulması, biyoçeşitliliğin azalması, ekonomik kayıpların oluşması gibi etkileri olabilmektedir. Bu etkiler nedeniyle, yayılımcı türler ekosistemler için ana tehditlerden birisi olarak kabul edilmektedir (Bax ve ark., 2001). Bu durum gerek bazı uluslararası örgütlerin gerekse bilim camiasının konuyu; araştırma makaleleri, derlemeler, veri tabanları ve direktifler aracılığıyla ele almalarına neden olmuştur (Zenetos ve ark., 2005).

Akdeniz, insan faaliyetlerinin ekoloji ile bulunduğu ve deniz biyoçeşitliliğini önemli oranda etkilediği karmaşık bir bölgedir. Fiziki, ekolojik ve sosyo ekonomik yapısı ile, dünya okyanuslarının bir modeli, deniz ekosistemlerini incelemek ve gelecekteki eğilimleri deşifre etmek için uygun bir laboratuvar olarak görülebilir. Akdeniz, her ne kadar yapılması gereken daha çok çalışma olmasına rağmen, dünyanın en iyi bilinen denizleri arasında üst sırada yer alan, yüksek oranda biyoçeşitliliğe sahip bir bölgedir. Yayılımcı türlerin bu ekosisteme giriş hızı açısından da dikkat çekici bir ekosistemdir. Zenetos ve ark. (2016), Akdeniz’de toplam yayılımcı tür sayısının 986 olduğunu, 2011-2012 yıllarında 48 yeni tür girişi olduğunu (iki haftada bir tür girişi olduğunu) belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar;

yayılımcı türlerin 775'inin doğu Akdeniz'de, 249'unun orta Akdeniz'de, 308'inin batı Akdeniz'de ve 190'nın ise Adriyatik'de gözlemlendiğini belirtmiştir. Buna ek olarak, her yıl; 2-3 makrofit, yumuşakça ve poliket türünün, 3-4 krustase türünün ve 6 balık türünün giriş yaptığı ifade edilmiştir. Bu yeni tür girişlerinin yarısından fazlasının Süveyş Kanalı'ndan olduğu tahmin edilmektedir. Kızıldeniz'i Akdeniz ile birleştiren Süveyş Kanalı'nın 1869 yılında açılması ile iki ayrı biyocoğrafik bölge arasında bir koridor oluşmuş ve Hint Pasifik türlerin Akdeniz'e geçişine olanak sağlamıştır. Bu göç Por (1978) tarafından "Lessepsiye göçü" olarak adlandırılmıştır (Iglesias ve Frotte, 2015). Kanalin konumu gereği, yayılımcı türlerden yoğun olarak etkilenen bölge ise Doğu Akdeniz (998 yayılımcı türün 775'i bu alanda gözlemlenmiştir) olmuştur. Yayılımcı türler Akdeniz ekosistemine girdikten sonra farklı ekonomik ve ekolojik hikayelerin konusu olmuştur. Örneğin *Saurida lessepsianus* kaydı ilk olarak 1953 yılında İsrail'de verilmiş, 1956 yılında ise İsrail'in denizel alandan elde ettiği toplam üretimin %11'ini, trol balıkçılığından elde ettiği üretimin %20'sini karşılayacak miktara ulaşmıştır. Yani tür çok hızlı şekilde ekonomik bir önem kazanmıştır. Bugün de gerek İsrail gerekse ülkemiz trol filosu için önemli bir türdür (Özyurt ve ark., 2017). Aynı zamanda, abiyotik koşullara daha hassas olan *Merluccius merluccius*'un, *S. lessepsianus* kolonize olduktan sonra geleneksel dağılım alanından daha derin sulara çekildiği görülmüştür (Ben-Yami ve Glaser, 1974). Görüldüğü gibi, *S. lessepsianus* balıkçılık, ekonomi ve ekoloji açısından önemli etkileri doğurmuştur.

Doğu Akdeniz'e giren türlerden hikayesi ilgi çekici olanlardan birisi de balon balıklarıdır. Balon balıkları Akdeniz'in farklı havzalarına yayılımcı tür olarak yerleşen İndopasifik kökenli türlerdir. Akdeniz'de şu ana kadar 11 türünün varlığı bildirilen balon balıklarının, ülkemizde 7 türün varlığı bildirilmiştir. Bu türler; *L. sceleratus* (Gmelin, 1789), *L. spadiceus* (Richardson, 1845), *L. suezensis* (Clark ve Gohar, 1953), *L. lagocephalus* (Linnaeus, 1758), *T. flavimaculosus* (Hardy ve Randall, 1983), *Sphoeroides pachygaster* (Müller ve Troschel, 1848) ve *Tylerius spinosissimus* (Regan, 1908)'dir (Avşar ve Çiçek,

1999; Bilecenoğlu ve ark., 2002; Akyol ve ark., 2005; Bilecenoğlu ve ark., 2006; Tuncer ve ark., 2008; Bilecenoğlu, 2010; Turan ve Yağlıoğlu, 2011; Çınar ve ark., 2011).

Bu türlerden en dikkat çekici olan *L. sceleratus* (Gmelin, 1789) türüdür. İlk defa 2003 yılında Gökova Körfezi'nde (Akyol ve ark., 2005) rapor edilmesinden sonra hızlı yayılım gösteren bu tür 2014 yılında İspanya kıyılarına kadar ulaşmıştır. Kuzeyde ise Ege Denizi'nde ve Marmara Denizi'nde varlığı bildirilmiştir (Irmak ve Altınağaç, 2015). Bu türü ön plana çıkaran ilk özelliği, eti ve iç organlarında bulunan nörotoksinden dolayı, insan yaşamı için tehdit oluşturmastır. Yeni girdiği ekosistemde tanınmamasından kaynaklı riskler endişe yaratmıştır. Balıkçılık faaliyetleri sırasında yakalanması, doğrudan tüketilmesi veya pazarlama süreçlerine dahil olması durumunda bir çok insanın yaşamı için tehdit oluşturma ihtimali üzerinde durulmuştur. Ülkemizde bu konu ile yasal düzenlemelerin ötesinde, toplum bilinçlendirilmesi ile ilgili etkili çalışmalar yapılmıştır ve bu güne kadar herhangi bir ölüm vakası kaydı olmamıştır. Ancak farklı ülkelerde bolan balığı nedeniyle meydana gelen ölüm vakaları kaydedilmiştir. Balon balıklarının ikinci dikkat çekici etkisi ise balıkçılık faaliyetleri üzerinde oluşturduğu iddia edilen ekonomik kayıplardır. Bu etkinin iki boyutu olduğu ifade edilmektedir. Bunlardan ilki, keskin dişleri ile paraketa takımlarındaki köstekleri keserek ekonomik kayıplara neden olmasıdır. Bu durum kesilen kösteğin ve olta iğnesinin yenilenmesini gerektirdiği için hem parasal hem de emek kayıplarına neden olmaktadır. Balıkçılar arasında en çok şikayet yaratan konu budur. Şikayet yaratan ikinci konu, bu türün paraketa ve uzatma ağlarına yakalanan bireyler ile beslenerek, balıkçıların satarak ekonomik gelir elde edeceği ürüne zarar verdiğidir. Bu da dolaylı olarak yarattığı ekonomik bir kayıp olarak ifade edilmektedir. Türün bulunurluğu arttıkça, balıkçıların şikayetleri de yoğunlaşmaktadır. Ancak, balıkçıların bu iddialarının sayısal olarak ispatı ve ekonomik olarak ne kadar zarar yarattığı ile ilgili kesin bir veri bulunmamaktadır. Şu ana kadar araştırmalar, istilacı türlerin kökenine, geliş şekline ve aynı zamanda istila edilen alanın biyotik ve

abiyotik özelliklerin belirlenmesine odaklanmıştır (Corsini-Foka ve Economidis, 2007). Ülkemizde de balon balıkları ile ilgili yapılan çalışmalar türün içerdiği toksin, besinsel kompozisyonu, yağ asidi bileşimi ve morfometrik özellikleri üzerine yoğunlaşmıştır (Özoğul ve ark., 2009; Ulusoy 2011; Aydın ve ark., 2013; Timurlenk 2013; Köşker 2014; Köşker ve ark., 2016; KIRİmer ve ark., 2016; Eken ve ark., 2017).

Bir ekosistemde bulunan canlılar sürekli olarak birbirleriyle etkileşim halindedir. Bu canlılardan besin zincirinin aynı halkasında yer alanlar arasında besin temin etme ya da yurt edinme yönünden devamlı bir yarış vardır (Avşar 2005). Popülasyonu oluşturan bireyler arasındaki ilişkileri ve bu bireylerle yayılım gösterdiği çevresi arasındaki etkileşimleri matematiksel olarak formülize etmek ve bu ilişkilerin yorumlanmasına dayanarak türün elde edilmesine yönelik önerilerde bulunmak için popülasyon parametreleri ortaya konulmalıdır. Bunun için; ortalama boy, ağırlık, yaş; boy, ağırlık, yaş, cinsiyet dağılımı; boy ağırlık ilişkisi, büyüme denklemi, ilk üreme boyu, üreme zamanı, yumurta verimi, yaşama ve ölüm oranları gibi parametrelerin elde edilmesi gerekir. Sağlıklı, güvenilir ve sürdürülebilir bir balıkçılık yönetimi uygulaması yanısıra ekolojik ilişkilerin daha iyi anlaşılabilmesi için bu tür çalışmalara ihtiyaç olduğu rahatlıkla söylenebilir.

Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından içerdiği toksinden dolayı karaya çıkarılması yasak bir tür olan ve bölgeye yayılımcı tür olarak yerleşen *L. sceleratus*'un da dahil olduğu balon balıklarının popülasyon parametreleri ve beslenmesi ile ilgili bilgilerin yetersiz olduğu düşünülmektedir. Bu eksikliğin giderilmesi amacıyla planlanan bu çalışmada, Finike Körfezi'nde dağılım gösteren balon balıkları için; aylık yapılan örneklemelerle yaş, eşey, boy, ağırlık dağılımları ve bunlar arasındaki ilişkiler ile kondisyon faktörü, üreme özellikleri (gonadosomatik indeks, ilk eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu ve yaşı, üreme dönemi ve periyodu) gibi parametrelerinin belirlenmesi, önemli besin grubunun ne olduğunun araştırılması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Balon balıklarının da dahil olduğu yayılımcı türlerle ilgili olarak bugüne kadar yapılan çalışma ve araştırmalar bu türlerin kökenine, geliş şekline ve aynı zamanda da istila edilen alanın biyotik ve abiyotik özelliklerinin belirlenmesine odaklanmıştır. *L. sceleratus* ve bu türün dahil olduğu tetraodontidae familyasına ait balon balıklarının büyüme üreme ve beslenmeleri ile ilgili olarak yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Laroche ve Davis (1973), Amerika'nın Chesapeake Koyu'nda 1969 Kasım ayında 123 adet, 1970 yılının Nisan ayından Kasım ayına kadar elde ettikleri 1005 adet tetraodontidae familyasına ait bir tür olan *Sphoeroides maculatus*'un yaş, büyüme ve üreme özelliklerini incelemişlerdir. Yaş tayini için II.nci ve VII.nci omurların kullanıldığını bildirmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen bireyler 0 ile V yaş arası dağılım göstermiş ve tüm yaşlarda dişilerin erkeklerden daha fazla büyüdüklerini, eşeyssel olgunluğa birinci yaşta ulaştıklarını ve yumurtlamanın haziran ve temmuz ayında en üst seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Erkek diş oranı mayıs ve kasım aylarında yaklaşık olarak 1:1 olarak, ancak yaz boyunca ve erken sonbaharda dişilerin daha bol (1:3) bulunduğunu, yumurtlamanın en yoğun gerçekleştiği Haziran ve Temmuz aylarında diş sayısı en düşük seviyede olduğunu belirtmişlerdir.

Targett (1978), Amerika Birleşik Devletlerindeki Florida Eyaletinin Biscayn Körfezi'nde dağılım gösteren *Spheorides spengleri* (Bloch, 1785) ve *Spheorides testiduneus* (Linnaeus, 1758) türlerinin beslenme özelliklerini incelemiştir. Çalışmada 792 adet bireyden alınan içerik analiz edilmiştir. Her iki türün besinini çeşitli bentik avların olduğu, ancak sadece kabuklular ve yumuşakçaların önemli av grupları olduğu belirtilmiştir. Bu balıklar tarafından tüketilen genel av kategorilerinin oranlarında farklılıklar bulunurken, her iki tür de önemli miktarda brachyura, bivalve ve gastropod tükettiği belirlenmiştir. Bu üç besin kategorisindeki av öğelerinin özel olarak tanımlanması, iki tür arasındaki

avda ek farklılıklar ortaya çıkarmıştır. Besin kaynaklarının her iki tür arasında, birbiriyle örtüşen boyut aralıklarında ve her iki türün en bol olan büyüklük grupları arasında bulunduğunu belirtmiştir.

Habib (1977), *Uranostoma richiei* türünün üreme dönemini belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Çalışmada Yeni Zellanda kıyılarında Lyttelton limanında Haziran 1969 ile Mayıs 1970 arasında 7 istasyondan aylık olarak elde ettiği 15163 adet bireyden 1285 adet bireyin gonadı detaylı olarak incelenmiştir. Fekondite için 112 bireyin ovaryumu incelenmiştir. Gonadların olgunluk düzeyi 7 aşamalı bir skala ile belirlenmiştir. Balığın boyu ile fekondite arasındaki ilişki tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda erkek dişi oranı 1:1.4 olarak bulunmuştur. Temmuz (1:0.54) ayı hariç dişi sayısı erkeklere oranla daha fazla bulunduğunu, yumurtlama mevsiminden önce bütün yumurtaların 0.4 mm'den küçük yarı saydam ve çoğu kez kusurlu küresel olduğunu, gelişmekte olan yumurtaların opak, daha fazla sarp görünümlü olduğunu belirtmiştir. Hem dişi hem de erkeklerin 7.5-11.6cm uzunluk ve 9-18g arası ağırlıkta olduğunu ve bireylerin yaklaşık ikinci yaşta olgunlaştığını belirtmiştir. Balığın boyu ile fekondite arasındaki ilişki (L): $\log F = 1.160 + 3.009 \log L$ olarak bulunduğunu bildirmiştir.

Kulbicki ve ark (2005a), Yeni Kaledonya'da 1985-1997 yılları arasında temin ettikleri 212 türe ait 7355 adet karnivor birey arasında bulunan 11-72cm boy aralığındaki 22 adet *L. sceleratus* bireyinin midesinde 15 balık, 49 yengeç, 8 karides, 9 adet diğer kabuklu, 1 adet bivalvia, 2 adet diğer yumuşakça, 14 adet derisidikenli ve 2 adet diğer preyin varlığı tespit edildiği bildirilmiştir.

Kulbicki ve ark (2005b), Yeni Kaledonya güney doğu lagününde Temmuz 2003 ile Eylül 2003 tarihleri arasında farklı av araçları ve metodlarla yapılan avcılık operasyonlarından elde ettikleri 311 türe ait 1100 adet balığın boy ağırlığını inceledikleri çalışmada 94 adet 9-72cm boy aralığındaki *L. sceleratus* bireyinin de boy ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Bu türe ait boy ağırlık ilişkisi için a değerini 0.0182, b değerini 2.924 ve r değerini de 0.997 olarak hesapladıklarını bildirmişlerdir.

Sabrah ve ark (2006), Süveyş Körfezi'nde Ekim 2002 ile Haziran 2003 tarihleri arasında *L. sceleratus* bireyleri üzerinde bir çalışma yapmışlar, bu türün büyüme, beslenme, ilk üreme boyu ve toksisitesini incelemişlerdir. Araştırmada; *L. sceleratus* örnekleri Attaka balıkçılık limanında ticari avlardan toplanmıştır. Her balığın total uzunluk ve total ağırlığı ölçülmüştür. Cinsiyet ve olgunluk evreleri makroskopik olarak belirlenmiş ve gonadların ağırlığı 0.01 g hassasiyette tartılmıştır. Olgunluk aşamaları altı aşamalı bir skala ile sınıflandırılmış ve gonadlar buna göre toksite testleri için ayrılmıştır. Örneklenen popülasyonun cinsiyet oranı aylık ve sınıf aralıklarına göre analiz edilmiştir. Yumurtlama mevsimi, Gonadosomatik indeksin aylık değişimleri izlenerek belirlenmiş ve hesaplanmıştır. Olgunlaşma boyu III. ve üstü safhalardaki bireylerin % 50'sinin oluşturduğu boy olarak belirlenmiştir. Boy ağırlık ilişkisi, $TW=aTL^b$ ye hesaplanmıştır. Von Bertalanffy (1938) büyüme modeli büyüme eğrisini boy frekans verilerine uydurmak için kullanılmıştır. Araştırmada incelenen balon balığı bireyleri, 77 erkek (%43.8) ve 99 dişi (%56.2) bireyden oluşmuştur. Erkeklerin toplam uzunluğu 18.5-78.5cm arasında değişmekte olup ortalama 45.90 ± 14.66 cm ölçmüşlerdir. Buna karşılık gelen ağırlık 82.9 ile 5100g arasında ve ortalama ağırlık 1393.8 ± 1123.52 g, dişilerin boyları 19.1 ile 69.5cm arasında bulunmuştur. Modal progresyon analizi (MPA) çıktısı, 11 farklı modu veya boy/yaş grubunu belirtmiştir. Ortalama boyu 18.5cm olan ilk mod (0) yaş grubu olarak düşünülmüştür. Türün büyüme oranı yaşamın ilk dört yılında hızlı, daha sonra yavaşladığı görülmüş. Elde edilen L_m ve K tahminleri sırasıyla 82.3cm ve 0.191 yıl^{-1} olarak hesaplanmış, Asimptotik uzunluk L_m 'yi 81.74cm'ye ve Z/K 3.048'e koymuştur. Bu çalışmada tahmin edilen büyüme performans indeksi 3.23 olarak hesaplandığı belirtilmiştir. L_m 81.1cm, K 0.26 olarak hesaplamışlardır. Genel toplamda erkeklerin dişilere oranı 1:1.3 ve 1:1'den farklı olmadığı ($P > 0.05$) tespit edilmiştir. Dişilerin, Nisan ve Mayıs aylarında ilkbaharda baskın iken, erkeklerin ise Şubat ve Mart aylarında baskın halde olduğu görülmüş. Erkekler ve dişiler arasındaki boy oranı ve cinsiyet oranı ile erkek ve dişilerin ortalama

uzunlukları ve ağırlıkları önemli derecede farklı çıkmamıştır. GSI değerlerinin mevsimsel değişimi incelendiğinde kış mevsiminden yazı geçildiğinde önemli derecede artış gösterdiği, en yüksek değerin yaz aylarında ortaya konulduğu ve yaz aylarında yoğun olarak üremesini gerçekleştirdiğini belirtmişlerdir. Her boy grubu içerisinde olgun ve olgun olmayan boy grupları analizlerinden, erkeklerde %50 olgunluk boyu 42.1cm, dişilerde 43.3cm, eşeyssel olgunluğa III yaşında ulaştıkları ve eşeyler arasındaki farkın önemli olmadığını belirtmişlerdir. İncelenen 174 balığın 88'i (%50.57) dolu mide ve 86 balıkta (%49.42) boş midelerin olduğu, sonbahar ve kış aylarında incelenen midelerin %60'ından fazlası boş olarak görülmüş, en az beslenme yoğunluğunun sonbaharda, özellikle de incelenen midelerin %72.7'sinin boş olduğu Kasım ayında gözlemlenirken, Nisan ayında en yüksek beslenme yoğunluğunun (%88.5) elde edildiği belirtilmiştir. Besin kompozisyonu analizleri sonucunda, besinin ağırlıklı olarak %70 kalamar vb., %25 kabuklu (özellikle yengeçler) ve %5 balıklardan oluşması balon balıklarının etçil olduğunu gösterdiğini belirtmişlerdir.

Cardenas ve ark (2007), Meksika'da Mazatlan kıyılarında Ocak 2004 ile Ocak 2005 arasında haftalık örneklemelerle elde ettikleri 497 adet *Sphoeroides annulatus*'un üreme özelliklerini araştırmışlardır. Elde edilen örnekler 20.5cm ile 44cm arasında boy dağılımı göstermişlerdir. Erkek dişi oranı 1:0.84 olarak bulunmuştur. Eşey ayrımı yapılmadan boy ağırlık ilişkisine bakıldığında negatif bir allometrik büyüme gösterdiği, eşey ayrımı yapıldığında, erkeklerin isometrik bir büyüme gösterdikleri buna karşın dişilerin negatif bir allometrik bir büyüme gösterdiklerini belirtmişlerdir. GSI değerleri ve gonadların gelişim durumu incelendiğinde yıl boyunca üremenin 2 periyotta gerçekleştiğini (Nisan ayından Ağustos sonuna kadar birinci dönemin, Ekim ve Kasım aylarında ise ikinci periyodun) belirtmişlerdir.

Sangün ve ark (2007), Adana'da yapmış oldukları çalışmada boy ağırlık ilişkilerini araştırdıkları 7778 adet 24 familyaya ait 39 tür arasında *L. lagocephalus* türünü de incelemişlerdir. Çalışmada 12.3-22.5cm boy aralığında, 13.85-198.18g

ağırlığında 27 adet birey incelenmiş, boy ağırlık ilişkisi $W = 0.0066L^{3.302}$, $r^2 = 0.85$ olarak hesaplandığı ve türün pozitif allometrik büyüme gösterdiğini tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Simon ve Mazlan (2008), Malezya'nın güney yarımadasındaki Johore bölgesinde 2006 ve 2007 yılları arasında bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada 148 adet *L. sceleratus* (11.2-18.3cm boy aralığında, ortalama 13.57 ± 0.097 cm ve 13.41-275.31g arasında ağırlık) bireyini de incelemişlerdir. Örnekler paraketanın yanısıra fanyalı ağ, serpm ağ, gırgır ve tuzak kullanılarak toplanmıştır. Balıkların avlandıktan sonra tamponlanmış %10'luk formalin içerisinde muhafaza edilerek laboratuvara getirildiği, balıkların total ve standart boylarının ölçüldüğü belirtilmiştir. Boy ağırlık ilişkisinin *L. wheeleri* için $W = 0.02049L^{2.9683}$ ve *L. sceleratus* için $W = 0.01332L^{2.9907}$ olarak hesaplandığını belirtmişlerdir. Fulton'un Kondisyon faktörü *L. wheeleri* için 18.754 ± 0.0858 , relative kondisyon faktörü 1.548 ± 0.090 olarak, *L. sceleratus* için 13.754 ± 0.057 , relative kondisyon faktörü 0.881 ± 0.066 olarak hesaplandığını bildirmişlerdir.

Ergüden ve ark (2009), İskenderun Körfezi'nde gerçekleştirdikleri çalışmada 15 familyaya, 20 türe ait 2124 adet bireyin kullanıldığını bildirmişlerdir. Çalışmada örnekler Mayıs, Ekim ve Aralık 2007 ile Şubat 2008 aylarında toplanmıştır. Çalışmada 6.90-26.90cm boy aralığında ortalama 15.94 ± 4.98 cm boya sahip 89 adet *L. spadiceus* bireyinin yakalandığı ve bu bireylerin 8.17-308.02g arasında, ortalama 84.33 ± 78.07 g ağırlıklarında olduğunu bildirmişlerdir. Bu türe ait *a* değeri 0.0204 *b* değeri 2.901, r^2 değerini 0.943 olarak bildirmişlerdir. Çalışmada 86 adet 10.20-16.70cm boy aralığında ortalama 12.90 ± 1.57 cm boya sahip *L. suezensis* bireyinin yakalandığı ve bu bireylerin minimum maksimum ve ortalama ağırlıklarının sırasıyla 12.50g, 54.88g, 27.83 ± 9.9 g olduğunu bildirmişlerdir. Bu türe ait *a* değeri 0.0236, *b* değeri 2.749 ve r^2 değerinin 0.957 olduğunu ve bu türün isometrik büyüme gösterdiğini bildirmişlerdir.

Michailidis (2010), Kıbrıs kıyılarında *L. sceleratus* üzerinde bir çalışma yapmıştır. Yapılan çalışmada *L. sceleratus* bireyleri, Ekim 2009-Aralık 2009 ve

Mayıs 2010-Ekim 2010 (toplam 8 ay) döneminde Kıbrıs'taki balıkçılardan toplanmıştır. Çalışma boyunca 2250 avcılık operasyonu yapılmış ve 6656 birey biyolojik incelemeye alınmıştır. Çalışmada *L. sceleratus*'un yanısıra 5 adet *L. spadiceus*, 216 adet *L. suezensis* ve 7 adet *Torquigener flavimaculosus* bireyi de örneklenmiştir. Örneklenen *Torquigener flavimaculosus* bireyleri Kıbrıs için ilk kayıt olmuştur. İncelenen *L. sceleratus* bireylerinin total boyu 6 -77cm arasında ölçülmüştür. Bu bireylerin ağırlıkları ise 3-5.600g arasında tartılmıştır. 69cm den büyük bireylerin biri hariç diğerlerinin dişi olduğu görülmüştür. Boy ağırlık ilişkisinde her iki cinsiyet için $W=0.0106 TL^{3.018}$, dişiler için $W=0.0105 TL^{3.0255}$ ve erkekler için $W=0.0111 TL^{3.0037}$ olarak hesaplanmış, türün pozitif bir allometrik büyüme gösterdiği bildirilmiştir. Boy frekanslarına dayalı büyüme denkleminde, $L_{\infty}=82cm$, $K=0.5 yıl^{-1}$ ve $C=1$ olarak hesaplandığı bildirilmiştir. Mayıs-Aralık ayları arasındaki Gonadosomatik indeksin (GSI) aylık değişimlerine göre Kıbrıs'ta *L. sceleratus*'un yumurtlamasının esasen Haziran ve Temmuz aylarında gerçekleştiğini, her iki cinsiyet için ilk olgunlaşma boyu 20cm olarak belirlendiğini, *L. sceleratus* bireylerinin %27 oranında balıklarla (kendi türü dâhil), %7.3 oranında kabuklularla, %4.5 oranında kafadan bacaklılarla ve %0.2 oranında derisidikenlilerle beslendiğini belirtmiştir.

Peristeraki ve ark (2010), Doğu Akdeniz'de *L. sceleratus*'un üremesini araştırdıkları çalışmada, aylık olarak elde edilmiş 94 adet birey incelenmiştir. Çalışma sonucunda bireylerin Gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin aylık değişimlerine göre üremenin yazın olduğunu ve GSI değerlerinin *L. sceleratus* bireyleri için 30cm total boyda artmaya başladığını bildirmişlerdir.

Aydın (2011) *L. sceleratus*' un bazı biyolojik verilerini iki yıl süren bir çalışma ile elde etmiştir. Total boyu 12.5 ile 65cm arasında değişen 656 adet birey Antalya Körfezi'ndeki ticari balıkçılıktan ve olta avcılığıyla, Aralık 2008-Ocak 2010 tarihleri arasında elde edilmiştir. Popülasyonun %51.3 erkek, %48.7'si dişi bireyden oluşan örneklerin boy ağırlık ilişkisi $W=0.012TL^{2.979}$ şeklinde hesaplanmıştır. Boy ağırlık ilişkisi dişiler için $W= 0.011TL^{2.984}$, erkekler için

$W=0.012TL^{2.974}$ olarak hesaplanmıştır. Aylık örneklemelerden elde edilen boy frekans dağılımlarından yararlanılarak Bhattacharya metodu kullanılarak kohortlar belirlenmiştir. Von Bertalanffy büyüme modeli kullanılarak boy dağılımları verilerinden büyüme eğrisi çizilmiştir. Von Bertalanffy büyüme denklemi $L_t=126.11(1-e^{-0.099(t+1.4349)})$ şeklindedir. Aylık GSI değerlerinin değişimine bakıldığında Mart ayından Haziran ayına kadar yükseldiği ve en yüksek değer geç ilkbahar ve yaz başlarında haziran ayında elde edildiğinden, Antalya Körfezi'nde üremenin *L. sceleratus* bireyleri için yaz başlarında gerçekleştiğini belirtmiştir. Relatif Fekondite 781 ± 172 yumurta g^{-1} total vücut ağırlığı olarak ve ortalama yumurta çapı Haziran ayında $640\ \mu m$ olarak tespit edilmiştir. Fulton'un kondisyon faktörü dişiler için 1.13 ± 0.10 , erkekler için 1.14 ± 0.10 ve her iki cinsiyet için 1.14 ± 0.10 olarak bulunmuştur. Beslenme alışkanlıkları incelendiğinde bu türün karnivor bir tür olduğu ve daha çok Kabuklu türleri ile beslendiklerini bildirmiştir.

Cardenas ve ark (2011), Meksika Mazatlan'da 2004 - Ağustos 2005 arasında haftalık örneklemelerden elde ettikleri 715 adet *Sphoeroides annulatus* bireyinin üreme döngüsüne ve cinsi olgunluk dönemine bakmışlardır. Çalışmada dişilerin erkeklere oranı 0.8:1 olarak bulunmuştur. Çalışma sonunda bu türün cinsel olgunluğa ulaştığı ilk üreme boyu (L_{50}) dişiler için 28.2cm ve erkekler için 28.6cm olarak tesbit edilmiştir. Ayrıca üreme dönemini Nisan- Haziran olarak tesbit ettiklerini bildirmişlerdir.

Yıldırım (2011), Yüksek lisans tez çalışmasında; Antalya Körfezi ve Finike Körfezi'ndeki balıkçılardan Kasım 2009 - Ekim 2010 tarihleri arasında topladığı 263 adet, *L. sceleratus* (Gmelin,1789) bireyinin yaş, eşey, boy ve ağırlık dağılımları, bunlar arasındaki ilişkiler, kondisyon faktörü ile üreme özellikleri (gonadosomatik indeks ve üreme periyodu) gibi bazı biyolojik özelliklerini incelemiştir. Bu çalışmada, 16.9 – 63.5cm boya sahip toplam 263 *L. sceleratus* bireyi Antalya Körfezi ve Finike Körfezi'nden paraketa ve fanyalı uzatma ağı ile avlanmıştır. Örneklerin ortalama çatal boyu $32.26\pm3.54cm$ ve ortalama ağırlığı

677.12±26.953g, boy ağırlık ilişkisi dişi bireyler için $y=3.0381x-1.9184$ ve $R^2=0.9837$, erkek bireyler için $y=2.968x-1.8232$ ve $R^2=0.9886$ ve erkek ve dişi bireylerin toplamı için ise $y=3.0028x-1.8702$ ve $R^2=0.9861$ olarak hesaplanmıştır. Erkek Dişi oranı 1:0.8 olarak belirlenmiştir. Örneklenen bireylerin yaş grupları 0+ ile 6+ arasında dağılım gösterdiğini belirtmiştir. GSI değerlerine bakıldığında en yüksek GSI Mayıs ayında (%3.225), en düşük GSI değeri ise Aralık ayında (%0.205) elde edilmiş, üreme döneminin yaz dönemi boyunca Mayıs-Ağustos ayları arasında bulunduğunu bildirmiştir.

Irmak (2012), Yaptığı Doktora tezi çalışmasında, Türkiye kıyılarında dağılım gösteren lesepsiye balon balıklarından, *L. sceleratus*, *L. spadiceus*, *L. suezensis* türlerinin beslenme özelliklerini araştırmıştır. Örnekleme Eylül 2009-Nisan 2011 tarihleri arasında Mersin, Taşucu, Alanya, Finike, Fethiye ve Marmaris'in kıyısız sularında 8-70m derinlikte dip trolü, olta ve fanyalı ağlar ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada lesepsiye balon balıklarından *L. sceleratus*, *L. spadiceus* ve *L. suezensis*'in Akdeniz'de yaygın, Ege Denizi'nde kuzeye doğru çıkıldıkça azaldığı görülmüştür. *T. flavimaculosus* ve *T. spinosissimus*'un Akdenizde nadir olarak bulunduğu gözlenmiştir. *L. sceleratus* bireylerinin genel olarak krustase (%IRI=85.424), balıklar (%IRI=13.637) ve yumuşakçalar (%IRI=0.786) ile beslendikleri tespit edilmiştir. Yengeçler bütün mevsim boyunca en çok tercih edilen besin gurubu olmuştur (%IRI=84.011). *L. sceleratus* bireylerinin genel olarak krustase (%IRI=85.424), kemikli balıklar (%IRI=13.637) ve molluska (%IRI=0.786) türleri ile beslendikleri görülmüştür. Krustacea sınıfı içerisinde özellikle Brachyura türleri beslenmede en önemli yeri tuttuğu (%IRI=84.011) görülmüştür. Mevsimlere göre bireylerin besin içerikleri incelendiğinde ilkbahar (%IRI=95.162) ve sonbahar (%IRI=70.92), kış (%IRI=84.255) aylarında beslenmenin büyük bölümü krustacea bireylerinden oluşurken, yaz aylarında Osteichthyes (%IRI=98.711) bireylerine daha çok rastlanmıştır. İlkbahar (%IRI=3.913), sonbahar (%IRI=27.44) ve kış (%IRI=14.774) mevsiminde kemikli balıklar beslenmede krustaselerin arkasından

geldiği bulunmuştur. Yaz aylarında ise krustaseler (%IRI=0.679) ile kemikli balıkların ardından gelen besin gurubunu oluşturmuşlardır. Molluskalar dört mevsim boyunca krustase ve kemikli balıklardan sonra en önemli grup olmuştur. İlkbahar (%IRI=0.733), yaz (%IRI=0.203) ve sonbahar (%IRI=1.598), kış (%IRI=0.612). Nispi önemlilik indeksine göre İlkbahar mevsiminde krustase birincil önemli besin gurubunu, İkincil besin gurubunu kafadanbacaklılar ve kemikli balıklar, Tesadüfi av besin gurubunu spincula, gastropoda, derisidikenliler ve kıkırdaklı balıklar oluşturmuştur. Yazın kemikli balıklar birincil besin gurubunu, krustaseler ikincil besin gurubunu ve kafadanbacaklılar tesadüfi av besin gurubunu teşkil etmiştir. Sonbaharda kemikli balıklar ve krustaseler birincil besin gurubunu, Magnoliophyta, kafadanbacaklılar tesadüfi besin gurubunu meydana getirmiştir. Kışın sonbaharla benzer bir şekilde kemikli balıklar ve krustaseler birincil besin gurubunu oluşturmuştur. Magnoliophyta, gastropoda, bivalvia, derisidikenliler ve kıkırdaklı balıklar ile kafadanbacaklıların tesadüfi av besin gurubunu meydana getirdiğini bildirmektedir. *L. spadiceus* bireylerinin besin tercihi balıklar (%IRI=66.69), krustase (%IRI=28.139), Cephalopoda (%IRI=0.804) ve molluska (%IRI=2.153) türleri olarak belirlenmiştir. Türlerin beslenmesinde balıklar bütün mevsim boyunca en çok tercih edilen gurubu oluşturmuştur. Krustase türleri *L. suezensis* bireylerinin besin tercihinde en büyük yeri (%IRI=96.617) oluşturmuştur. Krustase içerisinde özellikle brachyura (%IRI=91.46) ve penaeidae (%IRI=4.995) türleri en çok tüketilen besin grupları olduğunu bildirmiştir.

Tüzün (2012), Yüksek Lisans tezi olarak benekli balon balığının Antalya Körfezi'ndeki büyüme özelliklerini araştırmıştır. Çalışmasında; Antalya Körfezi'nde; Nisan 2010-Kasım 2011 tarihleri arasında yakalanan 321 *L. sceleratus* örneğinin büyüme özelliklerini incelemiştir. Boy frekans analizinde, ikişer cm'lik boylara göre gruplanan veri, yaz (Haziran+Ağustos), ilkbahar (Nisan) ve sonbahar (Eylül+Kasım) olmak üzere mevsimsel kullanılmıştır. Toplanan örneklerin total boyları 5.9cm ile 46.3cm arasında değişiklik göstermiştir. Ağırlık

ve boy ölçümleri alınan 115 balığın boy ağırlık ilişkisi $W=0.0228 L^{2.91}$ olarak ifade edilmiştir. Elde edilen von Bertalanffy büyüme denklemi $L_t = 48.2 [1 - e^{-0.52(t + 0.27)}]$ olarak hesaplandığını bildirmiştir.

Ok (2012), kuzeydoğu Akdeniz'deki demersal balık topluluklarının değerlendirilmesi isimli doktora tez çalışmasında Mayıs 2007 ile Mayıs 2010 tarihleri arasında ve aylık olarak yapılan trol örneklemeleri ile biyolojik veriler elde etmiştir. *L. suezensis* çalışmada incelenen türler arasında yer almıştır. Çalışmada 3416 birey örneklenmiş, 1430 bireyin ölçümleri yapılmış, 1060 adet birey laboratuvarında incelenmiştir. İncelenen 1060 *L. suezensis* bireyinden 233 adedi juvenil, 176 adedi dişi, 126 adedi erkek olarak belirlenmiş ve 535 adet bireyin deforme olduğu görülmüştür. İncelenen *L. suezensis* bireylerinde dişi erkek oranı 1:0.72 olarak bulunmuştur. Dişiler 10.3-21.1cm boy aralığında, ortalama 13.6cm, erkekler ise 10.4-17.6cm boy aralığında ortalama boy 12.5cm olarak hesaplanmıştır. Boy ağırlık ilişkisi sabitleri erkek, dişi ve toplam bireyler için sırasıyla; $W=0.0120L^{2.9506}$, $W=0.0120L^{3.0252}$ ve $W=0.0120L^{2.9981}$ olarak tespit edilmiştir. Dişilerin positif allometrik, erkeklerin negatif allometrik büyüme gösterdikleri, genel olarak juveniller dahil edildiğinde, negatif allometrik büyüme gösterdikleri tespit edilmiştir. L_{∞} 24 cm, K 0.90 yıl olarak hesaplanmıştır. İlk üreme boyu erkekler için 11.4cm, dişiler için 11.7cm olarak belirlenmiştir. Gonat aktivitesinin Nisan ayında başladığını ve Haziran ayında en yüksek noktaya ulaştıktan sonra düşmeye başladığını ve Eylül ayına kadar düşüşün devam ettiği belirtilmiştir. Hepatosomatik ve Gonadosomatik indekste gözlenen değişimler birbirine oldukça paralel ve benzer şekilde etkilendiklerini işaret ettiğini belirtmiştir.

Başusta ve ark (2013a), İskenderun Körfezi'nde Ağustos 2012 ile Aralık 2012 tarihleri arasında ticari trol balıkçılığından elde edilen 979 adet *L. suezensis* bireyinin boy ağırlık ilişkisini incelemiştir. Elde edilen bireylerin 485 adeti dişi, 494 adeti erkek olarak belirlenmiştir. Boy Ağırlık ilişkisi dişi bireyler için $W=0.0145TL^{2.9144}$ ve R^2 0.8839 olarak; Erkek bireyler için $W=0.027TL^{2.6764}$ ve R^2

0.8322 olarak; toplam bireyler için ise $W=0.0198TL^{2.7946}$ ve R^2 değeri 0.858 olarak hesaplanmıştır. Türün b değerine göre negatif allometrik bir büyüme gösterdiği belirtilmiştir

Başusta ve ark (2013b), Kuzeydoğu Akdeniz kıyılarındaki ticari balıkçı teknelerinden topladıkları *L. sceleratus* ve *L. spadiceus* türlerinin boy ağırlık ilişkisini incelemiştir. Çalışma Akdeniz'in kuzeydoğusundaki yaklaşık 8-20 metre derinliklerde 24 ve 50 metre olmak üzere farklı iki derinlik konturundan yakalanan bireylerle yapılmıştır. Boy-ağırlık ilişkilerini belirlemek için yaptıkları çalışmada; *L. sceleratus* için erkeklerde $W=0.0381TL^{2.6446}$ ve $R^2=0.9392$, dişilerde $W=0.0138TL^{2.915}$ ve $R^2=0.9730$ olarak, *L. spadiceus* erkek bireyleri için $W=0.0388TL^{2.6735}$ ve $R^2=0.8557$, dişi bireyler için $W=0.0343TL^{2.7183}$ ve $R^2=0.8725$ olarak hesaplanmıştır. Üstsel b değerini, *L. spadiceus* için erkeklerde 2.6733, dişilerde 2.7183, *L. sceleratus* için erkeklerde 2.6446, dişilerde 2.915 olarak bulunmuştur. *L. spadiceus* için her iki eşeydeki büyüme tipleri, negatif allometrik büyüme gözlenmiş ancak *L. sceleratus*'un dişileri için izometrik büyüme ve erkekleri için negatif allometrik büyüme gözlenmiştir. Bu çalışmada aynı zamanda *L. spadiceus* için maksimum boyun 37.4cm uzunluğuna eriştiği belirtilmiştir. Son yıllarda, bölgedeki balıkçılar tarafından kuzeydoğu Akdeniz'de balon balıklarının popülasyonunda belirgin bir artış olduğu, fakat balıkçılık yönetimi açısından bu balıklarla ilgili herhangi bir araştırmanın yapılmadığı bildirilmişlerdir.

Kalogirou (2013), Rodos Adaları çevresinde 2008-2009 yılları arasında, ikisi *Posidonia oceanica* çayırlarını ve diğer ikisi kumlu habitatı temsil eden 4 bölgede örneklemeler yapılmıştır. İki yaşama ortamında *L. sceleratus*'un varlığının zamansal değişimlerini incelemek amacıyla, yılda dört kez (Aralık 2008 örnekleri sonbaharı ve Mart, Mayıs ve Ağustos 2009 örnekleri sırasıyla kış, ilkbahar ve yaz mevsimini temsil edecek şekilde) örneklemeler yapılmıştır. 290 adet *L. sceleratus* bireyi analiz edilmiştir. *L. sceleratus*'un çeneleri, besinleri parçaladığı için besinler türlere göre nadiren tespit edilebildiğinden, besinlerin tanımlanması genellikle daha

üst taksonomik seviyelerle sınırlı olmuştur. Taksonomik sınıflandırma düzeyindeki farklılıklardan ötürü besin maddeleri yumuşakça, kabuklu ve balık olmak üzere üç ana gruba ayrılmıştır. Gonadların olgunlaşma evreleri makroskopik muayene ile elde edilmiş olup, olgunlaşma evreleri, her iki eşey için, Brown-Peterson (2011)' e göre oluşturulmuştur. İlk olgunlaşma boyu, bireylerin %50'sinin olgunlaştığı (evre III) lojistik regresyon modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Boy ağırlık ilişkisi her mevsim için $W=aTL^b$ denklemine göre hesaplanmıştır. *L. sceleratus* bireyelerine *Posidonia oceanica* çayırlarına (122 birey) kıyasla daha fazla miktarda kumlu habitatlarda (168 birey) rastlanmıştır. Yaz mevsiminde yapılan örneklemelerde 5-6cm uzunluğundaki yavru bireyler kumlu diplerde yakalanırken, *Posidonia oceanica* çayırlarında daha büyük bireyler (30-40cm) bulunmuştur. Sonbaharda, balık yoğunluğu kumlu diplerde artmış ve balık boyu 5-32cm arasında değişmiştir. Aynı zamanda, *Posidonia oceanica* yaşam alanında iki boy sınıfında (9-33cm ve 42-62cm) *L. sceleratus* bireyelerine rastlanmıştır. Sezonun ilerleyen dönemlerinde (kış ve ilkbaharda), *L. sceleratus* sadece kumluk tabanlarda bulunmuş ve balık boyunun 15-27cm arasında olduğunu bildirmiştir. Boy ağırlık ilişkisi için a değeri 0.0164, b değeri 2.8932 ve R^2 değerinin 0.99'dan büyük olduğunu bildirmiştir. *L. sceleratus*'un besininin, yumuşakça, kabuklu ve balık taksonlarından oluşan çeşitli av türlerinden oluştuğu bildirilmiştir. Sayısal olarak, yumuşakçalar besinin yaklaşık %76'sını oluşturmuştur. Yumuşakçaların en sık görülen iki sınıfı gastropoda ve sefalopoda olmuştur. Yumuşakçaların en büyük kısmı gastropodlar ile temsil edilmekle birlikte, aralarında Nassarius ve Dentaliidae cinsinin mevcut olduğu daha düşük bir kısım tespit edilebilmiş. Tüm sefalopodlar tür düzeyinde tespit edilmiş. *Sepia officinalis* ve *Octopus vulgaris* tarafından temsil edilmiştir. *Sepia officinalis* *Octopus vulgaris*'e göre midede daha bol bulunmuştur. Kabuklular hem sayı (%N = 18.74) hem de bulunuşu (%O = 18.62) ile besinin büyük bir bölümünü oluşturmuş. Kabuklular arasında *Calappa granulata*, daha düşük bir düzeyde tanımlanan tek tür olmuştur. Balık miktarı önemli ölçüde türün beslenmesinde önemli yer tutmuştur. Midelerde bulunan balıkların hiçbiri tür düzeyinde tespit

edilememiş ve familya düzeyinde Synodontidae, Trachinidae, Syngnathidae ve Tetraodontidae familyaları tespit edilmiştir. Mide içeriği analizleri *L. sceleratus*'un omurgasız besleyici olması yönünde yüksek bir eğilimi gösterdiği, vücut büyüklüğünün artmasıyla, *L. sceleratus*'un yumuşakça ağırlıklı beslendiğini bildirmiştir.

Edelist (2014), Örneklerin Ekim 2008 ile Aralık 2011 Tarihleri arasında İsrail'de 15-270m arası derinlikte çekilen 266 dip trolü operasyonundan elde edildiği bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda 43 türe ait boy ağırlık ilişkisi ortaya konulmuştur. Çalışılan türler arasında 57 adet *L. sceleratus* (Gmelin, 1789), 102 adet *L. spadiceus* (Richardson, 1845), 128 adet *L. suezensis* Clark & Gohar, 1953 ve 10 adet *Torquigener flavimaculosus* Hardy & Randall, 1983 türleri de yer almıştır. Boy ağırlık ilişkisi parametrelerinden a , b ve r^2 değerleri sırasıyla *L. sceleratus* için 0.0225, 2.82 ve 0.991 olarak, *L. spadiceus* için 0.0243, 2.87 ve 0.991 olarak, *L. suezensis* için 0.012, 2.99 ve 0.968 olarak, *T. flavimaculosus* için 0.0104, 2.22 ve 0.932 olarak tespit edildiği bildirilmiştir.

Khalaf ve ark (2014), Doğu Akdeniz'in Lübnan ve Suriye kıyılarında gerçekleştirdikleri çalışmada *L. sceleratus*'un populasyon yapısı ve eşeysel olgunluğunu araştırmışlardır. Ocak 2012 - Haziran 2013 Tarihleri arasında Lübnan ve Suriye'nin başlıca balıkçı limanlarında ticari avlanan balıkçılardan *L. sceleratus* örnekleri toplanmıştır. Olgunlaşma aşamaları Sabrah ve ark (2006)'a göre sınıflandırılmıştır. Yumurtlama mevsimi GSI (Gonadosomatik indeks) değerlerinin aylık değişimleri izlenerek belirlenmiştir. Ağırlık boy ilişkisi için $TW=aTL^b$ denklemini kullanmıştır. Boy frekans histogramları, 5cm boy aralığındaki bireylerden oluşturulmuştur. Araştırma süresince toplam 214 birey (118 dişi, 87 erkek ve 9 bireyin eşeyi belirlenememiştir) örneklenip incelenmiştir. *L. sceleratus* bireylerinin 10-170m arasında değişen derinlikte yumuşak zeminlere tutundukları gözlenmiştir. Erkeklerin dişilere oranı 1: 1.35 olarak belirlenmiş, bu 1:1'den anlamlı olarak farklı ($P> 0.05$) görülmemiştir. Bu durumun Doğu Akdeniz'de dengeli bir populasyon işaret ettiğini ve dişi bireylerin, tüm çalışma

döneminde avda baskın olduğunu belirtilmiştir. *L. sceleratus*'un hem erkek hem de dişileri için toplam boy ağırlık ilişkisi üstsel eğriye iyi bir uyum göstermiş ($R^2=0.9806$); a ve b değerleri sırasıyla 0.014 ve 2.9481 olarak hesaplanmıştır. Hem erkekler hem de dişiler için üreme mevsimi, gonad olgunluk evreleri ve gonadosomatik indeks değerinin zamansal değişimi incelenerek tahmin edilmiştir. Olgunlaşmamış bireylerin tümünü dışlamak ve önyargıları en aza indirmek için sadece %100 olgun olan balıklar incelenmiştir. Gonad olgunluk evrelerine göre, yakalanan bireylerin %32'si (69 birey) olgunlaşmış olarak değerlendirilmiş. Gelişmekte olan ve olgun evredeki bireyler toplam örneklerin %61'ini (132 birey) temsil etmiştir. Boy sınıflandırmasına göre, *L. sceleratus* bireylerin %50'sinin olgunluğa ulaştığı uzunluk 44.4cm olarak hesaplanmış. GSI değerleri, kıştan bahara kadar önemli bir artış göstermiştir. Erkekler için Nisan-Temmuz arasında ve dişiler *L. sceleratus* bireylerinin yoğun olarak yumurta döktüğü Nisan-Haziran ayları arasında maksimum değerler kaydedilmiştir. IV. aşamadaki erkekler ve dişiler yaz aylarında görülürken, V. aşamadaki bireyler sonbahar ve kış aylarında gözlemlenmiştir. *L. sceleratus*'un yıl boyunca 1'e yakın bir ortalama kondisyon faktörüne (K) sahip olduğu ve erkeklerin sadece yaz mevsimi boyunca daha yüksek değerlere sahip olduğu bildirilmiştir.

Yapıcı ve Filiz (2014) tarafından, Güney Ege Denizi'nde 2011 Ekim-Aralık döneminde gerçekleştirilen deneysel trol operasyonlarından elde edilen 11 familya ve 11 türe ait 1479 adet bireyin boy-ağırlık ilişkisini inceledikleri çalışmada 11.5-14.1cm boy aralığındaki 15 adet *L. suezensis* bireyinin boy ağırlık sabitlerini de ortaya koymuşlardır. Çalışmada *L. suezensis* bireylerinin Güney Ege denizinde negatif allometrik büyüme gösterdiklerini ve *L. suezensis* için; $a=0.0189$, $b=2.751$ ve $r^2=0.94$ olarak belirlemişlerdir.

Rousou ve ark (2014), Kıbrıs'ın oşinografik koşulları, habitat karakteristikleri ve balıkçılık aktivitesindeki bölgesel farklılıklar ile ilgili olarak *L. sceleratus*'un (Gmelin, 1789) olgunluk ve üreme dinamiklerini araştırmışlardır. Çalışma alanı Güneydoğu Kıbrıs ve Güneybatı Kıbrıs olmak üzere ikiye

ayrılmıştır. Çalışmada 4743 adet *L. sceleratus* bireyi incelenmiştir. Örnekler Mayıs-Ekim 2010 tarihleri arasında elde edilmiştir. Elde edilen bireylerin total boy ve total ağırlıkları ölçülmüş ve gonatların olgunluk aşamaları makroskopik olarak Brown-Peterson ve ark. (2011)'e göre 5 aşamalı skalaya göre yapılmıştır. Gonadosomatik İndeks (GSI) gonad ağırlığının vücut ağırlığına oranı olarak hesaplanmış ve ortalama GSI aylık varyansı üreme mevsimini belirlemek için kullanılmıştır. Balığın üreme periyodu, çalışmada her iki eşey için de örtüşmüş ve GSI değerlerinin Haziran ayında özellikle yükseldiği ve bu ayın, populasyonun mevsimsel üreme tepe noktası ile örtüştüğünü belirtmişlerdir. İlk üreme boyu (L_{50}) güneybatı bölgesi için 41.9cm (SE = 0.2) bulunurken; güneydoğu bölgesi için 48.8cm (SE = 0.6) olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Zengin (2014), “Antalya Körfezi’nde dağılım gösteren *L. sceleratus* (Gmelin, 1789)’un balon balığının bazı biyolojik özellikleri” isimli yüksek lisans tez çalışmasında, Kasım 2011 ile Mayıs 2013 tarihleri arasında Antalya Körfezi’nde örnekleme yapılarak 48 adet dişi ve 52 adet erkek bireyden oluşan 100 adet birey elde edilmiştir. Yaş okumalarından 0 ile 4 yaş arasında bireylerin varlığı gözlenmiştir. Bu türün boy ağırlık ilişkisi dişi, erkek ve toplam bireyler için sırasıyla $W=0.011xL^{3.0473}$ $R^2 = 0.9857$, $W=0.0117xL^{3.0329}$ $R^2=0.9934$, $W=0.0112xL^{3.0427}$ $R^2=0.98934$ olarak elde edilmiş ve b değerine göre bireylerin pozitif allometri büyüme gösterdiğinin tespit edildiği belirtilmiştir. Gonadosomatik indeks (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 olduğu tespit edilmiştir. 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. HSI değeri dişi bireylerde en yüksek kışın (7.768) en düşük sonbahar mevsiminde (0.152); erkek bireylerde en yüksek ilkbahar mevsiminde (6.865), en düşük sonbaharda (0.375) ve

tüm bireylere bakıldığında en yüksek kışın (7.768) ve en düşük ilkbaharda (0.152) olarak bulunduğunu belirtmiştir.

Amira ve ark (2015), Mısır'ın Akdeniz kıyılarında Alexandria'da ve Süveyş kanalında olmak üzere farklı, iki *L. sceleratus* popülasyonunun üreme biyolojisi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Çalışma 2013 kışı ile 2014 sonbaharı arasında yapılmıştır. Toplam 365 adet birey incelenmiştir. Çalışma kapsamında dişi erkek oranı, ilk eşeyssel olgunluk, Gonadosomatik İndeks (GSI) değerleri ve fekondite incelenmiştir. Çalışma sonucunda Akdeniz popülasyon için erkek dişi oranı 1:1.29; Süveyş kanalı popülasyonu için 1:1.07 olarak bulunmuştur. İlk üreme boyu (L_{50}) Akdeniz Bölgesinde erkekler için ortalama 32.5cm, dişiler için 36.3cm olarak; Süveyş kanalında ise erkekler için ortalama 36.3cm, dişiler için 37.1cm olarak tespit etmişlerdir. İlkbaharda elde edilen erkek bireylerin Gonadosomatik İndeks (GSI) değerleri dişi bireylerin değerlerinden çok az yüksek olduğunu tespit etmişlerdir (Erkekler için 1.732 ± 2.409 ; dişiler için 1.641 ± 1.985). Gonadosomatik İndeks (GSI) değerlerinin kışın artmaya başladığını ve en yüksek noktaya ilkbaharda ulaştığını ve en düşük değerin yazın görüldüğünü belirtmişlerdir. Gonadların olgunluk aşamaları göz önüne alındığında, üreme mevsiminin ilkbahardan yaza kadar olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki bölgede *L. sceleratus* bireylerinin fekondite değerlerinin ağırlık ve boy artışı ile yükseldiğini; relative fekondite değerinin ise boy artışı ile daha az düşük oranda arttığını belirtmişlerdir. Bireysel fekondite Süveyş kanalı popülasyonunda 1549720 ± 798862 ve ortalama relative fekondite 25421 ± 10071 ova/cm ve 619 ± 105 ova/g vucut ağırlığı; Akdeniz popülasyonu için ortalama bireysel fekondite 1583370 ± 648922 ve ortalama relative fekondite 27269 ± 8878 ova/cm ve 854 ± 294 ova/g vucut ağırlığı olarak tespit edilmiştir.

Boustany ve ark (2015), Doğu Akdeniz'de Lübnan kıyılarında Ocak 2011 ile Temmuz 2012 tarihleri arasında 132 adet *L. sceleratus* bireyinin biyolojik özelliklerini araştırmışlardır. Araştırmada, balık örnekleri doğrudan balıkçılardan elde edilmiştir. Boy ağırlık ilişkisi üstel regresyon denklemi kullanılarak tahmin

edilmiştir. Eşey ve olgunluk evrelerini Sabrah ve ark (2006)'na göre makroskobik olarak belirlenmiştir. Gonadosomatik Indeks (GSI) gonad ağırlığının vücut ağırlığına oranı olarak hesaplanmış ve ortalama GSI aylık varyansı yumurtlama mevsimini belirlemek için kullanılmıştır. İlk olgunlaşma boyu, balıkların %50'sinin III. ve bunun üzerindeki modda bulunan boy gruplarından hesaplanmıştır. Mide içeriği yine Sabrah ve ark (2006)'na göre; karın dolgunluğunun derecesi, 0 ile 4 arasında belirlenen bir skala hazırlanmıştır. Elde edilen bireyler 20.5cm ile 73.5cm boy aralığında ve ortalama boy 48.08 ± 14.07 cm, ağırlıkları ise 82.79g ile 5170g arasında ortalama ağırlık $1566.8g \pm 1167.11g$ olarak bulunmuştur. Tüm bireylerin boy ağırlık ilişkisinden a değeri 0,143 ve b değeri 2.9 olarak hesaplanmıştır. Dişiler ile erkekler arasındaki oran yılın her ayında 1:2.1 ortalaması hesaplanmıştır. Bu çalışmada altı olgunluk evresinin tamamı gözlenmiştir. IV evresindeki bireyler çoğunlukla Nisan ve Haziran ayları arasında gözlemlenebilmiş, bunun ardından Haziran ve Ağustos ayları arasında V. evredeki bireylerin yüksek frekansı gözlenmiştir. Dişiler için GSI Mayıs ayında gonatların yumurta ile dolduğu maksimum değerine ulaştığı, olgunlaştığı ve ardından Haziran ile Ağustos ayları arasında yumurtlamanın başladığı görülmüştür. Öte yandan erkek bireylerde maksimum değer Haziran ayında gözlenmiştir. GSI değeri aniden Eylül ayında düşmüştür. İlk olgunlaşma boyu, bütün *L. sceleratus* bireylerinin % 50'sinin olgunlaştığı toplam uzunluk 40cm olarak kaydedilmiştir. Boy 48cm'ye ulaştığında bireylerin %100'ünün eşeyssel olgunluğa ulaştığı belirtilmiştir. Boş mide sayısı Mart ayında en yüksek oranda iken, Nisan ve Mayıs aylarında midedeki besin yoğunluğu en yüksek oranda bulunmuştur. Mide içeriğinin büyük çoğunluğunu balıklar oluşturmuş, bunu kabuklular ile kafadan bacaklılar izlemiştir. Buna ek olarak, bu türlerin olta takımlarına zarar verebileceğini gösteren birkaç örnekte ağ parçalarına ve olta iğnelerine rastlandığını bildirmişlerdir.

Ergüden ve ark (2015), İskenderun Körfezi'nden elde edilen 6 türün boy ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada incelen türler arasında *T. flavimaculosus* Hardy & Randall, 1983 türü de yer almıştır. Örnekler Eylül 2011 ve

Haziran 2012 tarihleri arasında elde edilmiştir. 4.8-11.6cm aralığında boya ve 3.1-39.8g arasında ağırlığa sahip 11 adet *T. flavimaculosus* bireyi incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda bu türe ait boy ağırlık ilişkisi parametreleri olan a değeri 0,0403, b değeri 2.902 ve r^2 değeri 0.970 olarak tespit edilmiştir.

Farrag ve ark (2015), Balon balığı *L. scleratus*'un stokları, 2012 yılı boyunca Mısır'ın Akdeniz kıyıları itibarıyla karaya çıkış bölgelerindeki ticari balıkçı teknelerinden aylık olarak alınan örnekler kullanılarak değerlendirilmiştir. Örnekler 5 ile 83cm (TL) arasında değişen boylarda ortalama 43.01 ± 13.5 cm, total ağırlık 2.1-5400g arasında ortalama 1103.27 ± 850.83 g. Boy-ağırlık ilişkisi erkek, dişi ve bütün bireyler için negative allometrik büyüme göstermiş ($P > 0.05$), erkeklerde ve dişilerde anlamlı bir fark oluşturmamıştır. Büyük dişi bireylerde kondisyon faktörü 0.86 olarak ölçülmesine rağmen daha az sayıdaki olgunlaşmamış dişi bireylerde 1.13 olarak ölçülmüştür. İki yöntemle (Boy frekans analizi ve omurlardan) yaş tayini yapılmış ve yedi yaşındaki bireylerde iki yöntem arasındaki fark önemsiz çıkmıştır. ($p > 0.05$). Her iki cinsiyeti için Von Bertalanffy büyüme parametreleri boy frekans analizinden $L_{\infty} = 106.34$ cm olarak, $K = 0.17 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = 0.0228 \text{ yıl}^{-1}$ iken; omur verilerinden $L_{\infty} = 101.63$ cm olarak $K = 0.189 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = 0.1186 \text{ yıl}^{-1}$ olarak kaydedilmiştir. Boy frekansının verilerini kullanarak popülasyon parametreleri, toplam ölüm ($Z = 1.01 \text{ yıl}^{-1}$), doğal ölüm ($M = 0.347 \text{ yıl}^{-1}$), avlanma mortalitesi ($F = 0.663 \text{ yıl}^{-1}$) ve Sömürü Oranı ($E = 0.657$). İlk yakalama (L_c) boyu 32.34cm iken, stoka katılım boyu (L_r) 25.95cm olarak hesaplanmıştır. Balon balığı avcılığının Mısır kanunları tarafından yasaklanmış olmasına rağmen, Doğu Akdeniz'deki stok miktarının fazlasıyla sömürüldüğünü ve buna karşın stokun yine de iyi büyümekte olduğunu ve daha genç bireylerin yeni yaşam alanlarında daha iyi bir adaptasyon gösterdiğini bildirmiştir.

Özbay (2015), Yüksek Lisans tezi olarak Mersin Körfezi'nde dağılım gösteren balon balığı *L. scleratus*'un biyolojik özelliklerini araştırmıştır. Çalışmada Eylül 2014 ile Nisan 2015 arasında 8 aylık bir dönemde Mersin-Erdemli-Taşucu kıyılarını kapsayan alandan elde ettiği 110 erkek birey, 98 dişi birey olmak üzere

toplam 208 bireyi incelemiştir. Çalışma sonucunda; Örneklerin 1-6 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, en küçük bireyin 32g ağırlığında, 1 yaş grubunda 14.9cm boyunda olduğunu, en büyük bireyin 4540g ağırlığında, 6 yaş grubunda 67.6cm olduğunu bildirmiştir. En yüksek kondisyon faktörü dişilerde Şubat ayında 1.471, erkeklerde ekim ayında 1.465 olarak tespit ettiğini ve popülasyonun tüm bireylerinde ise eylül ayında 1.451 olduğunu bildirmiştir. GSI değerlerinin Şubat ayından itibaren yükselmeye başladığını, Nisan ayında en yüksek değere ulaştığını ve bu durumda üreme döneminin Şubat ayında yavaş yavaş başlayıp Nisan ayında maksimuma ulaştığını ifade etmiştir. *L. sceleratus* bireylerinin en çok tükettiği besin grubunun %41'lik oranla balık olduğunu tespit etmiştir. İncelemeler sonucunda *L. sceleratus*'un en çok *Sardina pilchardus* olmak üzere *Upeneus moluccensis*, *Scomber japonicus* türlerini tükettiği ve bunun yanı sıra az sayıda Atherinidae, Soleidae ve Sparidae familyalarındaki üyeleri tükettiği tespit edilmiştir. Balıklardan sonra en fazla tükettiği ikinci grubun %19'luk oranla yumuşakçalar olduğunu tespit etmiştir. Yumuşakça besin grubundan ise en fazla Cephalopoda sınıfından Teuthida, Octopoda ve Sepiida takımlarındaki üyelerle beslenmeyi ve bazı bireylerin de Bivalvia sınıfındaki üyeleri tercih ettiğini saptamıştır. Bu türün tercih ettiği üçüncü besin grubunun ise %12 oranında kabuklular olduğu belirlenmiştir. Kabuklular besin grubundan Caridae, Portunidae, Astacoidae familyalarının yanı sıra Cyclopoida takımından üyelerle de beslendiği belirlenmiştir. Popülasyonun genelinde en çok beslendiği grubun balıklar olduğu belirlense de bazı bireylerin midesinde sadece yumuşakça türlerine, bazılarının midelerinde ise sadece kabuklu üyeleri olduğu belirlenmiştir. Mevsimlere göre incelendiğinde, *L. sceleratus*'un balıkları en çok kış mevsiminde, kabukluları ise ilkbaharda tercih ettiği belirlenmiştir. *L. sceleratus* bireylerinin midesinde bu besin grupları dışında çok sayıda nematod ve alg parçalarına rastlandığını ve ayrıca midede balıkçı ağlarına, misina parçalarına, değişik boyutlarda çok sayıda kanca ve iğnelere rastlandığını belirtmiştir.

Aydın ve ark (2017), Antalya Körfezi'nde Tetraodontidae familyasına ait 3 türün (*L. scleratus*, *L. spadiceus*, *L. suezensis*) boy ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada 2008-2011 yılları arasında 3 türe ait 1225 adet balon balığı örneklenmiştir. Örneklenen 3 türün boy-ağırlık ilişkisindeki “b” katsayısı *L. spadiceus* için $W=0.0337L^{2.7868}$, *L. scleratus* $W=0.0122L^{2.9814}$, *L. suezensis* için $W=0.0142L^{2.9557}$ olarak hesaplandığını ve her üç türde de büyümenin negatif allometrik olduğunu belirtmişlerdir.

Bilge ve ark (2017), *L. scleratus* (Gmelin, 1789), *L. spadiceus* (Richardson, 1845), *L. suezensis* (Clark & Gohar, 1953) ve *T. flavimaculosus* (Hardy & Randall, 1983) türlerinin boy ağırlık ilişkisini inceledikleri çalışmada, Güney Ege'de, Muğla kıyılarından farklı av araçları ile 2014 yılı içerisinde 125 adet 16.7-63.8cm arasında boya ve 64.36-2968.42g ağırlığa sahip *L. scleratus*, 117 adet 11.8-7.9cm boya ve 27.98-287.48g ağırlığa sahip *L. spadiceus*, 84 adet 8.6-15.9cm boya ve 7.94-43.56g ağırlığa sahip *L. suezensis* ve 28 adet 5.3- 10.6cm arasında boya ve 3.96-31.57g ağırlığa sahip *T. flavimaculosus* bireyi mevsimsel olarak örneklenmiştir. Çalışma sonucunda *L. scleratus* için boy ağırlık ilişkisi parametreleri $a=0.01646$, $b=2.9272$ $r^2=0.974$ olarak; *L. spadiceus* için $a=0.03327$, $b=2.7315$, $r^2=0.913$ olarak; *L. suezensis* için $a=0.02138$, $b=2.7586$, $r^2=0.871$ olarak; *T. flavimaculosus* için $a=0.03761$, $b=2.8363$, $r^2=0.896$ olarak bulunduğunu ve 4 türün de negatif allometrik büyüme gösterdiklerini belirtmişlerdir.

Çek ve ark (2017), İskenderun Körfezi'nden elde edilen 8 adet *T. flavimaculosus* bireyinin olgunlaşma ve gonad gelişimini histolojik ve morfolojik olarak incelemişlerdir. Çalışmada incelenen bireylerin 5 tanesi dişi 3 tanesi erkek bireydir. Bireylerin ortalama boyları 12.1 ± 0.58 cm ve ortalama ağırlıkları 20.25 ± 0.17 g olarak belirlenmiştir. Histolojik incelemelerde *T. flavimaculosus* bireylerinin yumurtlama mevsiminin Haziran-Ekim arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Devi ve Sivan (2017), Hindistan'ın Kerala bölgesinde Neendakara ve Sakthikulangara balıkçılık limanından elde ettikleri 175 adet *L. spadiceus*

(Richardson 1845) bireyinin mide içeriğini incelemişlerdir. Çalışmada en fazla dolu mideye kasım ayında rastlanmıştır. Şubat ayında incelenen bireylerin boş olduğunu, Mart ayında ise %50 oranında bir doluluk oranının elde edildiğini ve nisan ayında ani bir artışla beslenme yoğunluğunun arttığını belirtmişlerdir. Mide içeriği analizleri sonucunda yumuşakça, kabuklu ve balıklardan oluşan 3 ana besin grubunun varlığı tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada GSI değerlerinin şubat ayında en düşük seviyede olduğunu ve Mart ayında yükseldiğini belirtmişlerdir.

Özbek ve ark (2017), Antalya Körfezi'nde *L. sceleratus* (Gmelin, 1789) stoklarının durumunu, mevsimlere, derinlik seviyelerine ve bölgelere bağlı olarak ortaya koymuştur. Çalışma Antalya Körfezi'nde Ağustos 2009 ile Nisan 2010 arasında, mevsimsel olarak altı bölgede ve altı derinlik düzeyinde (25, 50, 75, 100, 150, 200m) gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen 116 trol çekimin 61'inden 25-150m derinliklerde 811 birey örneklenmiştir. En fazla bireyin elde edildiği derinlik 25-150 m olarak tespit edilmiştir. Mevsimler arasındaki farka bakıldığında kış ile diğer mevsimler arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunduğunu bildirmiştir. Toplam ortalama bolluk $136.21 \text{ birey/km}^2$ (11.67 birey/h) ve biyokütle 15.73 kg/km^2 (1.37 kg/h) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bireylerin total uzunlukları 11-50cm arasında değişmekte olup ortalama 19.99cm olarak hesaplandığını bildirmiştir.

Padmavathi ve ark (2017), Hindistan'da örneklemelerini Ocak 2009 ile Aralık 2011 tarihleri arasında yaptıkları ve balon balıklarının boy ağırlık ilişkisini inceledikleri bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmada 10 türe ait 2751 birey Visakhapatnam balıkçılık limanından rastgele örneklenmiştir. Örneklenen türler arasında 3.8-18.5cm boy aralığında 176 *L. sceleratus* bireyi de örneklenmiştir. Çalışma sonucunda *L. sceleratus* için boy ağırlık ilişkisini $W=0.00001538L^{2.9486}$, $r^2=0.85$ olarak bulunmuş ve türün negatif allometric büyüme gösterdiğini belirtmişlerdir.

Ünal ve Göncüoğlu (2017), Türkiye'nin Akdeniz ve Ege kıyılarındaki küçük ölçekli balıkçıların çok sık karşılaştıkları *L. sceleratus* sosyo-ekonomik

etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışma 1 Ocak 2013 ile 1 Ocak 2014 tarihleri arasında, Orta Ege’de İzmir-Çeşme’den Suriye sınIRInda Hatay-Samandağ arasında kalan 7 adet kıyı kentinde yapılmıştır. Toplam 215 balıkçı ile yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler, daha önce de aynı araştırmacılar tarafından 2011-2012 yılları arasında aynı bölgelerde gerçekleştirilmiş olan çalışma ile kıyaslanmıştır. Değerlendirmeler sonucunda iki yıl içinde meydana gelen değişiklikler ve oranları ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sonucunda, bu türün küçük ölçekli faaliyette bulunan balıkçılara zarar verdiğini ortaya koymuşlardır. Görüşme yapılan balıkçıların tamamına yakını (%97) bu türün kullandıkları av araçlarına ve Bu av araçlarına takılan balıklara zarar verdiğini, 2013-2014 arasında bu türün sebep olduğu kayıpların, 2011-2012 dönemindekine kıyasla iki kattan daha fazla oranda artmış olduğunun tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Akbora (2018), “Kuzey Kıbrıs denizlerinde yaşayan benekli balon balığı (*L. sceleratus* (Gmelin 1789))’nın çeşitli dokularında bulunan tetrodotoksin (TTX) düzeylerinin belirlenmesi” isimli Yüksek Lisans tez çalışması yapmıştır. Tez çalışmasında Kuzey Kıbrıs denizlerini temsil edebilmek amacıyla; farklı akıntı ve dip yapısına sahip üç noktadan, mevsimsel olarak örnekleme yapılmıştır. Bir yıl boyunca ilkbahar, Yaz, Sonbahar ve Kış aylarında toplam 24 balık örneklenmiştir. Yakalanan 24 adet *L. sceleratus* bireyinin 16 adetinde tetradosin seviyeleri araştırılmıştır. Örneklenen balıklardan; her mevsim için dişi ve erkek balıklardan oluşmak üzere 4’er balık, toplamda 16 balık Gonadosomatik indeks hesaplama ve ELİSA testleri için seçilmiştir. Yapılan çalışmada incelenen 16 adet *L. sceleratus* bireylerinin yaşları II-VI arasında belirlenmiştir. Bunun yanı sıra incelenen bireylerde total boy 25 -65cm, ağırlık ise 518-5.200g arasında bulunmuştur. Gonadosomatik indeks değerlerinin en yüksek yaz döneminde, en düşük ise kış döneminde olduğu hesaplanmıştır. İncelenen balıkların midelerinin %58.3’ünün dolu, %41.6’sının boş olduğu görülmüştür. Dolu olan midelerin %42.8’ini yarı sindirilmiş balık parçaları, %35.7’sini kabuklular, %28.5’ini balıkçı malzemeleri ve

%14.2'sini ahtapotlar oluşturmuştur. Tüm organlar için toksisitenin en yüksek olduğu mevsim ise yaz mevsimi olarak belirlenmiştir.

Öndes ve ark (2018), Türkiye'nin Ege ve Akdeniz kıyılarında dağılım gösteren balon balıklarının farklı av araçları için hedef dışı av miktarını kıyaslamak ve balon balıklarının sebep olduğu parasal zararları tespit etmek üzere yürüttükleri çalışma kapsamında, 2017 yılı Haziran-Aralık döneminde 7 kıyı ilimizde, toplam 467 balıkçı olmak üzere 244 adet ticari ve 223 adet amatör balıkçı ile görüşmeler yapmışlardır. Çalışmada kullanılan yarı yapılandırılmış anketlerle balon balıklarının av araçlarındaki hedef dışı av miktarı ve balıkçılıkta sebep oldukları parasal zararlar hakkında bilgi sağlamıştır. Av araçlarında yakalanan en yaygın balon balığı türü *L. sceleratus* olarak tespit edilmiştir. Akdeniz kıyısındaki hedef dışı av miktarı Ege kıyısına oranla daha yüksek bulunmuştur. En yüksek hedef dışı av miktarı, güney kıyılarında gırgır ve trollerden sağlanırken, batı kıyılarında ise uzatma ağlarında tespit edilmiştir. Mevsimsel değişimler dikkate alındığında, hem ticari hem de amatör balıkçılıkta en yüksek hedef dışı av yaz aylarında gözlenmiştir. Güney kıyılarında avlanan küçük ölçekli balıkçıların %92'si balon balıklarının av araçlarında hasara sebep olduğunu belirtmiş ve ayrıca balıkçıların %90'ı, balon balıklarının hedef ava da zarar verdiklerini rapor etmişlerdir.

L. sceleratus ve bu türün dahil olduğu tetraodontidae familyasına ait balon balıkları hakkında yapılmış diğer çalışmalar ise;

Golani (1987), *T. flavimaculosus* (Hardy ve Randall, 1983) türünün Akdeniz'den ilk kaydını vermiştir.

Hazra ve ark (1998), Hindistan kıyılarında *Chelonodon patoca*, *Sphaeroides oblongus*, *L. lunaris*, ve *L. inermis* türlerinin ciğerlerindeki yağ ve yağ asidi içeriklerini farklı mevsimlerde araştırmışlardır.

Bilecenoğlu ve ark (2002), *L. suezensis* türünün Ege Denizi'nde, Gökova Körfezi'nden ve Akdeniz'de, İskenderun Körfezi'nden ilk kaydını vermiştir.

Brillantes ve ark (2003), Tayland'da 2000-2001 yılları arasında karaya çıkarılan ve satılan *L. lunaris* ve *L. spadiceus* türlerinin toksiditesini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda türler arasında toksidite düzeyinin farklı olduğunu tespit ettilerini bildirmişlerdir.

El-Sayed ve ark (2003), Kızıl Deniz'de Eylül 1990 ve Mayıs 1991 tarihleri arasında yakaladıkları *L. sceleratus*'un sinonimi *Pleuranacanthus sceleratus*, bireylerinden alınan vücut organlarında (ciğer, gonad, deri vb.) TTX düzeyini araştırmışlardır.

Akyol ve ark (2005), Gökova Körfezi'nden 17 Şubat 2003 tarihinde 15m derinlikten elde edilen 45.9cm total boy, 1054g ağırlığındaki 1 adet *L. sceleratus* bireyi ile Akdeniz'den doğrulanmış ilk kaydını vermişlerdir.

Corsini ve ark (2005), Rodos adasından 6 adet lesepsiyen balığın kaydının yanı sıra Rodos adasında 10 şubat 2004 Tarihinde elde edilen 1 adet *Tylerius spinosissimus* türünü Akdenizde ilk kez rapor etmiştir.

Bilecenoğlu ve ark (2006), ilk yakalandığı 2003 yılından bu yana *L. sceleratus* türünün Anadolu kıyıları boyunca hızla yayıldığı 2004'te Antalya Kemer'de fanyalı ağla bir adet yakalandığı ve 2006 yılında İzmir Körfezi Hekim Adası'nda zıpkınla bir bireyinin avlanarak bu türün Kuzey Ege kıyılarına ulaştığını rapor etmişlerdir.

Corsini ve ark (2006a), *L. sceleratus* türünü Rodos'tan ilk kayıt olarak vermiştir. 2006-2007 kışında *T. flavimaculosus* türü Rodos'ta ilk kez yakalanarak bu türün Ege adalarına doğru yayıldığını ve türün bölgeye iyice yerleştiğini ifade etmişlerdir.

Peristeraki ve ark (2006), *L. sceleratus*'un da aralarında bulunduğu, 8 türü Girit adasından varlığını rapor etmişlerdir.

Kasapidis ve ark (2007), Akdeniz'de Girit'ten Temmuz ve Aralık 2005'te *L. sceleratus* türünü ilk kayıt olarak rapor etmişlerdir. Türün morfolojik özelliklerini ve DNA özelliklerini vermişlerdir.

Zenetos ve ark (2007), Yunan sularındaki egzotik türleri güncellemişler, eklenen 8 türün 5 tanesi zoobentik türler, 2'si zooplankton ve 1 adeti ise balık türü olmuştur. *T. flavimaculosus* Rodos'tan 30-50 metreden *posidonia oenica* ile kaplı bölgeden 3 bireyi yakalanmıştır. Ayrıca *L. sceleratus* ve *L. suezensis* türlerinin yayılım alanlarının genişlemesinden söz etmişlerdir.

Noguchi ve Arakawa (2008), *L. sceleratus* türünü, *Pleranacanthus sceleratus* olarak adlandırmış ve toksin düzeyini ovaryumlarda, karaciğer, deri ve kas dokuda, iç organlarda belli düzeylerde tespit etmişler ve testis ve kanda ise TTX tespit edilemediğini bildirmişlerdir.

Saoudi ve ark (2008), 2006 yılında yapılan bir çalışmada Tunus'ta elde edilen *L. lagocephalus* bireylerinin içerdikleri yüksek dozdeki TTX nedeniyle tüketilmesi sonucunda oluşabilecek zehirlenme riskini gündeme getirmişlerdir.

Tuncer ve ark (2008), Marmara Denizi'nin Gelibolu sahillerinden yakalanan 12.6cm total boya sahip *L. spadiceus* türü balon balığı bu bölge için verilen ilk kayıt olduğunu bildirmişlerdir.

Carpentieri ve ark (2009), Lübnan Güney Beyrut'ta, Şubat 2005 ile Aralık 2006 arasında elde edilen datalardan lessepsiye türlerin Lübnan balıkçılığı üzerine etkilerini incelemişlerdir.

Ikeda ve ark (2009), Japonya'da Ekim 2006 ile Kasım 2007 tarihleri arasında Ariake denizinden elde edilen 45 Erkek, 93 Dişi *Takifugu poecilonotus* bireyinde olgunlaşma ile toksidite arasındaki ilişki incelenmiştir

Katsanevakis ve ark (2009), Kıbrıs'ta şimdiye kadar yakalanan egzotik balıkların envanterini çıkarmışlardır. Verilen 8 tür Kıbrıs için yeni kayıttır. Bunların içinde *L. spadiceus*, *L. suezensis* türlerinin yer aldığını bildirmişlerdir.

Katikou ve ark (2009), tarafından Yunanistan da, Rodos adası kıyılarında ve Ege Denizi kıyılarında *L. sceleratus*'un kas, gonad, karaciğer, deri ve iç organlarında ELİSA Yöntemini kullanılarak TTX düzeyleri incelenmiştir. Çalışılan dokulardaki ortalama toksin miktarları; Gonadda 85.95µg/g, bağırsakta 75.44µg/g,

karaciğerde 39.49µg/g, Kas dokuda 4.79µg/g ve deride ise 3.79µg/g şeklinde olduğunu bildirmişlerdir.

Özoğul ve ark (2009), *L. lagocephalus* türünün kas dokusundaki yağ asidi içeriğini araştırmışlardır.

Simon ve ark (2009), Malezya’da yaptıkları çalışmada dip trolü ile yakalanan 84 adet *L. wheeleri* ve 148 adet *L. scleratus*’un toksititesine bakmışlardır.

Türker - Çakır ve ark (2009), Ege Denizi Edremit Körfezi’nde Temmuz 2008’de 60m derinlikten elde ettikleri 54.4cm boya sahip 1 adet *L. scleratus*’un varlığını bildirmişlerdir.

Ergüden ve Gürlek (2010), İskenderun Körfezi’nde *Torquigener flavimaculosus* (Hardy & Randall, 1983) türünün ilk kaydını vermiştir. Elde edilen birey 2008 haziran ayında 24m derinlikten elde edilmiş ve total boyu 5.2cm olarak ölçüldüğünü bildirmişlerdir.

Man ve ark (2010), Malezya’da yaptıkları çalışmada, Gaz kromatografisi kütle spektrometresi (GC-MS) yöntemi kullanılarak *L. scleratus* bireylerinde TTX seviyeleri incelenmiştir. Kas dokusunda $1.71 \pm 0.28 \mu\text{g/g}$ TTX bulunduğunu belirtmişlerdir.

Torcu ve ark (2010), Şubat 2009’da İskenderun Körfezi’nde yakalanan dört *L. scleratus*’un morfolometrik ve meristik özelliklerini vermişlerdir.

Ben Abdallah ve ark (2011), Libya’nın doğusunda 30m derinlikten fanyalı ağ ile yakalanan bir adet *L. suezensis* türünü Libya sularından ilk kez rapor etmişlerdir.

Halim ve Rizkalla (2011), Mısır’ın Akdeniz kıyılarından toplamda 42 Leseptsiyen balık türü vermişlerdir. *L. scleratus* türü Mısır kıyıları için ilk kayıt olmuştur.

Monaliza ve ark (2011), yaptıkları çalışmada Malezya Sabah Denizi’nde yakaladıkları *L. lunaris*, *L. spadiceus* ve *L. scleratus* türlerinde TTX düzeyini araştırmışlardır.

Turan ve Yağlıoğlu (2011), İskenderun Körfezi'nde *Tylerius spiniossimus* bireyinin ilk kaydını Türkiye kıyıları için vermişlerdir.

Ulusoy (2011), Antalya Boğazkent yöresinden Haziran ve Temmuz aylarında elde ettiği *L. sceleratus*'un total yağ ve yağ asidi içeriğini araştırmıştır.

Jribi ve Bradai (2012), Tunus'ta Lessepsiyeen göçmen *L. sceleratus*'un ilk kaydını vermiştir.

Milazzo ve ark (2012), Eylül 2010'da, Ain Al-Ghazala ve Bombah Körfezi (Libya) sahilinde 10-15m derinlikte elde edilen 5 adet *L. sceleratus* bireyinin ilk kayıt olduğunu belirtmişlerdir.

Rodriguez ve ark (2012), Ekim-Aralık ayları arasında Ege Denizi'nde yaptıkları çalışmada; *L. sceleratus* türü balon balıklarında TTX seviyelerini analiz etmişlerdir. Tüm dokulardaki en yüksek toksin seviyesi gonadda 46,3µg/g, karaciğerde 44.15µg/g, bağırsakta 37.6µg/g, kasta 3.47µg/g, deride 1.4µg/g şeklinde olduğunu bildirmişlerdir.

Aydın ve ark (2013), Antalya Körfezi'nde Aralık 2008 ve Ocak 2010 döneminde yakalanan *L. sceleratus* bireylerinde aylık olarak besinsel kompozisyonu ve yağ asidi bileşimine bakmışlardır.

Jawad (2013), Umman denizinden elde edilen 133 adet *L. sceleratus* bireyinin bazı bilateral özellikleri inceleyerek morfolojisini araştırmıştır.

Mandal ve ark (2013), Güneydoğu Hint kıyıları boyunca toplanan *L. lunaris*'in tüketimine bağlı zehirlenme riskini değerlendirmek amacıyla yapılan çalışmada, Güneydoğu Hint kıyılarından toplanan *L. lunaris*'in özellikle kas dokusunda zehirin var olduğunu ve bu nedenle tüketime uygun olmadığını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Rao ve Sirisha (2013), Hindistan'da Visakhapatnam kıyılarında *L. spadiceus* (Richardson, 1845) ve *L. lunaris* (Bloch and Schneider, 1801) türlerinin kas dokularındaki protein, karbonhidrat, yağ, kül ve nem oranlarının mevsimsel değişimini incelemişlerdir.

Azman ve ark (2014), yaptıkları çalışmada 14 farklı balon balığının karaciğer, kas doku ve derilerinde TTX düzeylerini araştırmışlardır. Karaciğer, kas ve deri dokularında sırasıyla; 24.7µg/g, 30µg/g ve 0.51µg/g TTX bulunmuştur.

Eswar ve ark (2014), *L. lunaris* ve *L. inermis* türü balon balıklarında ham protein, lipid, nem ve ham kül oranlarını incelemişlerdir.

Dulcic ve Dragicevic (2014), Adriyatik Denizi'nde Nisan 2014 tarihinde 1 adet *L. sceleratus* bireyi yakalanmış ve bu türün Adriyatik Denizinde varlığını bildirmişlerdir.

Sabour ve ark. (2014), Suriye sularında elde edilen 5.2-16cm boy aralığında 4 adet *Torquigener Flavimaculosus* bireyi bu sulara ilk kayıt olarak verilmiştir.

Sulic Spren ve ark (2014), Güney Adriyatik Denizinde *L. sceleratus*'un ilk kaydını vermişlerdir.

Puech ve ark (2014), Güneybatı Hint Okyanusundan elde edilen iki örnek üzerinde yapılan incelemelerde elde edilen yoğunluklara göre karaciğerdeki TTX düzeyi kaslardaki yoğunluktan 5 kat daha büyük olduğunu belirtmişlerdir.

Deidun ve ark (2015), Malta sularından ilk kez *L. sceleratus*'un varlığı rapor etmişlerdir. Rapor edilen birey *Posidonia oceanica* çayırında 15m derinlikte yakalandığı bildirilmiştir.

Koulouri ve ark (2015), Girit adasında 2009 yazında yaptıkları çalışmada 11 adet lesepsiye olan 12 yayılımcı türün varlığını bildirmişlerdir. Çalışmada Atlantik orijinli *Apterichthus caecus* ve indo-pasifik orijinli *L. suezensis*, *Torquigener flavimaculosus* ve *Upeneus por* türlerini ilk kayıt olarak rapor ettiklerini belirtmişlerdir.

Abumandour ve Gewaily (2016), Mısır'da 20 adet olgun 1300-1550g arasında ağırlığa sahip *L. sceleratus* bireyinin solungaçlarının morfolojisini çalışmışlardır.

KIRImer ve ark (2016), Antalya Körfezi'nde 2014 yılı şubat ayında yakalanan 5 adet *L. sceleratus* (Gmelin, 1789) bireyinin çeşitli doku ve

organlarında MS/MS ve GC/MS analizleriyle tetrodotoksin ve yağ asitleri içeriği çalışılmıştır. LC-MS/MS analizi ile barsak, karaciğer, ovaryum ve kas dokuda TTX bulunduğu tespit edilmiştir. GC/MS analizleriyle yağ asitleri tespit edildiği ve yağ içeriğinin yüksek olmadığı ancak çoklu doymamış n-3 ve n-6 oranlarının yüksek olduğunu belirtmiştir.

Köşker ve ark (2016), Mersin Körfezi'nde yaptıkları çalışmada, MBA ve LC-MS yöntemlerini kullanarak; *L. sceleratus* bireylerinde TTX seviyelerini incelemişlerdir. Her iki yöntem ile en toksik dokunun gonad olduğu ve en toksik dönemin sonbahar mevsimi olduğu belirlenmiş, bu dönemde gonadlardaki ortalama TTX seviyesinin; MBA yönteminde 13.93µg/g, LC-MS yönteminde ise 22.99µg/g olduğu bulunmuştur. MBA yönteminde; Kış, ilkbahar ve Yaz aylarında erkek balıkların gonadlarının toksik limitin altında olduğu, fakat LC-MS yönteminde ilkbaharda erkek balıkların gonadlarının da toksik olduğunu görüldüğünü belirtmişlerdir.

Eken ve ark (2017), Antalya Körfezi'nde ilkbahar döneminde elde ettikleri 19.7-25.2cm boy aralığındaki 10 adet *L. sceleratus* bireyinin kas ve derideki ağır metal düzeylerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda kas dokuda Cu (0.409 µg/g), Fe (12.719µg/g), Mn (1.393µg/g), Zn (63.989µg/g), Cd (0.078µg/g), Co (0.696µg/g), Cr (0.284µg/g), Ni (0.407µg/g), Pb (2.047µg/g) olarak bulunmuştur. Deride ise Cu (0.122µg/g), Fe (2.731µg/g), Mn (0.273µg/g), Zn (4.746µg/g), Cd (0.170µg/g), Co (0.591µg/g), Cr (0.124µg/g), Ni (0.157µg/g), Pb (0.189µg/g) olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Rambla-Alegre ve ark (2017), İspanya'da 14 adet *L. lagocephalus*, 1 adet *L. sceleratus* ve 5 adet *S. pachygaster* bireyinde TTX varlığını incelemişlerdir. Çalışmada *L. lagocephalus* bireylerinde ciğer, gonad, deri ve kas dokudaki TTX düzeyleri gonad ve ciğerdeki miktar deri ve kaslara oranla çok daha yüksek seviyede olduğunu belirtmişlerdir.

Al-Mabruk ve ark (2018), *T. flavimaculosus* (Hardy & Randall, 1983) türünün Libya kıyılarından ilk kaydını vermişlerdir. Elde edilen birey 2017 Aralık ayında 15m derinlikten elde edilmiş ve total boyu 12cm olarak ölçülmüştür.

Eken ve ark (2018), İskenderun Körfezi'nde 2017 ilkbahar döneminde elde ettikleri 12.2-14.5cm boy aralığındaki 10 adet *L. suezensis* bireyinin kas ve derideki ağır metal düzeylerini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda kaslardaki ağır metal düzeyleri deriye oranla daha yüksek bulunmuştur. En yüksek ağır metal düzeyleri ise Cu 1.750mg/kg, Fe 18.096mg/kg, Mn 0.606mg/kg, Zn 228.571mg/kg, Cd 2.00mg/kg, Co 3.571mg/kg, Cr 0.952mg/kg, Ni 1.500mg/kg ve Pb 18.095mg/kg. olarak tespit edildiğini bildirmiştir.

3. MATERYAL VE METOD

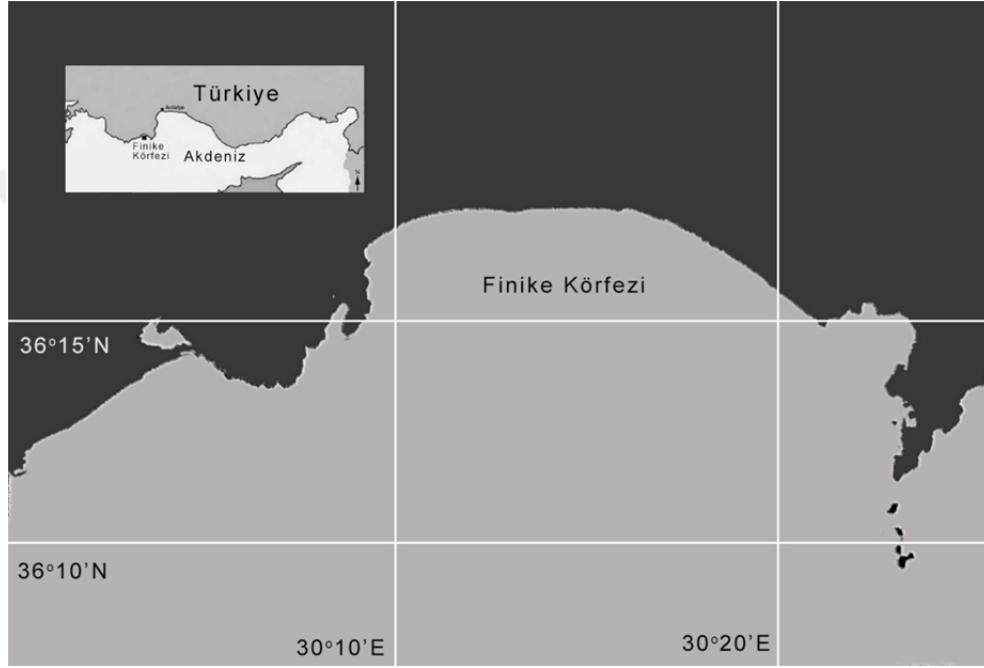
3.1. Çalışma Alanı

Antalya ili Kumluca ve Finike ilçelerine kıyısı olan Finike Körfezi hem kayalık, hem de kumluk dip yapısına sahiptir. Kumsal olan uzun kıyı şeridi, birinci derecede İribaş Deniz Kaplumbağası (*Caretta caretta*) üreme alanı olarak tanımlanmıştır. Nesli büyük tehlike altında olan Akdeniz Foku (*Monachus monachus*) körfezde yaşamını sürdüren diğer bir canlıdır.

Finike Körfezi'nde, Akya (*Lichia amia*), Lahos (*Epinephelus aeneus*), Çipura (*Sparus aurata*), Levrek (*Dicentrarchus labrax*), Lokum (*Saurida lessepsianus*), Kefal (*Mugil spp.*), İzmarit (*Spicara maena*), Domuz balığı (*Balistes caprisus*), Mercan (*Pagrus caeruleostictus*, *Pagrus pagrus*), Hani (*Epinephelus costae*), Sarıağz (*Argyromus regius*), Barbun (*Mullus barbatus*), Tekir (*Mullus surmulatus*), Sardalya (*Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis*), Kolyoz (*Scomber japonicus*), Paşa Barbunu (*Upeneus moluccensis*), İskorpit (*Skorpaena scrofa*), Dil balığı (*Solea solea*), Kırklangıç (*Chelidonichthys lucerna*), Orfoz (*Epinephelus marginatus*), Sinağrit (*Dentex dentex*), Küpes (*Boops boops*), Sargos (*Diplodus sargus*), Sokar (*Siganus luridus*, *Siganus rivulatus*), Isparoz (*Diplodus annularis*), Karagöz (*Diplodus vulgaris*) ve Mırmır (*Lithognathus mormyrus*) gibi türlerin avcılığı yapılmaktadır.

Bölgede mesleki balıkçılık faaliyetinde bulunan Kumluca ilçesinde 17 adet Finike ilçesinde 37 adet olmak üzere 54 adet balıkçı teknesi mevcuttur. Bu teknelerden bir tanesi 12m üstü olup gırgır balıkçılığı yapmaktadır. Bu teknelerden su ürünleri kooperatifine kayıtlı olan 36 balıkçı teknesi bulunmasına karşın, aktif olarak oniki ay balıkçılık yapan 11 tekne mevcuttur. Bölgede balıkçıların kullanmış olduğu av araçları; paraketa ve uzatma ağlarıdır. Uzatma ağlarının karides ve barbun avcılığına yönelik olarak özelleşmiş olanlarının yanısıra teknik özellik bakımından farklı türleri yakalamaya yönelik olarak dizayn edilmiş tipleri de mevcuttur. Ayrıca son dönemde sırtı ve jig ile Akya avcılığında yoğunlaşma

olmuştur. Dolayısıyla balıkçılığın yapısı genel olarak küçük ölçekli balıkçılık şeklinde tanımlanabilir. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan 4/1 nolu ticari amaçlı su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğ ile 2016-2020 yılları arasında Finike Körfezi trol avcılığına kapatılmıştır.



Şekil 3.1. Finike Körfezi ve çalışma sahası

Körfezde mesleki balıkçılık faaliyetinde bulunan kişilerle yapılan görüşmeler ve ön araştırmalar sonunda 11 bölge avlak sahası olarak belirlenmiştir. Bu avlakların isimleri, koordinatları ve derinlikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir. Bu çalışmada, hava koşulları, mesafe ve balıkçılardan alınan ön bilgiler değerlendirilerek, deneysel paraketa operasyonları bu av sahalarında gerçekleştirilmiştir. Saha çalışmaları süresince toplam 89 deneysel paraketa operasyonu yapılmıştır. Avcılık operasyonları sabah günün aydınlanması ile beraber saat 07:00 ile 14:00 saatleri arasında yapılmıştır. Suya bırakılan av aracı suda yaklaşık 2-3 saat bekletildikten sonra toplanmıştır. Bu operasyonlarda av

sahası, koordinatlar, kullanılan iğne ve yakalanan birey sayısı gibi veriler kaydedilerek av bölgelerinin verimliliği kıyaslanmıştır. Bunun için öncelikle her av sahası CPUE (adet/100 iğne) değerleri belirlenmiştir. Buna ek olarak, bölgelerin av verimi arasında fark olup olmadığı, nonparametrik Kruskal-Wallis istatistiği ile test edilmiştir.

Paraketa ile avcılığı yapılan *L. sceleratus* türü için aylık olarak CPUE değerinin değişimi belirlenmiştir. Bu değişim incelenerek yıl 4 gruba ayrılmıştır. Bu gruplar her mevsimin son ayı bir sonraki gruba aktararak oluşturulmuştur. (1. Grup: Kasım-Aralık Ocak, 2. Grup: Şubat-Mart-Nisan, 3. Grup: Mayıs-Haziran-Temmuz, 4. Grup: Ağustos-Eylül-Ekim). Proje süresince gerçekleştirilen 89 operasyonun 12 tanesi birinci, 27 tanesi ikinci, 25 tanesi üçüncü ve 25 tanesi ise dördüncü grupta yer alan aylarda gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler yardımıyla, birim çabada elde edilen ürün bakımından, belirlenen ay grupları arasında istatistiksel olarak fark olup olmadığını karşılaştırmak için nonparametrik Kruskal-Wallis istatistiği kullanılmıştır. Hangi mevsimler arasında fark olduğunu belirlemek için ise Post Hoc testlerinden Tamhane ve Dunnett T3 istatistiklerinden faydalanılmıştır.

Çizelge 3.1. Finike Körfezi'nde yapılan saha çalışmalarının yapıldığı bölgelerin, koordinat ve derinlikleri

Bölge No	Avcılık Yapılan Bölge	Koordinatlar	Avcılık Yapılan Derinlik (m)
1	Aktaşlar	36°15' 31''K; 30°22' 24''D	13-45
2	Alakır Deresi Açıkları	36°18' 43''K; 30°15' 06''D	18-60
3	Finike Gökliman	36°15' 47''K; 30°08' 08''D	30-40
4	Finike Taşocağı Karşısı	36°16' 32''K; 30°09' 25''D	20-35
5	Gülmezler Petrol Karşısı	36°18' 28''K; 30°12' 31''D	17-35
6	Karaöz	36°15' 31''K; 30°22' 24''D	17-80
7	Karaöz Açıkları	36°15' 25''K; 30°23' 08''D	25-165
8	Mavikent Jandarma Karşısı	36°16' 54''K; 30°19' 41''D	13-25
9	Ovacık	36°14' 24''K; 30°24' 06''D	15-40
10	Papaz Koyu Açıkları	36°16' 03''K; 30°22' 39''D	13-43
11	Yapraklı Deresi Açıkları	36°17' 47''K; 30°17' 14''D	20-65

3.2. Hedef Türler

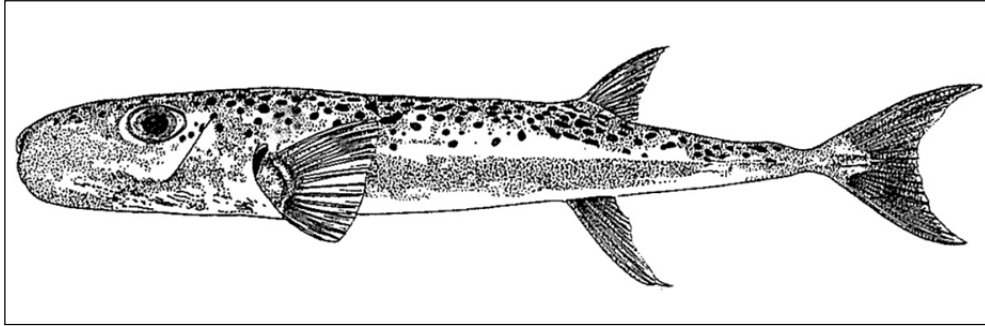
Çalışma kapsamında İndopasifik olan *L. sceleratus*, *L. spadiceus*, *L. suezensis*, *T. flavimaculosus* türlerinin örneklenmesi hedeflenmiştir. Bu türler ile ilgili bilgiler devam eden bölümlerde sırasıyla verilmiştir.

3.2.1. *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789)

Orta ve Batı pasifikte dağılım gösteren *L. sceleratus* (Şekil 3.2)'un, Akdeniz'deki ilk kaydı (Akyol ve ark., 2005), tarafından verilmiştir. Araştırmacılar Gökova Körfezi'nden örnekledikleri bireyin boyunun 45.9cm olduğunu belirtmiştir. Bu kayıttan sonra türle ilgili yapılan kayıtların sayısında önemli bir artış olmuştur. 2005 yılının Ekim ayında Antalya-Kemer'de 38.9cm uzunluğundaki bir birey kaydedilirken; yine aynı yılın Kasım ayında İsrail'in Yafa kıyılarından kayıt bildirilmiştir (Golani ve Levy, 2005). Takip eden dönemlerde, 2005 yılının Temmuz ayında Girit kıyılarından (Kasapidis ve ark., 2007), aynı yılın Eylül ayında Rodos Adası'ndan (Corsini ve ark., 2006a), 2006 yılının Nisan ayında İzmir Körfezi-Hekim Adası kıyılarından (Bilecenoğlu ve ark., 2006), yine aynı yıl Yunanistan'ın çeşitli bölgelerinden (Kasapidis ve ark., 2007; Peristeraki ve ark., 2006), 2008 Temmuz ayında Edremit Körfezi Behramkale kıyılarından (Türker Çakır ve ark., 2009), aynı yılın Ekim ayında Marmara denizinde Gelibolu kıyılarından (Irmak ve Altınağaç 2015), Mısır kıyılarından (Halim ve Rizkalla 2011), Rodos adası civarında (Kalogirou 2013), 2009 yılında İskenderun körfezinden (Torcu Koç ve ark., 2011), 2010 yılında Yunanistan'ın Thermaikos Körfezi'nden (Minos ve ark., 2010), aynı yılın Eylül ayında Libya Ain Al-Ghazala ve Bombah Körfezi'nde (Milazzo ve ark., 2012), Antalya Körfezi'nden (Aydın 2011), Mersin ve İskenderun Körfezi'nden (Yağlıoğlu ve ark., 2011), 2012 yılının Şubat ayında Gobes Körfezi'ni güneyinden (Jribi ve Bradai 2012), Ekim ayında Jakljan Adası kıyılarından (Dulcic ve ark., 2014a), 2013 Mart ayında Tribinje'den (Dulcic ve ark., 2014b), Ekim ayında Lampedusa Adası kıyılarından (Azurro ve ark., 2014), 2013 Aralık ayında El Kala, Cezayir'den ve 2014 Ocak ayında

Annaba'dan (Kara ve ark., 2015), 2014 Ocak ayında İyon Denizi'nin güney doğusunda yer alan Avola'dan (Kapiris ve ark., 2014), İtalya'dan (Tiralongo ve Tibullo 2014), İspanya'dan (Izquierdo-Munoz ve Izquierdo-Gomez 2014), Maltadan (Deidun ve ark., 2015), Kıbrıs'tan (İglesias ve Forette 2015) tür ile ilgili kayıtlar verilmiştir. Kayıtlardan anlaşılacağı gibi bu tür Akdeniz'e girdikten sonra hızlı bir dağılım göstermiş ve kolonileşme konusunda başarılı olmuştur. İndopasifik balon balıkları içerisinde bölgedeki mesleki balıkçıların en yoğun olarak karşılaştıkları türdür.

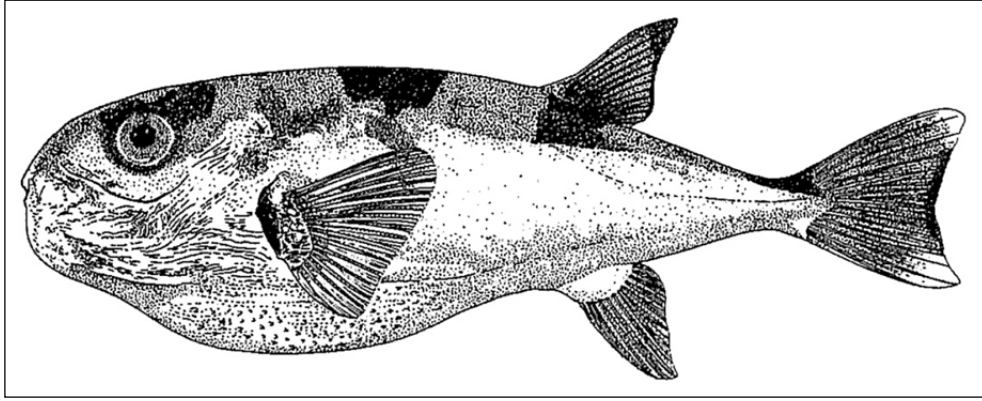
L. sceleratus'un vücudu, baştan kuyruğa doğru konik yapıdadır ve kuyruk yüzgecine doğru daralır. Vücut uzun, yanlardan nispeten basık yapıda ve şişirilebilir. Pul bulunmaz ancak vücudun karın bölgesinde ve sırt yüzgecinin kök kısmı boyunca uzanan sırt bölgesi küçük diken yapılarla kaplıdır. Yüzgeçlerde sert ışın bulunmaz. Dorsal ve anal yüzgeçler vücudun gerisinde kuyruk yüzgecine daha yakın şekilde konumlanmıştır. Pektoral yüzgeç başlangıcı geniş uç kısmı yuvarlak şekildedir. Pelvik yüzgeç bulunmaz. Kuyruk yüzgeci hilal şeklindedir. Vücudun sırt kısmı küçük siyah beneklere sahip, kahverengimsi renktedir. Karın bölgesi pürüzlü ve beyaz renktedir. Her iki gözün önünde gümüş renginde leke bulunur (Akyol ve ark., 2005).



Şekil 3.2. *L. sceleratus* (Gmelin, 1789)

3.2.2. *Lagocephalus spadiceus* (Richardson, 1845)

L. spadiceus (Şekil 3.3) Kızıldeniz'den doğu Afrika'ya, Somali'den Japonya'ya ve güney Avusturalya'ya kadar geniş bir alanda dağılım göstermektedir (Golani ve ark., 2002). Tuncer ve ark. (2008), bu türün Akdeniz'den ilk kaydının Kosswig (1950) tarafından İskenderun'dan, daha sonra Sisam adasının kuzey batısından Ananiadis, (1952) ve İsrail'den Ben-Tuvia (1953) tarafından bildirildiğini belirtmiştir.. Daha sonra ülkemizde farklı bölgelerden kayıtlar verilmeye devam edilmiştir (Mater ve ark., 1995; Taşkavak ve ark., 1998; Başusta ve Erdem, 2000; Zaitsev ve Öztürk., 2001; Bilecenoğlu ve ark., 2002; Çiçek ve ark., 2004; Fricke ve ark, 2007; Tuncer ve ark., 2008).

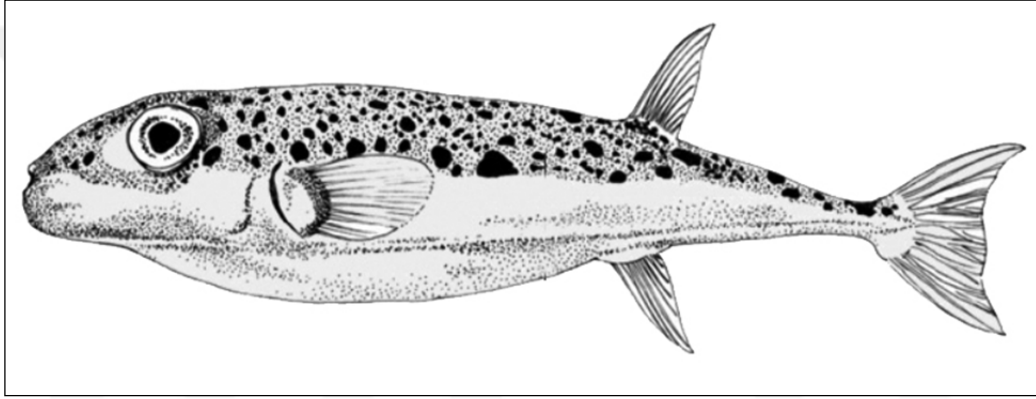


Şekil 3.3. *L. spadiceus* (Richardson, 1845)

Morfolojik olarak vücut uzun, yanlardan nispeten basık ve kuyruk yüzgecine doğru daralan yapıdadır. Dorsal ve anal yüzgeçler kısa ve kuyruk yüzgecine yakın konumlanmıştır. Pelvik yüzgeç bulunmaz. Ağız küçük ve terminal konumludur. Her iki gözün etrafında kıvrık yanal çizgi bulunur. Vücutta pul bulunmaz ancak sırt kısmında kısa dikensi yapılar bulunur. Vücudun sırt kısmı koyu yeşil, yan taraflar gümüşü yeşil ve karın kısmı beyaz renktedir (Tuncer ve ark, 2008).

3.2.3. *Lagocephalus suezensis* (Clark & Gohar, 1953)

Batı Hint Okyanusu kökenli olan *L. suezensis*'in (Şekil 3.4) Akdeniz'deki ilk kaydı Lübnan'dan verilmiştir. (Mouneimne, 1977). Bu tarihten sonra İsrail, Türkiye, Yunanistan'ın Ege Denizi kıyıları'ndan (Corsini ve ark, 2005) ve Libya'dan bildirilmiştir (Ben-Abdallah ve ark, 2011). Türkiye'de ilk kez Avşar ve Çiçek (1999), tarafından rapor edilmiştir. Daha sonra ise Ege Denizi'nde Bilecenoglu ve ark, (2002) tarafından kaydı verilmiştir.



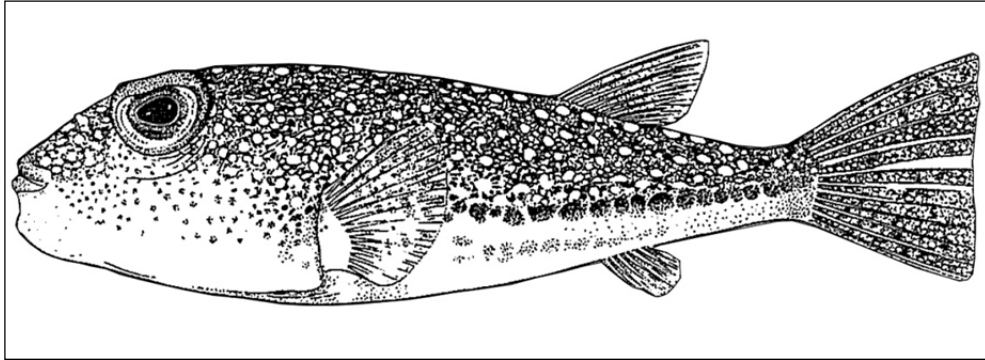
Şekil 3.4. *L. suezensis* Clark & Gohar, 1953

L. suezensis'in morfolojisine bakıldığında; Vücut uzun, kuyruk yüzgecine doğru daralan fuziform yapıdadır. Dorsal ve anal yüzgeçler kuyruk yüzgecine yakın konumlanmıştır. Pelvik yüzgeç bulunmaz. Kuyruk yüzgeci hafif çatallı şekildedir. Ağız küçük ve terminal konumludur. Pul bulunmaz ancak karın bölgesinde anüse kadar yanlarda da pektoral yüzgeç hizasına kadar kısa dikencikler içerir. Dorsal bölgede de başın üzerinde ve kuyruk istikametine doğru dağınık ve seyrek kum tanesi gibi çok kısa dikenleri vardır. Solungaç açıklığı pektoral yüzgeç önünde birer yarık şeklindedir. Renk sırtta ve yanlara doğru boz yeşil üzerinde açık renkli düzensiz benekler vardır. Vücudun yan taraflarında ağızın gerisinden kuyruk sapına kadar uzanan gümüş bir şerit vardır. Karın kısmı beyazdır (Froese ve Pauly, 2010).

3.2.4. *Torquigener flavimaculosus* (Hardy & Randall, 1983)

Batı Hint Okyanusunda Kızıldeniz'den Kenya'ya kadar dağılım gösteren *T. flavimaculosus*'un (Şekil 3.5) Akdeniz'deki ilk kaydı İsrail'de Golani (1987) tarafından verilmiştir. Uzun bir aradan sonra Fethiye kıyılarından Bilecenoğlu (2005) tarafından Akdeniz'deki ikinci ve Türkiye için ise ilk kaydı verilmiştir. 2006 yılında Corsini-Foka ve ark (2006) tarafından Rodostan bildirilmiştir. Michalidis (2010) bu türün kaydını Kıbrıs'tan vermiştir. Ayrıca İskenderun Körfezi'nde Ergüden ve Gürlek (2010), Mısır kıyılarında ise Sabour ve ark (2014) tarafından kayıt verilmiştir.

Küçük boylu olduğundan, av araçlarının seçiciliği nedeniyle, mesleki balıkçılık operasyonlarında çok rastlanan bir tür değildir. Vücut diğer türlere göre daha tıknaz ve şişmandır. Dorsal ve anal yüzgeçler kısa ve kuyruk yüzgecine yakın konumlanmıştır. Pelvik yüzgeç bulunmaz. Kuyruk yüzgeci düz şekilde sonlanır. Ağız küçük ve terminal konumludur. Pul bulunmaz ancak karın bölgesinde anüse kadar yanlarda da pektoral yüzgeç hizasına kadar kısa dikenler bulunur. Solungaç açıklığı pektoral yüzgeç önünde birer yarık şeklindedir. Renk sırtta ve yanlara doğru boz, karın kısmında beyaz renktedir. Sırt kısmı üzerinde koyu renkli yoğun benek ve lekeler bulunur (Froese ve Pauly, 2010).

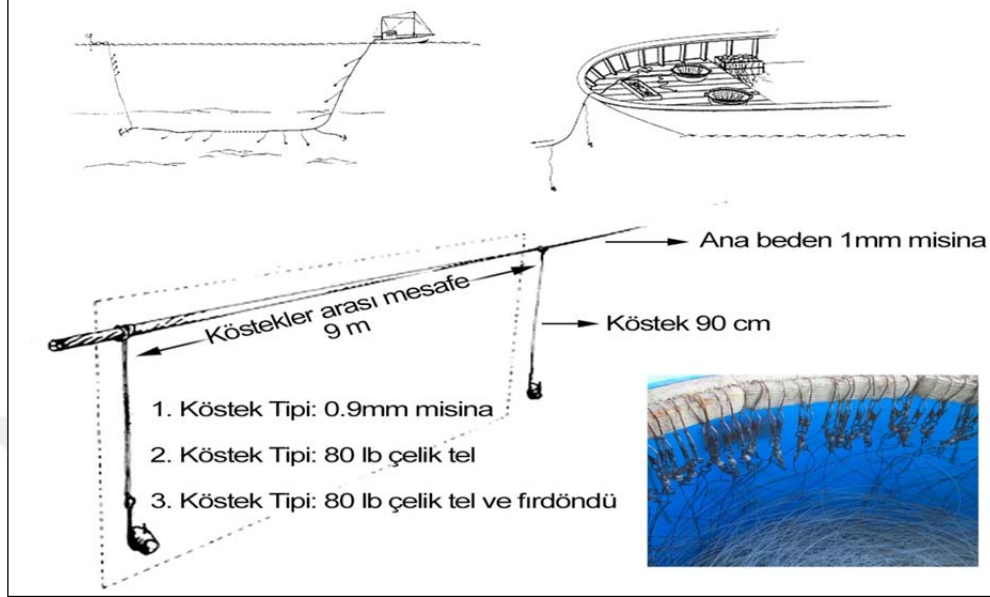


Şekil 3.5. *T. flavimaculosus* Hardy & Randall, 1983

3.3. Örneklerin Temini

Örnekler genel olarak paraketa ile yapılan araştırma amaçlı avcılıktan elde edilmiştir. Buna ek olarak, bölgedeki mesleki ve amatör balıkçılar tarafından hedef dışı olarak yakalanan balon balıkları da toplanmıştır. Böylece popülasyondaki tüm boy gruplarının örnek içerisinde temsil edilmeleri sağlanmıştır.

Araştırma avcılığında kullanılmak üzere 100 iğnelik iki adet paraketa takımı hazırlanmıştır. Kullanılan paraketanın ana bedeni 100'lük misinadır. Köstekler arası mesafe 9m, köstek uzunluğu 90cm ve iğne numarası düz 9/0 numaradır. Balon balığı avcılığında bireyin ısırarak kösteği koparması sıklıkla karşılaşılan bir problemdir. Bu problem farklı türlerin avcılığını yapan balıkçılar için ekonomik kayıplara neden olurken; araştırma amaçlı avcılıkta da örnek teminini güçleştirmektedir. Bu nedenle, çalışmanın başlangıcında üç farklı köstek tipi denenmiştir. Bunlardan ilki 80'lik misina, ikincisi 80 libre çelik tel ve üçüncüsü ise çelik tel ile iğnenin arasına çelik firdöndü eklenerek oluşturulmuş bir köstek tipidir (Şekil 3.6.). Daha sonra köstek tipine göre CPUE değerleri ve kopuk sayıları hesaplanarak gerekli istatistiksel hesaplamalar yapılmıştır. Yapılan hesaplamalar ve uygulanan istatistiksel analizler; kısım "3.4.2. Sayısal Değerlendirmeler ve İstatistiksel Analizler" başlığı altında açıklanmıştır.



Şekil 3.6. Çalışmada kullanılan paraketa takımının özellikleri

3.4. Örneklerin Değerlendirilmesi

3.4.1. Laboratuvar Çalışmaları

Yakalanan bireyler tür adı, yakalandığı yer, yakalandığı tarih, kullanılan av aracı (kullanılan av aracı paraketa ise koparılan köstek sayısı) gibi bilgilerin bulunduğu bir protokole kaydedilerek laboratuvara getirilmiştir. Daha sonra her birey için laboratuvar da yapılan işlemler devam eden bölümlerde açıklanmıştır.

3.4.1.1. Boy Ağırlık Ölçümleri ve Eşey Tayini

Laboratuvar çalışmalarında her bireyin total boy, çatal boy ve standart boyu 1mm'lik hassasiyetteki ölçüm tahtası ile yapılmıştır. Total ağırlıkları ve gonad ağırlıkları 0,01g hassasiyetteki elektronik terazi ile yapılmıştır. Eşey tayinleri için balıklar ağzın alt kısmından anüse kadar bistüri ile kesilerek balığın karın boşluğu açılmıştır. Daha sonra sırasıyla mide, gonad, ciğer ve diğer iç organlar dikkatli bir şekilde dışarı çıkarılmıştır.

Her bireyin gonadları incelenerek genç bireylerde mikroskobik, olgun bireylerde makroskobik olarak yapılmıştır. Olgun bireylerde gonadları taneli yapı ve dolgun görünümlü tüp şeklinde olanlar dişi; yağ dokuyu andıranlar ise erkek olarak tespit edilmiştir. Küçük boylu bireylerde eşey tayini stereo-mikroskop yardımıyla yapılmıştır. Bu örneklerden gonadı tüp şeklinde ve taneli yapı içerenler dişi; yağ dokuyu andıran, krem yapılı olanlar ise erkek olarak değerlendirilmiştir.

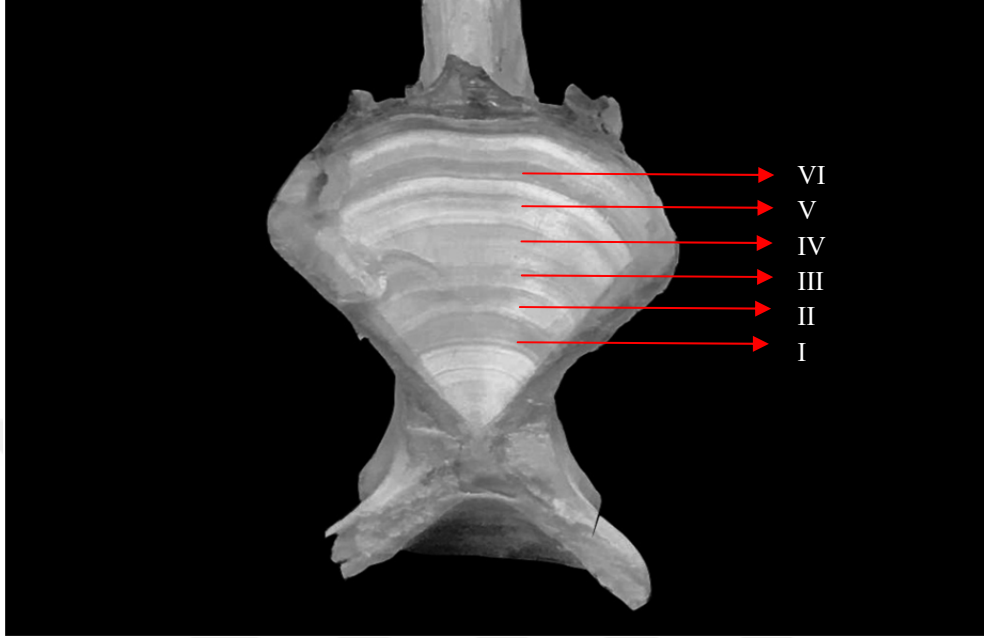
Gonadların olgunluk dereceleri Brown-Peterson ve ark., (2011)'e göre belirlenmiştir; Bu skalada "I: olgunlaşmamış, II: gelişmekte olan, III: olgun, IV: olgunlaşmış ve yumurtlamış V: yenilenen" şeklinde bir tanımlama yapılmıştır.

3.4.1.2. Yumurta Sayısının Belirlenmesi

Birey başına yumurta verimliliğini hesaplamak için olgunlaşmış (III'üncü ve IV'üncü safha) gonadlardan üçer adet alt örnek alınarak tartılmıştır. Bu alt örnekler petri kabı içerisinde Bouin solüsyonunda bekletilerek bağ dokudan arındırılmıştır. Olympus SZX6 stereo binoküler ve Olympus fotoğraf makinesi kullanılarak Petri kaplarının bütününe alacak şekilde fotoğrafları çekilmiştir. Bu fotoğraflar ve Fiji-Imagej yazılımı kullanılarak yumurtaların sayımları yapılmıştır.

3.4.1.3. Yaş Tayini

Yaş tayini için örneklerden ventral diseksiyonla 2'inci- 7'nci omurlar, omurganın pektoral kemer hizasında kalan bölümünden kesilerek çıkarılıp, eklem yerlerinden bistüri yardımı ile ayrılması sağlanmıştır. Mekanik olarak temizlenemeyen kısımlar 3-5 dakika sıcak suda kaynatılmış ve sonrasında fırçalanarak dokulardan ayrışması sağlandıktan sonra saf su ile yıkanmış ve kurutulmuştur. Yaş halkaları çok net okunabilen omurlar stereo binoküler mikroskop altında incelenerek yaş tayini yapılmıştır. İyi okunamayan omurlar dikey olarak ikiye ayrılarak stereo binoküler mikroskop altında okunmuştur. Şekil 3.7'de bir bireyin omurundan alınan kesitteki yaş halkaları gösterilmiştir.



Şekil 3.7. *L. scelleratus* Bireyinin Omur Kesiti ve Yaş Halkaları

3.4.1.4. Mide İçeriğinin Tespiti

Bireyler disekte edilip eşey tayinleri ve gonad tartımları yapıldıktan sonra, mideleri tüm sindirim kanalı ile birlikte ayrılmış ve ağırlığı tartılmıştır. Daha sonra mide içeriği bir petri kabına boşaltılarak ayrıca ağırlığı tartılmıştır. Ardından mide içeriğindeki besin grupları önce makroskobik olarak en alt sistematik taksona kadar tayin edilmeye çalışılmıştır. İhtiyaç duyulması durumunda, besin grupları stereo binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Tür düzeyinde ayrılan besin grupları ayrıca tartılmış ve uygun durumdaysa boyları ölçülmüştür.

3.4.2. Sayısal Değerlendirmeler ve İstatistiksel Analizler

3.4.2.1. Köstek Tipinin Kopuk Sayısı ve CPUE Değerine Etkisi

Bölüm 3.3’de özellikleri verilen üç farklı köstek tipinin kopuk sayısı ve CPUE değerine etkisini kıyaslamak için her köstek tipi ile 10 operasyon gerçekleştirilmiştir. Bu operasyonlarda elde edilen birey sayısı (CPUE

(adet/100iğne) ve gözlenen kopuk sayıları (kopuk sayısı/100iğne) kayıt altına alınarak sayısal değişim çizelge haline getirilmiştir. Daha sonra kösteklere göre CPUE değerleri ve kopuk sayısı bakımından fark olup olmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi yapılmıştır. Tek yönlü varyans analizinden önce verilerin normal dağılışı gösterip göstermediği ve varyansın homojenliği test edilmiştir. Hangi tip köstek arasında fark olup olmadığını belirlemek için Pos Host testlerinden Duncnn ve LSD testleri yapılmıştır.

3.4.2.2. Av Sahaları ve Mevsime Göre CPUE Değişimi

Çizelge 3.1'deki av sahalarında gerçekleştirilen operasyonlarda elde edilen birey sayıları yardımıyla öncelikle ortalama CPUE değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra bu av sahalarından elde edilen CPUE değerleri arasında istatistiksel anlamda fark olup olmadığına bakılmıştır. Elde edilen veriler normal dağılışı göstermediği ve varyanslar homojen olmadığı için non-parametrik Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır.

CPUE değerlerinin zamana göre değişiminde herhangi bir fark olup olmadığını belirlemek için önce aylık ortalama CPUE değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra, aylık değişimler dikkate alınarak yıl içerisinde dört farklı ay grubu oluşturulmuştur. Bu ay grupları arasında CPUE bakımından fark olup olmadığını tespit etmek için non-parametrik Kruskal-Wallis testi kullanılmıştır. Buna ek olarak, hangi ay grupları arasında fark olduğunu belirlemek için Post Hoc testlerinden “Tmahane'sT2” ve “Dunnut's T3” kullanılmıştır.

3.4.2.3. Boyca ve Ağırlıkça Büyüme Parametreleri

Büyüme parametrelerinden L_{∞} (balığın sonușmaz kuramsal uzunluğu (cm)), W_{∞} (balığın sonușmaz kuramsal ağırlığı (g)), K (Brody büyüme katsayısı (yıl^{-1})), t_0 (balığın yumurtadan çıkmadan önceki kuramsal yaşı (yıl)) “Regrasyon Tekniğı” kullanılarak belirlenmiştir (Avşar, 2005). Bu yöntemde ilk olarak her yaş grubu için ortalama boy hesaplanmıştır. Daha sonra “t” anındaki ortalama boy yani

“ L_t ” bağımsız değişken (X) ve “ L_{t+1} ” anındaki ortalama boy ise bağımlı değişken (Y) olarak kabul edilerek doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Regresyon sabitlerinden a_1 (kesişim noktası) ve b_1 (eğim) kullanılarak L_∞ ve K hesaplanmıştır. Bunun için; $L_\infty = \frac{a_1}{1-b_1}$ ve $K = \ln(\frac{1}{b_1})$ eşitliklerinden faydalanılmıştır. Büyüme parametrelerinden t_0 ’ın hesaplanması için; her yaş grubu bağımsız değişken (X), her yaş grubuna karşılık gelen ortalama boy L_∞ ’dan çıkarılıp elde edilen değerlerin ln’i alınarak bağımlı değişken (Y) oluşturulmuştur. Bu iki değişken arasında doğrusal regresyon analizi yapılarak regresyon sabitlerinden a_2 (kesişim noktası) ve b_2 (eğim) elde edilmiştir. Daha sonra $t_0 = \frac{\ln(L_\infty) - a_2}{b_2}$ eşitliği kullanılarak t_0 belirlenmiştir. Elde edilen boyca büyüme parametreleri yardımıyla von Bertalanffy boyca büyüme fonksiyonu $L_t = L_\infty * (1 - e^{-K(t-t_0)})$ ile büyüme modellenmiştir.

Boyca büyüme parametreleri dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı oluşturulmuştur. Daha sonra erkek ve dişi bireylerin von Bertalanffy büyüme fonksiyonları oluşturulmuştur. Dişi ve erkeklerin büyümeleri arasında fark olup olmadığını belirlemek için Allen (1976) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır. Bu yöntemde von Bertalanffy büyüme denklemi $l(t) = a - br^t$ eşitliği yardımıyla doğrusal hale getirilmiştir. Burada $a = L_\infty$, $b = L_\infty e^{kt_0}$ ve $r = e^{-k}$ olarak tanımlanmıştır. Çalışmada dişi ve erkekler için r değeri, yukarıda belirtildiği şekilde hesaplanmıştır. Daha sonra her yaş grubu için r^t değerleri hesaplanmıştır. Belirlenen bu değerler bağımsız değişken ve bu değerlere karşılık gelen ortalama boy değerleri bağımlı değişken kabul edilerek doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Böylece büyüme erkek ve dişi bireyler için ayrı ayrı doğrusal olarak modellenmiştir. Daha sonra ANCOVA testi uygulanarak eğimler kıyaslanmış ve erkek dişi büyümeleri arasında fark olup olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmada, ağırlıkça büyümeyi modellemek $W_t = W_\infty * (1 - e^{-K(t-t_0)^b})$ için öncelikle boy ağırlık ilişkisi verileri kullanılarak erkek, dişi ve tüm bireyler

için W_{∞} değerleri belirlenmiştir. Daha sonra K , t_0 ve boy ağırlık ilişkisinin eğimini gösteren eğim (b) kullanılarak ağırlıkça büyüme modellenmiştir.

3.4.2.3. Ölümler ve Sömürülme Oranı

Stoklardaki ölümler, doğal ölümler (M), balıkçılık nedeniyle olan ölümler (F) ve bu iki ölümün toplamını ifade eden toplam ölümler (Z) olmak üzere 3 tiptir. Bu çalışmada, toplam ölümlerin tahmin edilmesi için “Ortalama Boydan Z ’nin Tahmini” yöntemi kullanılmıştır (Beverton ve Holt 1957). Bunun için, $Z = K * \left(\frac{L_{\infty} - \bar{L}}{\bar{L} - L'} \right)$ eşitliğinden faydalanılmıştır. Bu eşitlikte K (Brody büyüme katsayısı yıl^{-1}) ve L_{∞} (balığın sonușmaz kuramsal uzunluğu (cm)) yukarıda verilen büyüme parametreleridir. Buna ek olarak $\bar{L}$: büyüme sabitlerinin hesaplanmasında kullanılan bireylerin ortalama boyunu ve L' : büyüme sabitlerin hesaplanmasında oluşturulan veri setindeki en küçük boy grubunu ifade etmektedir.

Doğal ölümlerin hesaplanması için ise URSIN yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemin uygulanması için, $M = \bar{W}^{\frac{1}{b}}$ eşitliğinden faydalanılmıştır. Bu eşitlikte $\bar{W}$: ağırlıkça büyüme parametrelerinin hesaplandığı bireylerin ortalama ağırlığını ve b ise boy ağırlık ilişkisinin eğimini ifade etmektedir.

Toplam ve doğal ölümlerin hesaplanmasından sonra, balıkçılık nedeniyle olan ölümlerin “ F ” hesaplanması için $Z = M + F$ eşitliği kullanılmıştır.

Stokun üzerindeki av baskının belirlenmesi için, sömürülme oranı “ E ” belirlenmiştir. Bunun için $E = \frac{F}{Z}$ eşitliğinden faydalanılmıştır. Bu eşitlikte F : balıkçılık nedeniyle olan ölümleri ve Z : toplam ölümleri ifade etmektedir.

3.4.2.4. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu, Üreme Dönemi ve Fekondite

İlk eşeyssel olgunluk boyu stoktaki bireylerin %50’sinin eşeyssel yönden olgun olduğu boy grubu olarak tanımlanmaktadır (Avşar 2005). Bu parametrenin belirlenmesi için, her boy grubundaki bireylerin olgun olanlarının yüzdesi

belirlenmiştir. Boy grubuna göre eşeyssel olgunluk oranı P_L kümülatif normal dağılış gösterir (King, 1995) ve lojistik fonksiyon $P_L = \frac{1}{1 + e^{(a+b)*L}}$ ile fit edilebilir (Ricker 1975). Bu eşitlikte; P_L : L boyundaki balıklardan olgun olanların oranını, L : balığın boyunu, a ve b : elde edilen verilerle yapılan doğrusal regresyon analizinin sabitlerini göstermektedir.

Üreme periyodunun belirlenmesi için Gonadosomatik İndeks (GSI), değerlerinin aylık değişiminden faydalanılmıştır. GSI değişimi dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Hesaplamada $GSI = \left(\frac{G}{W-G} \right) * 100$ (Gibson ve Ezzi, 1978) eşitliğinden faydalanılmıştır. Bu eşitlikte; G : Gonad ağırlığını, W : Vücut ağırlığını ifade etmektedir.

Bireyin ovaryumdaki toplam yumurta verimliliği $F = n * G/g$ eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır (Rao, 1967). Bu eşitlikte; G : İlgili bireyin toplam gonad ağırlığını, n : alt örnekteki yumurta sayısını ve g : alt örneğin ağırlığını ifade etmektedir. Popülasyon için toplam yumurta verimliliği ise; $\bar{F} = \sum_{i=1}^m \left(\frac{n_i * G_i}{g_i} \right) * \left(\frac{1}{m} \right)$ eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır. Bu eşitlikte m incelenen balık sayısıdır. Buna ek olarak, boy-fekondite ($F = aL^b$), ağırlık-fekondite ($F = aW^b$) ilişkileri de belirlenmiştir.

3.4.2.5. Boy Ağırlık İlişkisi, Kondisyon Faktörü ve Hepatosomatik İndeks

Boy ağırlık ilişkisi, balıklarda besililik durumu ve büyüme tipi gibi konularda bilgi vermesinin yanında büyüme parametreleri ile ölüm oranlarının hesaplanmasında ve ekosistem dayalı balıkçılık modellerinde ihtiyaç duyulan bir veridir. Bu çalışmada dişi, erkek ve tüm bireyler için boy ağırlık ilişkisi belirlenmiştir. Bunun için $W = aL^b$ eşitliğinden faydalanılmıştır (Ricker, 1973). Bu eşitlikte W : balığın ağırlığını (g), L : boyunu (cm), a : eğrinin kesişme noktasını ve b : eğrinin eğimini ifade etmektedir. Elde edilen b değerinin 3'ten

farklı olup olmadığı $\hat{t} = \frac{s.d_x}{s.d_y} * \frac{|b-3|}{\sqrt{1-r^2}} * \sqrt{n-2}$ eşitliği kullanılarak test edilmiştir (Pauly, 1984). Bu eşitlikten elde edilen $\hat{t}$ değeri t tablosundan $n - 2$ serbestlik derecesi için belirlenen tablo değerinden büyükse b değerinin 3'ten farklı olduğuna karar verilmiştir. Eşitlikteki $s.d_x$: logaritması alınan boy değerlerinin Standart Sapmasını, $s.d_y$: logaritması alınan ağırlık değerlerinin Standart Sapmasını ve n : ölçüm yapılan birey sayısını göstermektedir.

Kondisyon faktörü temel olarak boy ağırlık ilişkisinden geliştirilmiş olup; bunun için Fulton'un Kondisyon Faktörü kullanılmıştır. Bu indeks $K_F = W/L^3$ eşitliği ile hesaplanmıştır. Sözü edilen eşitlikte W : balığın total ağırlığını (g), L ise boyunu (cm) ifade etmektedir. Bunun yanı sıra, Somatik Kondisyon olarak isimlendirilen kondisyon faktörü ise; $K_s = (W - G)/L^3$ eşitliği ile hesaplanmıştır. Bu eşitlikte G : gonad ağırlığını (g) ifade etmektedir. Eşitlikten de anlaşılabileceği gibi, yöntemde büyüme izometrik olarak kabul edilmektedir. Yani genel bir ifadeyle fonksiyonun eğimi eşit kabul edilmekte, fonksiyonun X eksenini kestiği nokta kondisyonu göstermektedir. Genel kabullenme ile aynı boydaki balıklardan ağırlığı yüksek olanın daha kondisyonlu olduğu varsayılmaktadır. Bu çalışma kapsamında her iki tip kondisyon da hesaplanmıştır.

Bireylerin enerji seviyesini göstermek amacıyla Hepatosomatik İndeks (HSI)'ten yararlanılmıştır. Bu çalışmada dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı belirlenmiş olup, bunun için $HSI = W/W * 100$ eşitliğinden faydalanılmıştır. Söz konusu eşitlikte w : bireyin karaciğer ağırlığını (g), W : bireyin total ağırlığını (g) ifade etmektedir.

3.4.2.6. Beslenme Özellikleri

Farklı besin gruplarının önemini açıklamak için çok sayıda sayısal indeks geliştirilmiştir (Berg, 1979; Hyslop, 1980; Cortes, 1997). Bu çalışmada aşağıda açıklanan indeksler kullanılmıştır.

- a. Bulunma Sıklığı (%FO): Bir besin grubunun, dolu midelerin yüzde kaçında gözlemlendiğini ifade etmektedir.

$$\%FO = (n_i / \Sigma n) * 100$$

n_i : (i)'inci preyin bulunduğu mide sayısı,

Σn : preyin bulunduğu toplam mide sayısını göstermektedir.

- b. Yüzde Sayısal Bulunurluk (%N): Bir besin grubunun toplam sayısının, mide içerisinde belirlenen tüm besin gruplarının toplam sayısı içinde yüzde kaç oranında temsil edildiğini ifade etmektedir.

$$\%N = (N_i / \Sigma N) * 100$$

N_i : (i)'inci preyin sayısı,

ΣN : Yenen tüm preylerin sayılarının toplamını gösterir.

- c. Yüzde Ağırlıkça Bulunurluk (%W): Bir besin grubunun toplam ıslak ağırlığının, mide içerisinde tespit edilen tüm besin gruplarının toplam ıslak ağırlığı içinde yüzde kaç oranında temsil edildiğini göstermektedir.

$$\%W = (W_i / \Sigma W) * 100$$

W_i : (i)'inci preyin ağırlığı,

ΣW : Yenen tüm preylerin ağırlıkları toplamını gösterir.

Balon balıklarının ana besin gruplarının belirlenmesi için Hacunda, (1981)'in önerdiği $IRI = (\%N + \%W) * \%FO$ eşitliği kullanılmıştır. IRI değerleri; eşitliği yardımıyla hesaplanmıştır. Buna ek olarak, zamana göre besin tercihinde değişiklik olup olmadığını belirlemek amacıyla IRI'nın zamana göre değişimi incelenmiştir.

Türün beslenme yoğunluğunda zamana göre değişim olup olmadığını belirlemek için dolu mide oranının ve mide doluluk oranının zamana göre değişimi incelenmiştir. Dolu mide oranı, o ay elde edilen bireylerden midesinde besin olanların yüzde olarak oranıdır. Mide doluluk oranını belirlemek içinse, açılan her mide tam dolu, 3/4 dolu, 2/4 dolu, 1/4 dolu şeklinde 4 basamaklı bir skalada sınıflandırılmıştır. Bu veriler kullanılarak türün beslenme yoğunluğunda mevsime ya da aylara bağlı bir değişim olup olmadığı incelenmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

Bu çalışma kapsamında, ilk olarak köstek tiplerinin CPUE’ya etkisi incelenmiş; ardından en verimli köstek tipi ile örneklemeler yapılmıştır. Saha çalışmaları süresince, Finike Körfezi’nden aylık olarak yürütülen örneklemeler neticesinde, 4 tür balon balığına ait 1310 adet birey elde edilmiştir. Bunların 751 adedinin *L. sceleratus*, 325 adedinin *L. suezensis*, 216 adedinin *T. flavimaculosus* ve 18 adedinin ise *L. spadiceus*’lardan oluştuğu görülmüştür.

Bu kısımda, önce köstek tipinin CPUE’ya etkisi, bölge ve mevsime göre CPUE değişimi ve yukarıda belirtilen türler ile ilgili olarak elde edilen bulgular sıralanmıştır. Ancak, sadece 18 bireyin elde edildiği *L. spadiceus* değerlendirme dışında bırakılmıştır.

4.1.1. Köstek Tipinin Kopuk Sayısı ve CPUE Değerine Etkisi

Paraketa avcılığında özellikle *L. sceleratus* bireylerinin ısıarak kösteği koparması sıklıkla rastlanan bir durumdur. Bu nedenle üç farklı köstek dizaynının kopuk sayısı ve CPUE bakımından kıyaslaması yapılmıştır. Bu kösteklerden ilki 0.8 mm çapında (80’lik) misinadır. Çalışmada “1.Tip Köstek” olarak isimlendirilmiştir. İkinci köstek ise 80 lb çelik tel’dir. Çalışmada 2.Tip Köstek olarak isimlendirilmiştir. Son köstek tipi ise 80 lb çelik tele bir adet firdöndü bağlanarak elde edilmiştir. Bu köstek tipide 3. Tip Köstek olarak ifade edilmiştir. Her köstek tipi ile 10 operasyon yapılmıştır. Bu operasyonlarda elde edilen ortalama kopuk sayısı ve ortalama CPE değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir.

En az kopuk sayısı ve en yüksek CPUE değeri 3 numaralı köstek tipinde gözlenmiştir. Elde edilen veriler 3 numaralı köstek tipinde gözlenen kopuk sayısının 1 numaralı köstekten 2.4 kat ve 2 numaralı köstekten 1.2 kat daha az olduğunu göstermiştir. Buna paralel olarak; 3 numaralı kösteğin CPUE değerinin 1

numaralı köstekten 2.2 kat ve 2 numaralı köstekten ise 2 kat daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Farklı Köstek Tipleri için Belirlenen Kopuk Sayıları ile CPUE Değerleri.

Köstek Tipi	Ortalama Kopuk Sayısı	Ortalama CPUE (adet/100 iğne)
1*	7.10±1.20	1.65±0.35
2**	5.50±1.29	1.85±0.25
3***	2.90±0.87	3.70±0.56

*Misina Köstek, ** Çelik Tel Köstek, ***Çelik Tel ve Fırdöndülü Köstek

Kopuk sayısının azalmasına bağlı olarak CPUE'un artması beklenebilecek bir sonuçtur. Dolayısıyla üç numaralı kösteğin örnekleme için daha uygun olduğu söylenebilir. Buna ek olarak, yapılan tek yönlü varyans analizi ortalama kopuk sayısı ve ortalama CPUE değerleri bakımından kösteklere göre farkın istatistiksel açıdan önemli olduğunu göstermiştir ($p<0.05$). LCD ve Dunken testleri, kopuk sayıları bakımından 1. ve 3. köstek tipinin birbirinden farklı, 2. köstek tipinin ise hem 1 hem de 3. köstek tipine benzer olduğunu göstermiştir. Aynı testler CPUE bakımından her üç köstek tipinin de birbirinden farklı olduğunu ortaya koymuştur ($p<0.05$).

4.1.2. Av Sahaları ve Mevsime Göre CPUE Değişimi

Materyal ve Yöntem kısmında belirtildiği gibi 11 farklı av sahasında 89 paraketa operasyonu gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.2). Çizelge 4.2 incelendiğinde, farklı av sahalarının ortalama CPUE değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, av sahalarından elde edilen CPUE değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak da önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

CPUE değerlerinin aylara göre değişimi Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Şekil 4.1 incelendiğinde Kasım, Aralık ve Ocak aylarını kapsayan dönemde CPUE değerlerinin yüksek seyrettiği, Ocak ile Şubat ayları arasında keskin bir düşüş

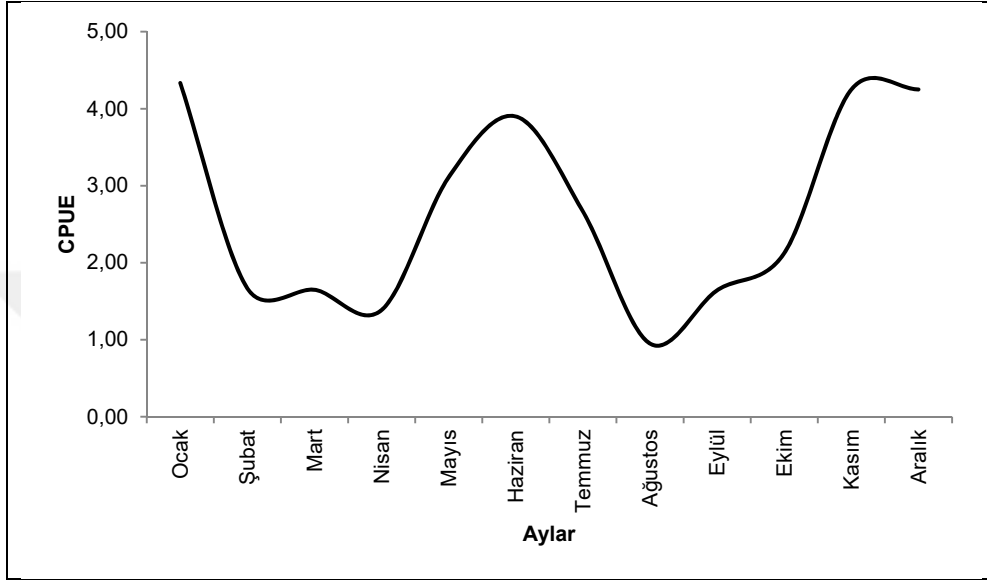
olduğu; Mart ve Nisan aylarında ise düşük seviyelerde seyrettiği; Mayıs ile Haziran aylarında hızlı yükselişten sonra Temmuz ve Ağustos aylarında yıl içindeki en düşük seviyeye gerilediği ve Ağustos ile Kasım ayları arasında düzenli olarak yükselerek yıl içindeki en yüksek seviyesine ulaştığı görülmektedir.

Çizelge 4.2. Av Sahalarına Göre Elde Edilen Ortalama CPUE Değerleri

Av Sahaları	CPUE	
	Operasyon Sayısı	Ortalama
Aktaşlar	10	3.60±0.76
Alakır Deresi Açıkları	9	1.39±0.26
Finike Gökliman	5	2.75±0.66
Finike Taşocağı Karşısı	4	2.00±0.20
Gülmezler Petrol Karşısı	11	2.78±0.46
Karaöz	18	2.19±0.43
Karaöz Açıkları	5	2.00±0.45
Mavikent Jandarma Karşısı	9	2.22±0.40
Ovacık	7	2.25±0.78
Papaz Koyu Açıkları	8	2.59±0.67
Yapraklı Deresi Açıkları	3	2.00±0.76

Metaryal ve Yöntem kısmında belirtildiği gibi yıl 4 periyoda ayrılmış ve gruplandırılmıştır. Daha sonra, bu gruplar arasında CPUE değerleri bakımından farkın istatistiksel olarak önemli olup olmadığı test edilmiş ve bu ay grupları için belirlenen ortalama CPUE değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelge 4.3’te görülebileceği gibi, en yüksek ortalama 1. Grup aylarda elde edilmiş, bunu 3. Grup aylar takip etmiştir. İkinci ve 4. Grup aylar ise diğer iki gruba göre oldukça düşük ve birbirine yakın değerlere sahiptir. Yapılan Kruskal-Wallis analizi sonucunda CPUE bakımından ay grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Post Hoc testine göre 1. Grup (Kasım- Aralık-Ocak), 2. Grup (Şubat-Mart-Nisan) ve 4. Gruptan (Ağustos-Eylül-Ekim) farklı; 3. Gruba ise (Mayıs-Haziran-Temmuz) benzer bulunmuştur. Bu sonuçlar yıl içerisinde iki periyotta CPUE’nin yüksek; iki periyotta ise düşük seyrettiğini göstermektedir. Bu

durum muhtemelen, bir göç hareketi ya da üremeye bağlı olarak besin talebinde meydana gelen değişimden kaynaklanabilir.



Şekil 4.1. Aylara Göre Ortalama CPUE Değişimi

Çizelge 4.3. Ay Gruplarına Göre Ortalama CPUE Değerleri

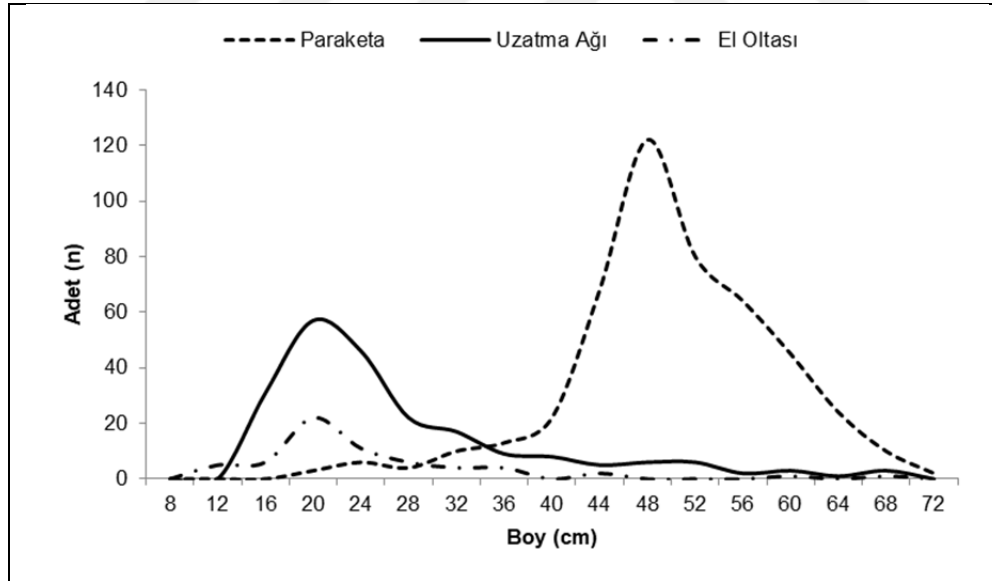
Ay Grupları	CPUE	
	Operasyon Sayısı	Ortalama
Kasım-Aralık-Ocak	12	4.27±0.41
Şubat-Mart-Nisan	27	1.55±0.18
Mayıs-Haziran-Temmuz	25	3.32±0.37
Ağustos-Eylül-Ekim	25	1.52±0.15

4.1.3. Hedef Türler ile İlgili Bulgular

4.1.3.1. *Lagocephalus sceleratus*

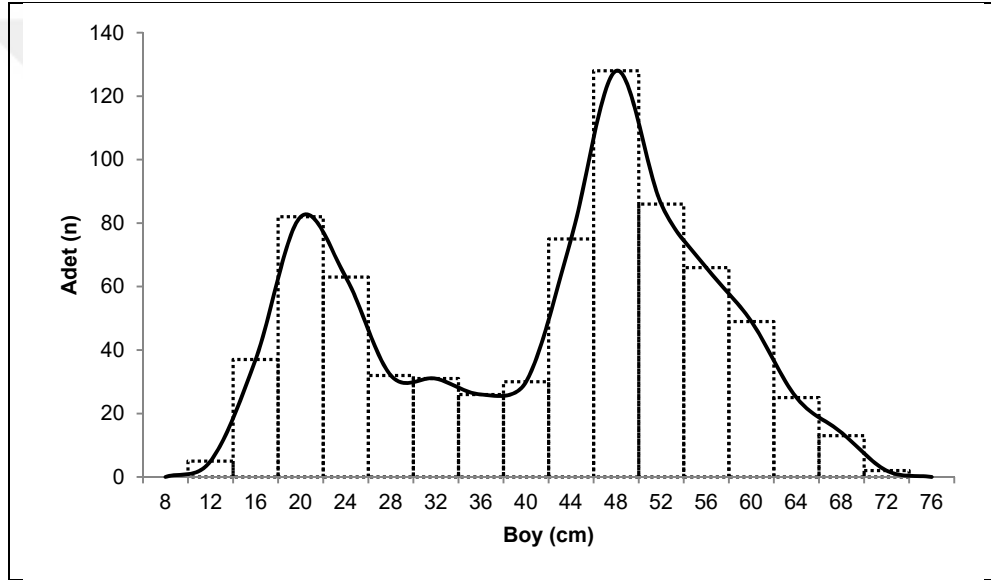
4.1.3.1.(1). Boy, Yaş ve Eşey Dağılımı

Çalışmada incelenen 751 adet *L. sceleratus* bireyinin 473 adedi araştırma amaçlı olarak paraketa ile yapılan örneklemelerden, 278 adedi ise mesleki ve amatör balıkçılardan temin edilmiştir. Bu bireylerin, 216 adedi mesleki balıkçıların uzatma ağı operasyonlarından, 62 adedi ise amatör balıkçıların el oltası ile yaptığı avcılıktan sağlanmıştır. Elde edilen veriler; *L. sceleratus* bireylerinin yaklaşık olarak %63'ünün paraketadan, %29'nin uzatma ağlarından ve %8'inin ise el oltalarından temin edilmiştir. Paraketa, uzatma ağı ve el oltasından elde edilen bireylerin ortalama boyları sırasıyla 49.71 ± 0.40 cm, 27.26 ± 0.78 cm ve 24.09 ± 1.30 cm olarak belirlenmiştir. Farklı av araçlarından elde edilen *L. sceleratus* bireylerinin boy frekans dağılımı Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Farklı Av Araçları için *L. sceleratus* Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı

Şekil 4.2’de görülebileceği gibi özellikle küçük boy gruplarının uzatma ağırları ve el oltalarından elde edildiği, büyük boy gruplarının ise paraketa örneklemelerinden sağlandığı anlaşılmaktadır. Çalışmada incelenen *L. sceleratus* bireylerinin boy frekans dağılımı ise Şekil 4.3’te verilmiş olup; Bu şekilden 20cm ve 48cm’lik boy gruplarında birer pik olduğu görülmektedir. Şekil 4.2 dikkate alındığında, bu piklerden ilkinin olta ve uzatma ağırlarından elde edilen örneklerden, ikincisinin ise paraketadan elde edilen örneklerden kaynaklı olduğu ortadadır.



Şekil 4.3. *L. sceleratus* Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı

L. sceleratus bireylerinin yaş tayini için alınan ikinci omur ile yedinci omur arasındaki omurlardan en iyi görüntüyü 3’üncü ve 4’üncü omurlar vermiştir. Yaş okumaları sonucunda 8 farklı yaş grubu elde edilmiştir. Sekiz adet bireyin omurlarında yaş halkalarına rastlanmamıştır. Bu bireyler çok küçük ve gonad gelişimi de görülmediği için, 0 yaşında ve juvenil olarak değerlendirilmiştir. Çizelge 4.4’te *L. sceleratus* bireylerinin yaş frekans dağılımları ve her yaş

grubunun toplam örnek içerisindeki yüzde bulunurluğu ve kümülatif yüzde bulunurluk değerleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. *L. sceleratus* Bireyleri için Belirlenen Yaş Frekans Dağılımı ve Yaş Gruplarının Bulunurluk Değerleri

Yaş Grubu	Frekans (Adet)	Oran (%)	Kümülatif Oran (%)
0	8	1.1	1.1
I	127	16.9	18.0
II	109	14.5	32.5
III	76	10.1	42.6
IV	193	25.7	68.3
V	141	18.8	87.1
VI	54	7.2	94.3
VII	40	5.3	99.6
VIII	3	0.4	100
Toplam	751	100,0	(-)

Çizelge 4.4'ten, I. yaş grubundaki bireylerin yaklaşık %17 olduğu, II. ve III. yaş gruplarında ise bu oranın sırasıyla %15 ve %10 oranına gerilediği görülmektedir. Dördüncü yaş grubundaki bireyler ise yaklaşık %26'lık oranla en yüksek düzeye ulaşmıştır. Buna ek olarak, V, VI, VII ve VIII. yaş gruplarının oranında (sırasıyla; %19, %7, %5 ve %0.4) sürekli olarak bir düşüş olmuştur. Bir balık popülasyonunun yaşam eğrisinin konkav şekilli (III. tip ya da r-selected) olduğu, yani küçük yaşlarda birey sayısı ve ölüm oranları yüksek iken ilerleyen yaşla birlikte birey sayısında negatif üssel bir azalış olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla, IV. yaştan sonra yaş grubu arttıkça meydana gelen hızlı azalış beklenebilecek bir sonuçtur. Bu süreçte, stoktaki birey sayısı artan yaşla birlikte negatif üssel şekilde azaldığından, örnekleme yapılan av aracı ile bireylerin karşılaşma olasılığı azalmakta ve dolayısıyla örneklenen birey sayısı da bir önceki yaş grubuna göre daha az olmaktadır. Ancak 0 ile IV. yaş arasında elde edilen örnek sayısı hem stokun yaşam eğrisine hem de stoka katılım eğrisine uymamaktadır. Sıfırıncı yaşta elde edilen birey sayısı toplam birey sayısının

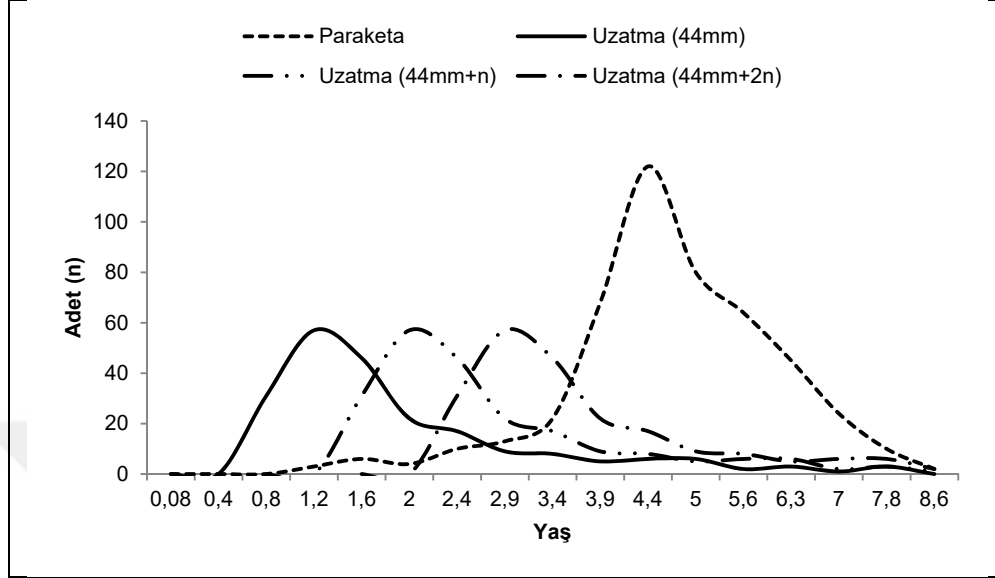
%1.07 oranındadır. Bu yaş grubundaki birey sayısı stokta en yüksekken, en az örneğin bu yaş grubundan elde edilmesi henüz bu yaş grubunun örneklemede kullanılan av araçları tarafından alıkonulmadığını göstermektedir. Takip eden yaş grubundaki (I. yaş) birey sayısı toplam birey sayısının %17'sine yükselmiştir. İkinci (%15) ve üçüncü (%10) yaş gruplarındaki gözlenen azalıştan sonra IV. yaş grubunda meydana gelen yükseliş (%26) yukarıda bahsedilen uyumsuzluğun temel nedenidir. Balıkların yaşam eğrisi ile stoka katılım eğrilerine göre IV. yaş grubunda örneklenen birey sayısının IV. yaş grubundan az olması gerekirdi. Bu durum, yine av aracı seçiciliği ile ilgilidir. Küçük boy gruplarının elde edildiği karides uzatma ağları 44mm ağ göz genişliğindedir. Şekil 4.2 incelendiğinde, uzatma ağından elde edilen bireylerin yaklaşık 20cm'de pik yaptığı görülmektedir.

Çizelge 4.5'te yaş gruplarına karşılık gelen ortalama boy ve ağırlıklar gösterilmiştir. Çizelge 4.5 incelendiğinde, I. yaş grubunda ortalama boyun 19.29 ± 0.19 cm olduğu görülmektedir. Bu durum I. Yaş grubundaki bireylerin ağırlıklı olarak uzatma ağları ile yakalandığını göstermektedir. Ancak II. ve III. yaş grupları av aracı seçiciliğinden dolayı ne uzatma ağları ne de paraketa tarafından yeterli miktarda yakalanamamıştır. Teorik bir yaklaşım olarak, çalışmada 44mm'den daha büyük ağ göz genişlikleri kullanılsa ya da balıkçılar avcılıkta daha büyük ağ göz genişliklerini kullansaydı, görece az olan yaş gruplarının elde edilme olasılığı da artacaktı.

Çizelge 4.5. *L. sceleratus* Bireyleri için Belirlenen Yaşa Göre Ortalama Boy ve Ağırlıklar

Yaş Grubu	Boy (cm)			Ağırlık (g)		
	Ortalama	Min.	Mak	Ortalama	Min.	Maks.
0	12.64±0.60	10.20	14.60	26.00±3.16	16.50	35.72
I	19.29±0.19	14.60	23.10	83.19±2.15	35.72	135.30
II	26.60±0.32	21.27	33.50	209.61±7.50	112.85	417.76
III	38.42±0.37	33.00	43.60	616.26±18.51	340.00	1005.46
IV	46.95±0.16	42.30	52.20	1142.40±12.53	706.47	1683.98
V	53.21±0.19	49.00	58.00	1681.15±21.40	1153.29	2368.12
VI	58.87±0.18	56.50	62.20	2282.59±29.92	1782.56	2849.59
VII	64.60±0.36	60.50	69.00	2987.45±69.50	2320.58	3933.12
VIII	72.07±1.19	69.70	73.40	4176.10±66.05	4045.81	4260.12

Yukarıdaki paragrafta bahsedilen 44 mm'den büyük ağ göz genişliklerinin ne olması gerektiği ile tahminde bulunmak mümkündür. Bunun için, bu türe yönelik olarak yapılmış uzatma ağı seçicilik çalışmalarından faydalanılabilir. Ancak maalesef bu tür ile ilgili gerçekleştirilmiş bir seçicilik çalışmasına rastlanmamıştır. Saha çalışmalarına dayanan gözlemlerimiz, sağlıklı seçicilik parametreleri elde etmek için, farklı ağ göz genişlikleri kullanılarak gerekli boy dağılımlarını elde etmenin oldukça zor olduğunu yönündedir. Bu nedenle II. ve III. yaş gruplarını optimum yakalayacak uzatma ağı ağ göz genişliğini belirlemek için; morfometrik yöntemlerin kullanılarak seçicilik parametrelerinin belirlenmesi uygun olacaktır. Bu yolla, vücut çevresi ağ göz genişliği ve vücut çevresi total boy ilişkileri fonksiyonel hale getirilebilir. Bu fonksiyonlar kullanılarak II. ve III. yaş gruplarını örnekleyecek ağ göz genişlikleri tespit edilebilir. Şekil 4.4'te 44 mm ağ göz genişliği ve 9 numara olta iğnesi kullanılan paraketa için elde edilen boy dağılımı ile teorik olarak hesaplanan ağ göz genişlikleri için tahmin edilen boy dağılımları birlikte gösterilmiştir. Bu şekil oluşturulurken, Şekil 4.2'deki boy grupları, von Bertalanffy boyca büyüme fonksiyonu kullanılarak yaşa çevrilmiştir.



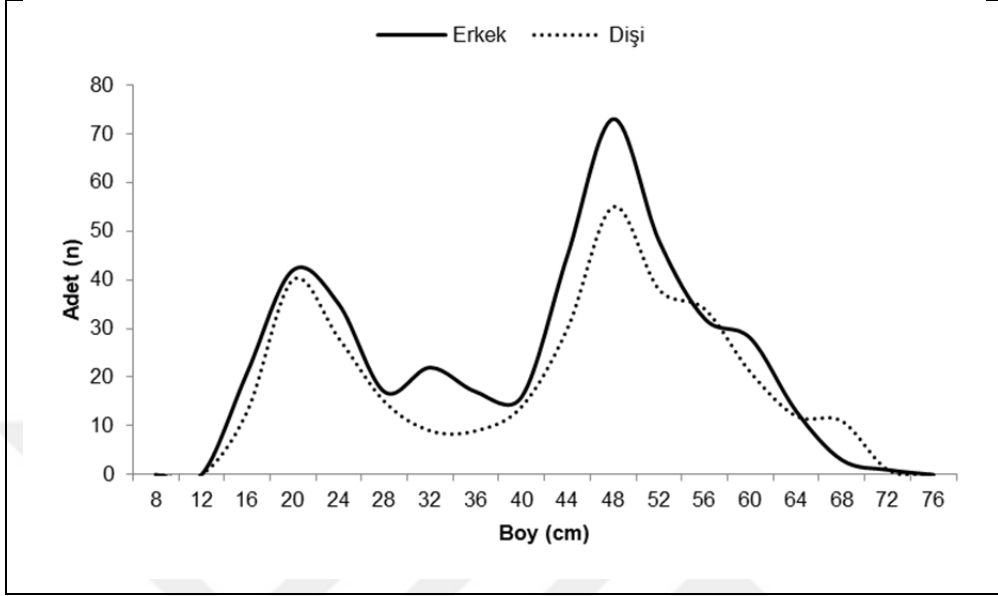
Şekil 4.4. Farklı Av Araçları için Belirlenen Yaş Frekans Dağılımı ve II ile III. Yaş Gruplarının Örneklenmesi için Gerekli Olan Ağ Göz Genişlikleri

Çalışmada incelenen 751 adet *L. sceleratus* bireyinin juvenil, erkek ve dişi bireylerinin sayıları ile ortalama boy ve ağırlıkları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6'dan, yakalanan bireylerin yaklaşık %1'inin juvenil, %55'inin erkek ve %44'ünün ise dişi olduğu görülmektedir. Bu verilere göre erkek:dişi oranı 1:0.8 olarak belirlenmiştir.

Ayrıca yakalanan dişi ve erkek bireylerin ortalama boy ile ağırlıkları birbirine oldukça yakındır. Dişi ve erkek bireyler için oluşturulan boy frekans dağılımı grafiği Şekil 4.5'de gösterilmiştir. Bu şekilden anlaşılabileceği gibi dişi ve erkek bireylerin boy dağılımı birbirine oldukça yakındır.

Çizelge 4.6. *L. sceleratus* Juvenil, Erkek ve Dişi Bireyleri için Belirlenen Ortalama, Minimum, Maksimum Boy ve Ağırlıklar

Eşey	N	%N	Boy (cm)			Ağırlık (g)		
			Ortalama	Min.	Maks.	Ortalama	Min.	Maks.
Juvenil	8	1,07	12.64±0.60	10.20	14.60	26.00±3.16	16.50	35.72
Erkek	413	54,99	41.03±0.70	14.60	73.10	1023.99±40.37	35.72	4222.36
Dişi	330	43,94	42.02±0.82	15.30	73.40	1121.67±50.57	42.67	4260.12
Toplam	751	-	41.16±14.79	10.20	73.40	1056.28±868.20	16.50	4260.12



Şekil 4.5. *L. sceleratus* Erkek ve Dişi Bireyleri için Belirlenen Boy Frekans Dağılımı

Çizelge 4.7’de *L. sceleratus* erkek ve dişi bireyleri için her yaş grubuna karşılık gelen ortalama, minimum ve maksimum boylar gösterilmiştir. Bu çizelgede 0. yaş olarak ifade edilen bireylerin eşey tayini yapılamadığından; aynı sonuçlar hem erkek hem de dişi bireyler için oluşturulan sütunlarda gösterilmiştir. En dikkat çekici sonuç ise her yaş grubunda dişi ve erkek bireyler için elde edilen ortalama boyların birbirine çok yakın olduğudur. Ancak her yaş grubunda dişi ve erkek bireylerin ortalama boyu arasındaki fark genellikle erkeklerin lehine olduğu dikkati çekmekle birlikte bu sonuç genel olarak iki eşeyin büyümesi arasında önemli derecede bir farkın olmadığı fikrini güçlendirmektedir.

Çizelge 4.7. *L. sceleratus* Erkek ve Dişi Bireyleri için Belirlenen Yaş Gruplarına Denk Gelen Ortalama, Minimum ve Maksimum Boylar

Yaş Grubu	Erkek (cm)				Dişi (cm)			
	N	Ortalama	Min	Maks.	N	Ortalama	Min.	Maks.
0	8	12.64±0.60	10.20	14.60	8	12.64±0.60	10.20	14.60
I	69	19.2±0.28	14.6	22.6	58	19.4±0.26	15.3	23.1
II	63	26.8±0.43	22.2	33.5	46	26.3±0.47	21.3	33.5
III	47	38.1±0.50	33.0	43.2	29	38.9±0.52	33.8	43.6
IV	112	47.0±0.21	42.6	52.2	81	46.9±0.24	42.3	50.6
V	74	53.4±0.25	49.4	58.0	67	53.1±0.29	49.0	58.0
VI	31	59.0±0.25	56.5	62.2	23	58.7±0.27	56.5	61.8
VII	16	64.3±0.55	61.0	69.0	24	64.8±0.48	60.5	68.7
VIII	1	73.1	73.1	73.1	2	73.4	73.4	73.4
Genel	413	41.03±0.70	14.60	73.10	330	41.94±0.82	15.30	73.40

4.1.3.1.(2). Boyca ve Ağırlıkça Büyüme

L. sceleratus'ların erkek, dişi ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmasında kullanılan veriler Çizelge 4.8 ve 4.9'da verilmiştir. Von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri regresyon tekniği kullanılarak yapılan hesaplamalarda doğrusal regresyon analizinde en yüksek R^2 değerinin elde edildiği I-VII yaş grupları kullanılmıştır. Bunlardan erkek bireyler için büyüme parametrelerinin hesaplandığı veri seti ve elde edilen regresyon sabitleri Çizelge 4.8'de gösterilmiştir. Bu veri seti ve regresyon sabitlerine göre; $L_{\infty}=109.15\text{cm}$, $K=0.1160\text{yıl}^{-1}$, ve $t_0=-0.5836(\text{yıl})$ olarak belirlenmiştir. Dişi bireyler için kullanılan veri seti ve elde edilen regresyon sabitleri Çizelge 4.9'da gösterilmiştir. Bu veri seti ve regresyon sabitlerine göre; dişi bireyler için $L_{\infty}=116.79\text{cm}$, $K=0.1045\text{yıl}^{-1}$, ve $t_0=-0.6199(\text{yıl})$ olarak belirlenmiştir.

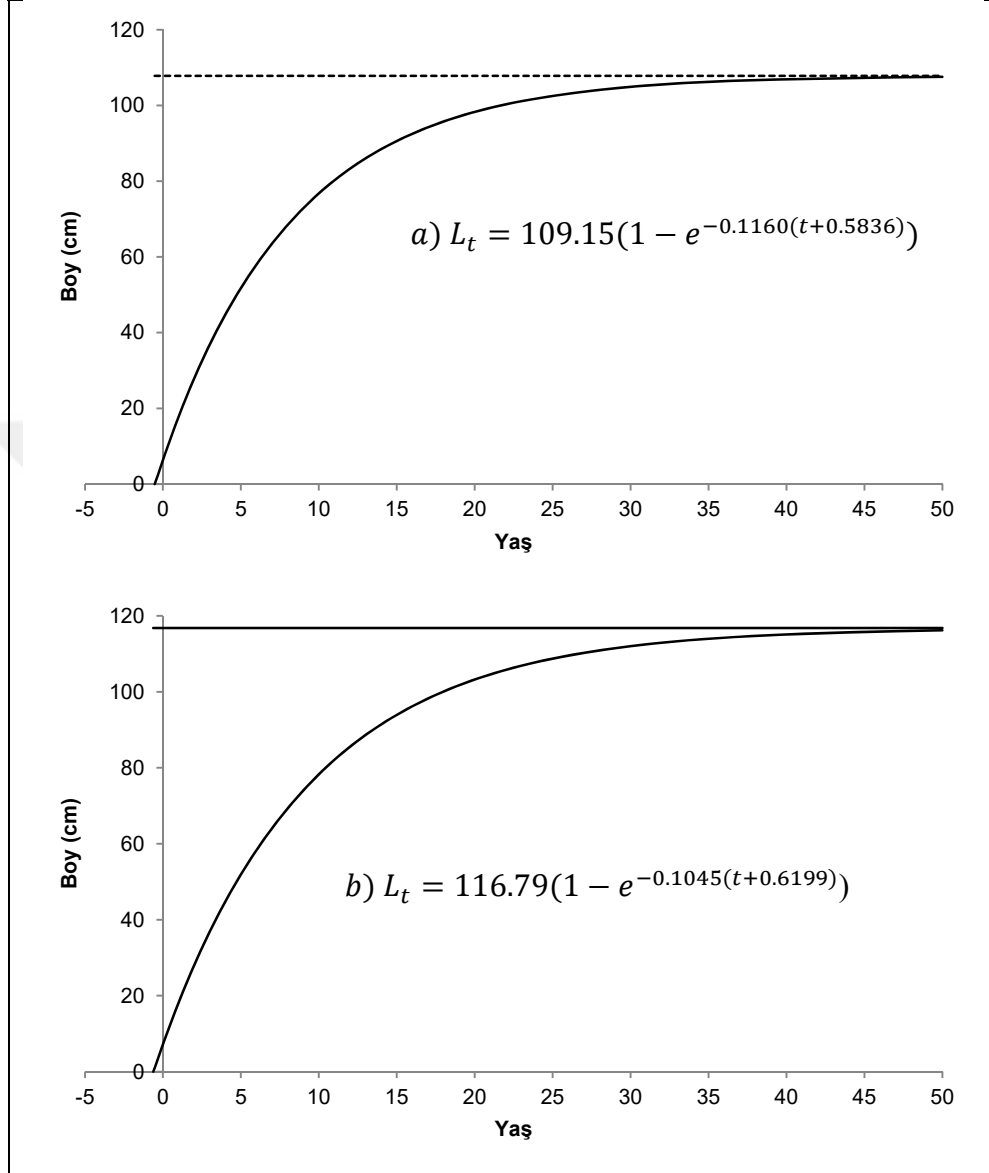
Şekil 4.6'da *L. sceleratus*'un erkek ve dişi bireyleri için oluşturulan boyca büyüme eğrileri gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. *L. sceleratus* Erkek Bireyleri için Boyca Büyüme Parametreleri Belirlenirken Kullanılan Veri Seti ve Doğrusal Regresyon Sabitleri

Yaş Grubu (X ₂)	N	Ort. Boy L _t (X ₁)	Ort. Boy L _{t+1} (Y ₁)	Ln(L _∞ - L _t) (Y ₂)
I	69	19.16	26.83	4.50
II	63	26.83	38.10	4.41
III	47	38.10	46.98	4.26
IV	112	46.98	53.35	4.13
V	74	53.35	59.02	4.02
VI	31	59.02	64.26	3.91
VII	16	64.26	73.10	3.80
VIII	1	73.10	-	3.51
a ₁ :12.024- b ₁ :0.8885 / a ₂ :4.6153 b ₂ :-0.1239				

Çizelge 4.9. *L. sceleratus* Dişi Bireyleri için Boyca Büyüme Parametreleri Belirlenirken Kullanılan Veri Seti ve Doğrusal Regresyon Sabitleri

Yaş Grubu (X ₂)	N	Ort. Boy L _t (X ₁)	Ort. Boy L _{t+1} (Y ₁)	Ln(L _∞ - L _t) (Y ₂)
I	58	19.44	26.28	4.57
II	46	26.28	38.94	4.50
III	29	38.94	46.89	4.34
IV	81	46.89	53.06	4.23
V	67	53.06	58.67	4.14
VI	23	58.67	64.83	4.05
VII	24	64.83	71.55	3.93
VIII	2	71.55	-	3.79
a ₁ :11.586- b ₁ :0.9008 / a ₂ :4.6934 b ₂ :-0.1081				



Şekil 4.6. *L. scleratus* Erkek (a) ve Dişi (b) Bireyleri Boyca Büyüme Eğrileri

Erkek ve dişilerin büyümesi arasında fark olup olmadığını belirlemek için yukarıda verilen büyüme fonksiyonları doğrusal hale getirilmiştir. Bunun için öncelikle erkek ve dişi bireylerin K değeri hesaplanarak r değeri her iki eşey için hesaplanmıştır. Bu değer erkek bireyler için; $r=0.8905$, dişi bireyler için ise

$r=0.8999$ olarak belirlenmiştir. Daha sonra, erkek ve dişi bireylerin her yaş grubu için r^t değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan r^t değerleri ve bu değerlere karşılık gelen ortalama boylar Çizelge 4.10'da gösterilmiştir. Bu verilerden faydalanılarak elde edilen doğrusal regresyon denklemleri ile doğruların %95 güven aralığı Şekil 4.7'de gösterilmiştir.

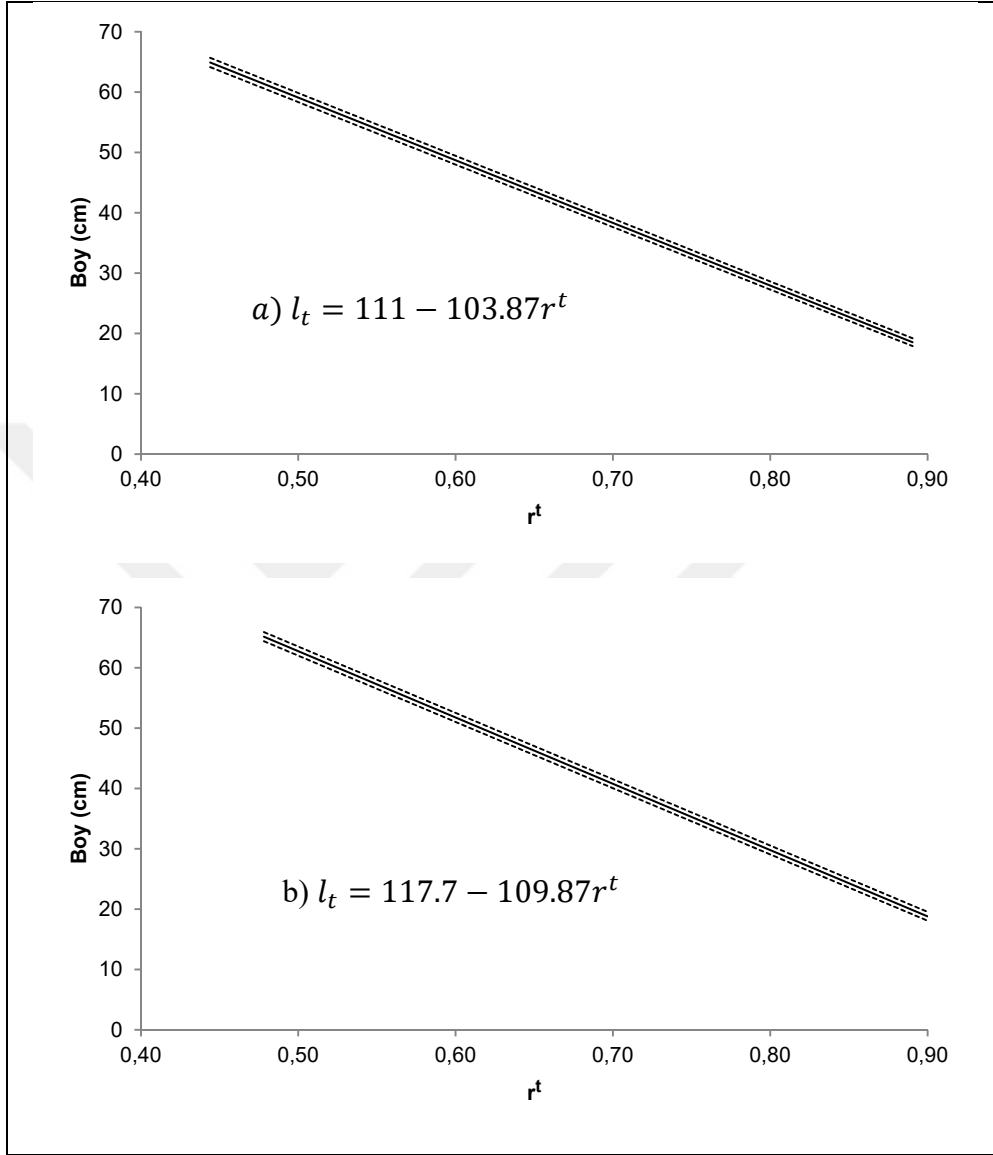
Erkek ve dişi bireyler için belirlenen doğrusal regresyon denklemlerinin birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir. Bu durum genel olarak büyümede bir farklılığın olmadığı fikrini vermektedir. Buna ek olarak, yapılan ANCOVA testi sonucunda da dişi ve erkeklerin büyümesini gösteren doğrusal regresyon eğimleri arasında bir farklılık olmadığı istatistiksel olarak saptanmıştır ($p<0.05$).

Çizelge 4.10. *L. sceleratus* Erkek ve Dişi Bireyler için Belirlenen r^t Değerleri ve Bu r^t Değerlerine Karşılık Gelen Ortalama Boy Grupları

Yaş Grubu	r^t		Ortalama Boy (cm)	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
I	0,89	0,90	19,16	19,44
II	0,79	0,81	26,83	26,28
III	0,71	0,73	38,10	38,94
IV	0,63	0,66	46,98	46,89
V	0,56	0,59	53,35	53,06
VI	0,50	0,53	59,02	58,67
VII	0,44	0,48	64,26	64,83

L. sceleratus'un tüm bireyleri için (eşey ayrımı yapılmadan) boyca büyümenin belirlenmesinde kullanılan veri seti ve regresyon sabitleri Çizelge 11'de gösterilmiştir.

Bu verilere göre; $L_{\infty}=114.01\text{cm}$, $K=0.1085\text{yıl}^{-1}$ ve $t_0=-0.5953(\text{yıl})$ olarak belirlenmiştir. Eşey ayırımı yapılmadan oluşturulan büyüme eğrisi ise Şekil 4.8'de gösterilmiştir.

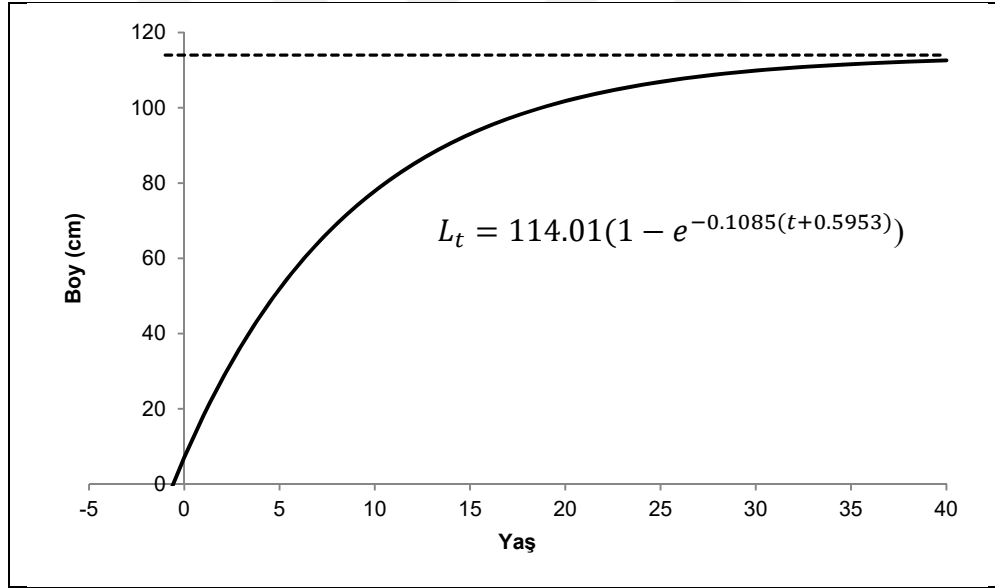


Şekil 4.7. *L. scleratus* Erkek (a) ve Dişi (b) Bireyler için Boyca Büyümenin Doğrusal Fonksiyon ile Gösterilmesi ve %95 güven aralığı

Çizelge 4.11. *L. sceleratus*'un Tüm (Erkek+Dişi) Bireyleri için Boyca Büyüme Parametreleri Belirlenirken Kullanılan Veri Seti ve Doğrusal Regresyon Sabitleri

Yaş Grubu (X ₂)	N	Ort. Boy (X ₁) L _t	Ort. Boy (Y ₁) L _{t+1}	Ln(L _∞ - L _t) (Y ₂)
I	127	19.29	26.60	4.55
II	109	26.60	38.42	4.47
III	76	38.42	46.95	4.33
IV	193	46.95	53.21	4.21
V	141	53.21	58.87	4.11
VI	54	58.87	64.60	4.01
VII	40	64.60	72.07	3.90
VIII	3	72.07	-	3.71

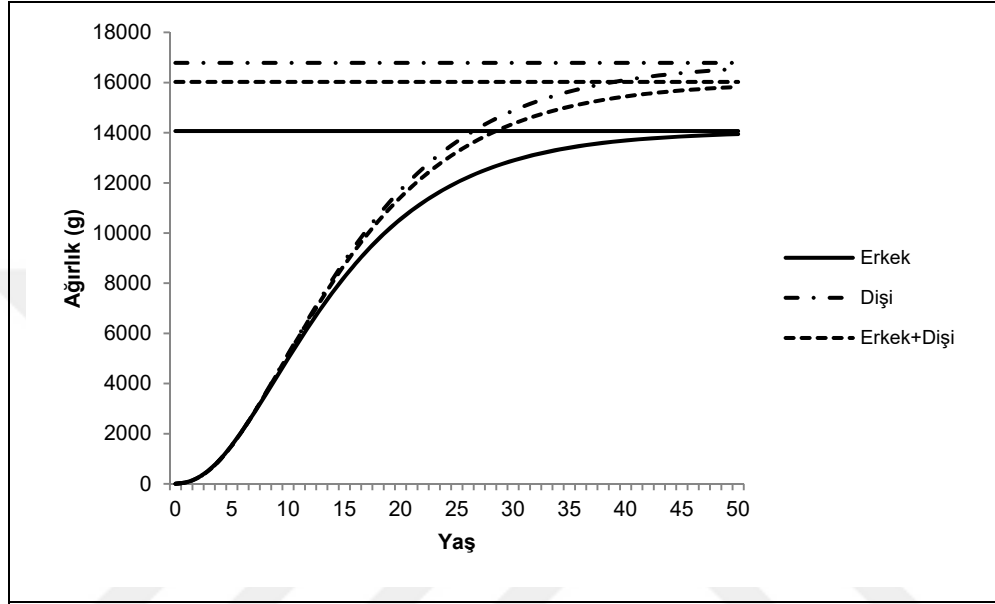
a₁:11.721- b₁:0.8972 / a₂:4.6698 b₂:-0.1118



Şekil 4.8. *L. sceleratus* Tüm (Erkek+Dişi) Bireyleri için Boyca Büyüme Eğrisi

Boy ağırlık ilişkileri kullanılarak erkek, dişi ve tüm bireylerin sonuşmaz ağırlıkları (W_{∞}) sırasıyla 14065.34g, 16785g ve 16024.57g olarak hesaplanmıştır. Böylece, von Bertalanffy ağırlıkça büyüme parametreleri yine aynı sıra ile $W_t = 14065.34 * (1 - e^{-0.1160(t+0.5836)^{2.988}})$, $W_t = 16785 * (1 - e^{-0.1045(t+0.6199)^{2.9846}})$ ve

$W_t = 16024.57 * (1 - e^{-0.1085(t+0.5953)^{2.987}})$ olarak belirlenmiştir. Şekil 4.9’da erkek, dişi ve tüm bireylerin ağırlıkça büyüme eğrileri gösterilmiştir.



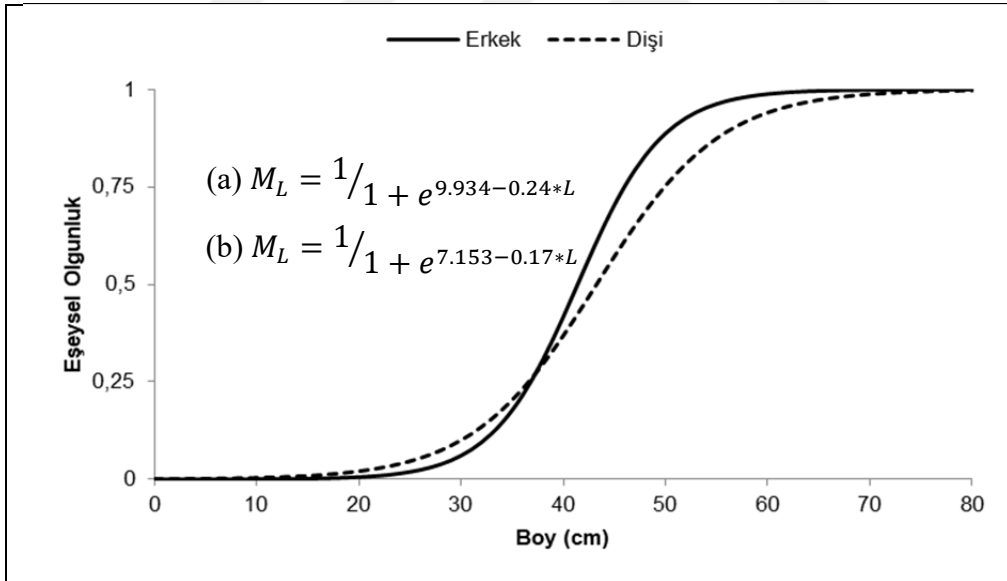
Şekil 4.9. *L. sceleratus*'un erkek, dişi ve tüm bireyler için von Bertalanffy Ağırlıkça Büyüme Eğrileri

4.1.3.1.(3). Ölüm ve Sömürülme Oranı,

URSIN yöntemi ile belirlenen *L. sceleratus* için toplam ölümün $Z=0.29\text{yıl}^{-1}$, doğal ölümün ise $M=0.097\text{yıl}^{-1}$ olduğu görülmüştür ve balıkçılık nedeniyle olan ölümün ise toplam ölümden doğal ölümün çıkartılması yolu ile hesaplanan $F=0.19\text{yıl}^{-1}$ olduğu tespit edilmiştir. Sömürülme oranı ise $E=0.66\text{yıl}^{-1}$ olarak bulunmuştur. Doğrudan avcılığı yapılmayan *L. sceleratus* için optimumun (0.5) üzerinde bir sömürülme oranı beklenmeyen bir durumdur. Muhtemelen, bu türün her türlü avcılık yönteminde hedef dışı olarak avlanıyor olması bu sonucun doğmasına neden olmuştur.

4.1.3.1.(4). İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu, Üreme Dönemi ve Fekondite

L. sceleratus'un ilk eşeyssel olgunluk boyunu tespit edebilmek için farklı boy grupları için olgun ve olgun olmayan bireyler belirlenerek boy grubuna göre yüzde eşeyssel olgunluk değişimi belirlenmiştir. Lojistik fonksiyon ile fit edilen boy grubuna göre yüzde olarak eşeyssel olgunluk boyu Şekil 4.10'da verilmiştir. Dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı hesaplanan sonuçlara göre, erkek bireyler için %25, %50 ve %75 oranında olgun oldukları boy gruplarının sırasıyla 36.81cm, 41.39cm ve 45.96cm olduğu görülmüştür. Dişi bireylerin olgunluk oranları ise aynı sırayla; 35.61cm, 42.08cm ve 48.54cm olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, erkek ve dişi bireyler için ilk eşeyssel olgunluk boyunun (stoktaki bireylerin %50'sinin olgun olduğu boy grubu) sırasıyla 41.39cm ve 42.8cm olduğunu ve iki eşeyin hemen hemen aynı boyda ilk eşeyssel olgunluğa ulaştığını göstermektedir.

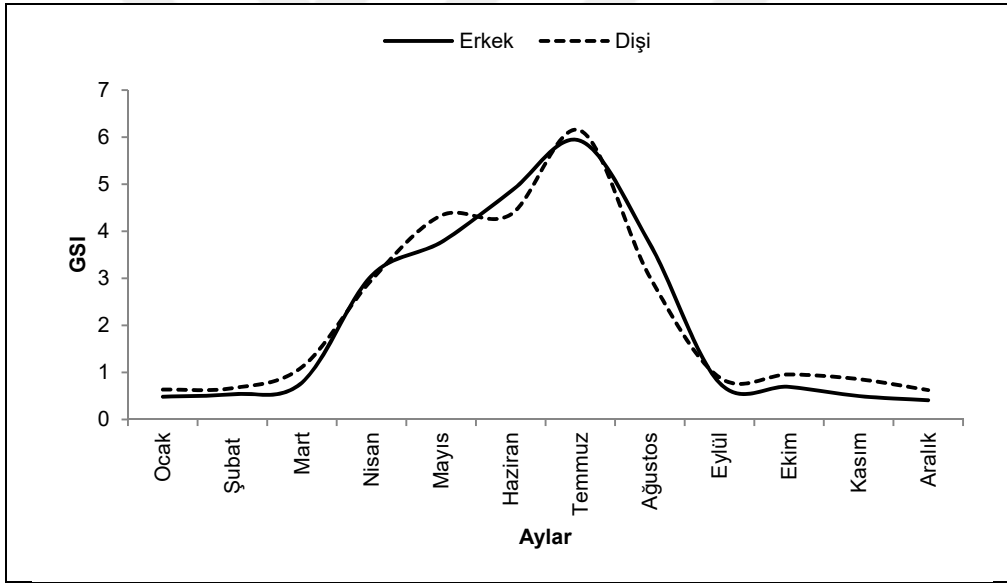


Şekil 4.10. *L. sceleratus* (a) Erkek ve (b) Dişi Bireylerinin İlk Eşeyssel Olgunluk Boylarını İçin Belirlenen Lojistik Fonksiyonlar

L. sceleratus erkek ve dişi bireyleri için belirlenen boyca büyüme modelleri kullanılarak hesaplanan ilk eşeyssel olgunluk boyuna denk gelen yaş

gruplarına göre, erkeklerin 3.5 yaşında dişilerin ise 3.6 yaşında ilk eşeyssel olgunluk boyuna ulaştığı görülmüştür. Bu sonuçlar, ilgili türün III ile IV yaş arasında ilk eşeyssel olgunluğa ulaştığını göstermektedir.

L. sceleratus erkek ve dişi bireyleri için aylık GSI değişimi Şekil 4.11’de verilmiştir. Şekil 4.11 incelendiğinde, erkek ve dişi bireylerin GSI değişiminin hem değer hem de artış ya da azalış periyodu olarak birbirine paralel bir değişim eğilimi içinde olduğu görülmektedir. Birçok türde erkek ve dişi bireylerin GSI değerlerinin artış ve azalış süreçleri paralel olsa da, erkek bireylerin GSI değerleri genellikle daha düşük seviyelerde gerçekleşmektedir. Ancak *L. sceleratus*’ta erkeklerin GSI değerlerinin dişilerle hemen hemen aynı düzeyde olduğu görülmektedir.



Şekil 4.11. *L. sceleratus* Erkek ve Dişi Bireyleri için Aylık GSI Değişimi

Şekil 4.11 incelendiğinde, *L. sceleratus*’un GSI değerlerinin Mart ayında yükselmeye başladığı, bu yükselişin Temmuz ayına kadar devam ettiği, Temmuz ile Eylül ayları arasında ise hızlı bir düşüş olduğu görülmektedir. Bu değişim üremenin yoğun olarak Temmuz ile Eylül ayları arasında olduğunu göstermektedir.

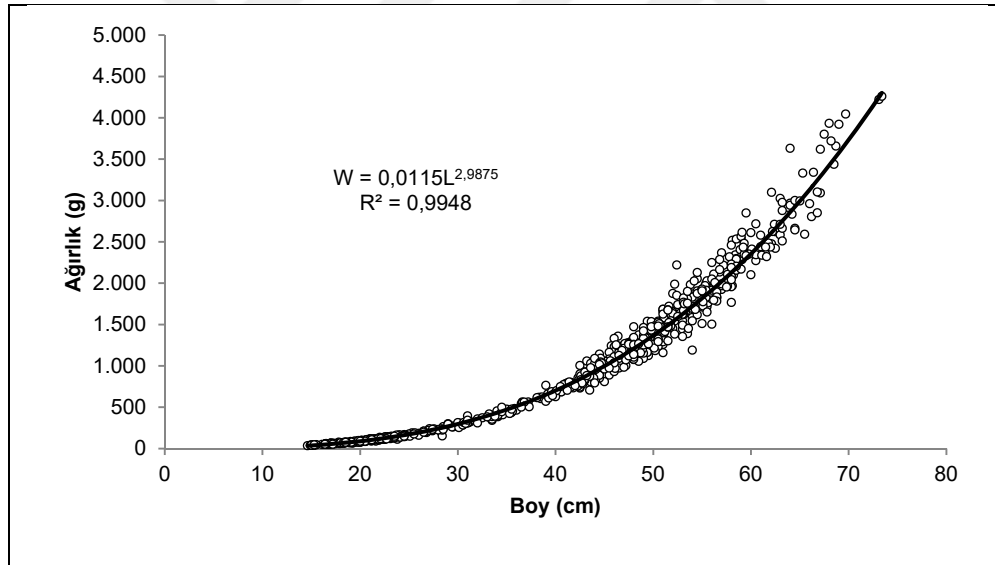
L. sceleratus için fekondite $\hat{F}=3941.75\pm190.80$ adet/g olarak tespit edilmiştir. Buna ek olarak; boy-fekondite ilişkisi; $Y=0.1365L^{3.8032}$, ağırlık fekondite ilişkisi ise $Y=46.721W^{1.2475}$ olarak belirlenmiştir. *L. sceleratus* için belirlenen ortalama bireysel fekondite 937978 ± 98147 adet/birey (minimum:259533 maksimum:1457379adet) olarak belirlenmiştir. Oransal fekondite ise 415.49 ± 16.23 adet (minimum: 348 maksimum:423) olarak tespit edilmiştir.

4.1.3.1.(5). Boy Ağırlık İlişkisi, Kondisyon ve Hepatosomatik İndeks

Boy ağırlık ilişkisi balıkçılık yönetiminde, stok yönetim modellerinde, biokütle tahmininde, farklı alanlarda dağılış gösteren popülasyonları yaşam döngülerini morfolojik özelliklerini kıyaslamada ve kondisyon hesaplamalarında kullanılmaktadır. Balıklarda boy ağırlık ilişkisi $Y = aL^b$ şeklindeki allometrik fonksiyon ile ifade edilir. Bu çalışmada elde edilen veriler, boy ağırlık ilişkisinin erkekler için $Y = 0.0114L^{2.988}$, dişiler için $Y = 0.0116L^{2.986}$ olduğunu ve eşey ayrımı yapılmadığında ise $Y = 0.0115L^{2.9875}$ olduğunu göstermiştir (Şekil 4.12). Boy ağırlık ilişkisi hesaplanırken stokun farklı evreleri ya da eşey durumu dikkate alınabilir. Örneğin bu çalışmada, ilk eşeyssel olgunluk boyundan küçük ve büyük bireyler için ayrı ayrı boy ağırlık ilişkisi hesaplanmıştır. İlk eşeyssel olgunluk boyundan küçük olan bireyler için elde edilen boy ağırlık ilişkisi $Y = 0.018L^{2.824}$, ilk eşeyssel olgunluk boyundan büyük bireyler için elde edilen boy ağırlık ilişkisi ise $Y = 0.0064L^{3.0398}$ olarak belirlenmiştir. Bu ilişkideki b katsayısının balığın bulunduğu ortama göre vücut şekli hakkında ($b = 3$ vücut torpil şeklinde, $b < 3$ vücut ince uzun ve $b > 3$ vücut kısa küt) bilgi verdiği Avşar (2016) tarafından ifade edilmektedir. Yukarıda verilen boy ağırlık ilişkilerinden eşeyssel olgunluk boyundan küçük olan bireylerde b değerinin 3'ten küçük, olgun bireylerde ise b değerinin 3'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu durum muhtemelen eşeyssel yönden olgun olan bireylerin gelişmiş gonad yapılarından dolayı vücut çevrelerinin ve yüksekliklerinin olgun olmayan bireylerden daha fazla olmasından

kaynaklanmaktadır. Bu durumu test etmek için ilk eşeyssel olgunluk boyundan küçük ve büyük bireylerin boy ağırlık ilişkileri, total ağırlıklarından gonad ve mide ağırlıkları çıkartılarak tekrar hesaplandığında elde edilen sonuçlar; boy ağırlık ilişkisinin ilk eşeyssel olgunluk boyundan küçük bireylerde $Y = 0.0184L^{2.821}$ ve ilk eşeyssel olgunluk boyundan büyük bireylerde $Y = 0.0114L^{2.9804}$ olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, gonad ve mide ağırlıkları total ağırlıktan çıkarıldığında ilk eşeyssel olgunluk boyundan büyük bireylerde de b değerinin 3'ten küçük olduğu görülmüştür. Bu durum yukarıdaki açıklamayı desteklemektedir.

Belirlenen b değerinin izometrik büyümeyi ifade eden 3'ten farklı olup olmadığı Pauly (1984) tarafından önerilen yöntemle test edildiğinde b 'nin 3'ten farklı olmadığına karar verilmiştir.



Şekil 4.12. *L. sceleratus* Bireyleri için Belirlenen Boy Ağırlık İlişkisi

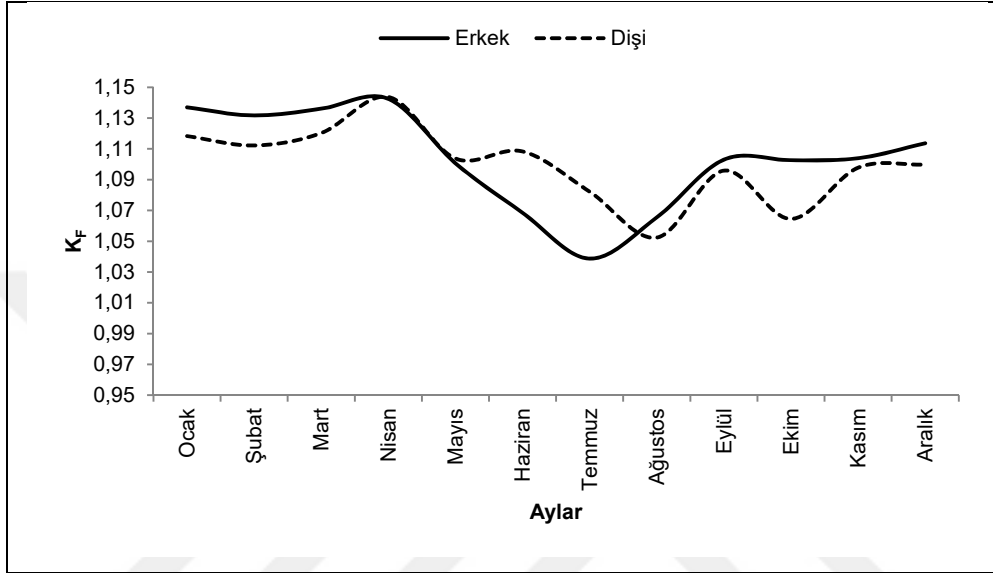
Kondisyon boy-ağırlık ilişkisinden üretilen bir parametre olmasına karşın, sade ve anlaşılabilir bir indeks türü olması nedeniyle popülasyon ile ilgili değerlendirilmelerde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada Fulton'un Kondisyon Faktörü (K_F) ve Somatik Kondisyon (K_S) olmak üzere iki ayrı indeksin aylara göre

değişimi belirlenmiş olup; Şekil 4.13'te erkek ve dişi bireyler için Fulton'un Kondisyon Faktörü, Şekil 4.14'te ise Somatik Kondisyonun aylara göre değişimi gösterilmiştir. Genel olarak iki indekste de benzer bir değişim olduğu söylenebilir. Eylül ile Nisan ayları arasında genel olarak yüksek değerlerde seyreden kondisyonun Mayıs ile Ağustos ayları arasında düşük olduğu görülmektedir. Ancak bu değişim Somatik Kondisyonda daha belirgindir.

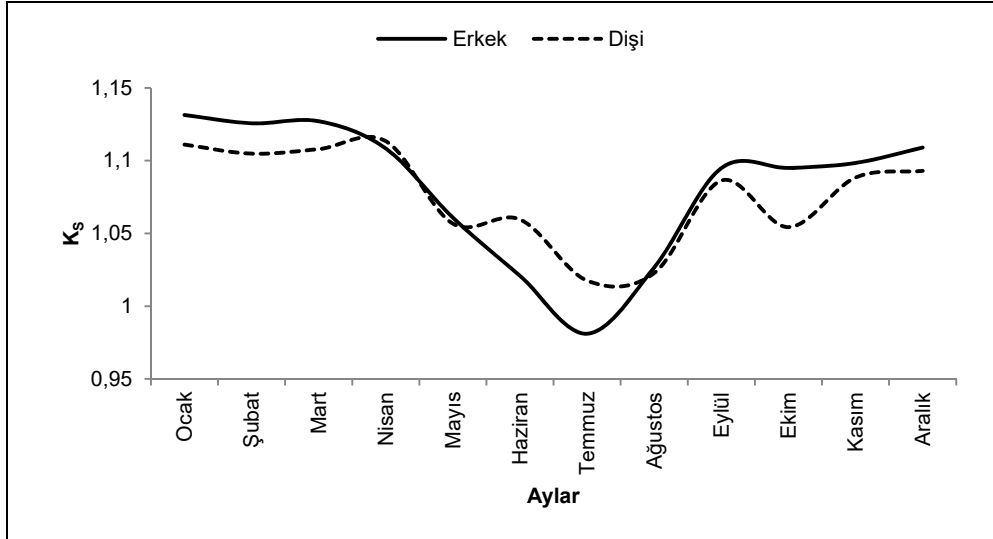
GSI'nin yükseldiği dönemde kondisyonda düşüş olması beklenen bir durumdur. Şekil 4.11'de verilen zamana göre GSI'nin değişimi ile Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'te verilen kondisyonun zamana göre değişimi birlikte değerlendirildiğinde, kondisyonun düşük olduğu dönemle GSI'nin yüksek olduğu dönemin (Mayıs-Ağustos) oldukça uyumlu olduğu görülmektedir. Dolayısıyla, kondisyondaki dönemsel düşüş üreme dönemi ile açıklanabilir. Kondisyonu etkileyen besin bulunurluğu gibi parametreler de vardır. Bu nedenle, Mayıs-Ağustos arasındaki kondisyon düşüşünün doğrudan üreme ile mi ilişkili olduğu; yoksa beslenme gibi başka parametrelerin de bu düşüşte etkili olduğunu test etmenin faydalı olacağı düşünülmüştür. Bu bakış açısıyla, örneklenen bireyler olgun (ilk eşeyssel olgunluk boyundan büyük) ve olgun olmayanlar (ilk eşeyssel olgunluk boyundan küçük) şeklinde iki gruba ayrılmış ve bu iki grup için ayrı ayrı zamana göre kondisyon değişimi hesaplanmıştır. Buradaki tez, üreme döneminde meydana gelen kondisyon düşüşünün ilk eşeyssel olgunluk boyundan büyük bireylerde daha net gözleneceğidir. Başka bir deyişle, üreme döneminde kondisyonda meydana gelen düşüş, ilk eşeyssel olgunluk boyundan küçük bireylerde daha hafif olacaktır.

Şekil 4.15'te olgun ve olgun olmayan bireylerin Somatik Kondisyon Faktörlerinin zamana göre değişimi gösterilmiştir. Şekil 4.15 incelendiğinde, olgun bireylerin kondisyon değerlerinin özellikle Mayıs-Haziran ayları arasında belirgin bir düşüş ile en alt seviyeye indiği ve Temmuz-Eylül ayları arasında ise tekrar hızlı şekilde yükseldiği görülmektedir. Bu düşüş ve yükselişin olduğu dönemin Şekil

4.11’de gösterilen GSI değişimi ile yani üreme dönemi ile uyumlu olduğunu söylemek mümkündür.

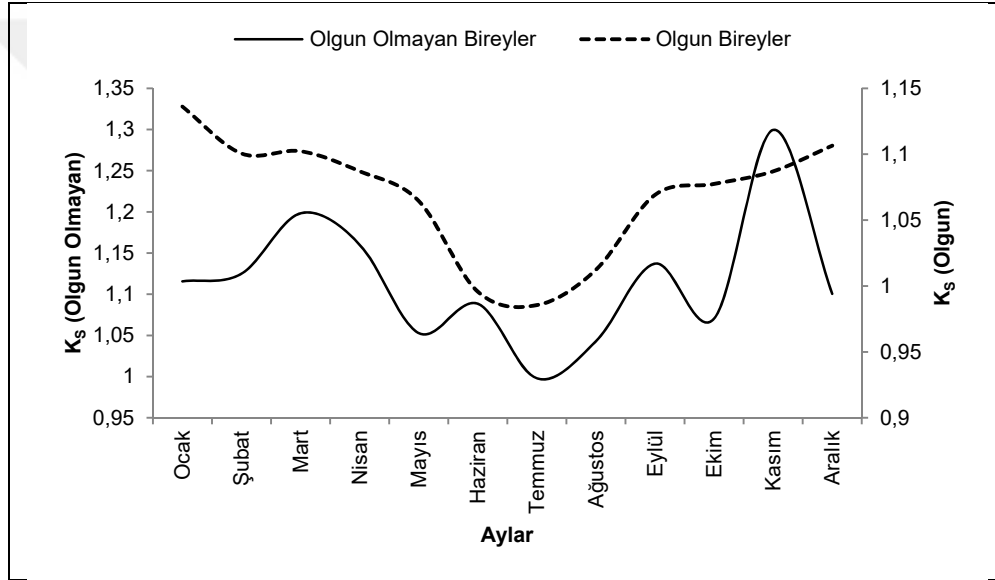


Şekil 4.13. *L. sceleratus* Erkek ve Dişi Bireyleri için Fulton'un Kondisyon Faktörünün Aylara Göre Değişimi



Şekil 4.14. *L. sceleratus* Erkek ve Dişi Bireyleri için Somatik Kondisyonun Aylara Göre Değişimi

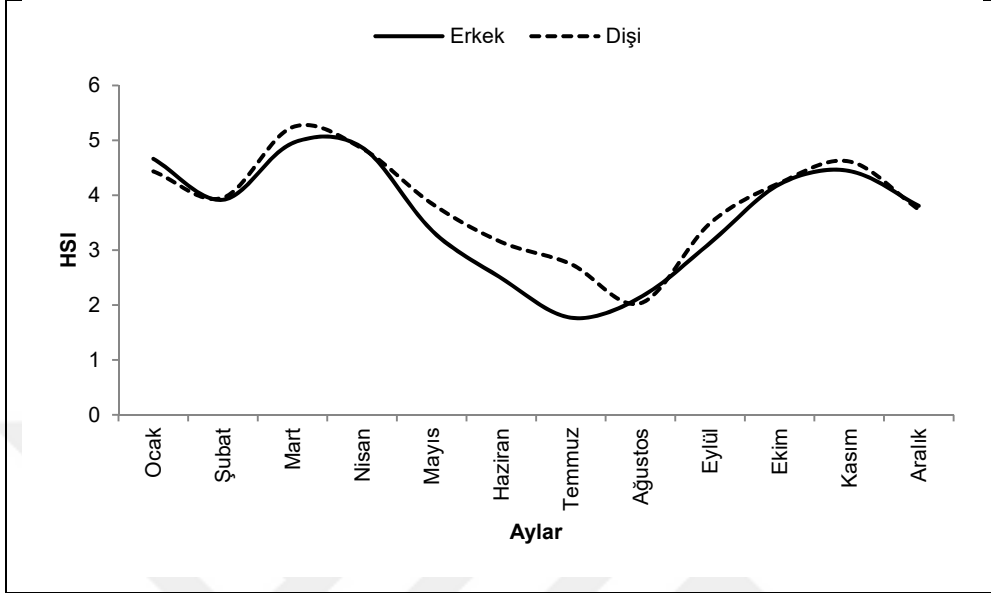
Ancak, çok net olmasa da eşeyssel yönden olgun olmayan bireylerde de Mayıs-Ağustos ayları arasında kondisyonun düşük olduğu görülmektedir. Bu durum yukarıda belirtilen sav ile çelişmektedir. Yani eşeyssel yönden olgun olmayan bireylerin kondisyonunun bu düzeyde düşmesinin üreme dönemi ile ilgili olması ihtimali düşüktür. Bu durum, muhtemelen besin bulunurluğu ya da besin temini ile ilgili olabilir. Ancak konunun beslenme verileri ile değerlendirilmesi daha doğru bir yaklaşım olacaktır.



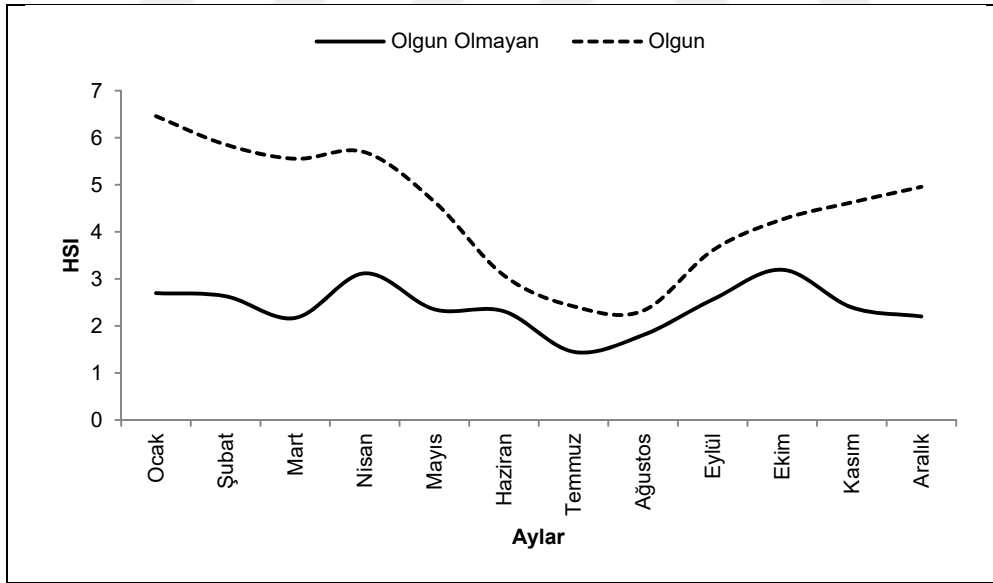
Şekil 4.15. *L. sceleratus*'un Olgun ve Olgun Olmayan Bireyleri için Zamana Göre Kondisyon Değişimi

Karaciğer özellikle beyaz etli balıklarda enerjinin depolandığı ana yerdir. Bundan dolayı, Karaciğer ağırlığını esas alan HSI değişimi balığın enerji düzeyini ve değişimlerini gösteren önemli bir parametre olduğundan; *L. sceleratus*'un HSI değerlerinin aylık değişimi Şekil 4.16'da verilmiştir. Şekil 4.16'daki HSI değişimi incelendiğinde, Mart ayından itibaren bir düşüşün başladığı, bu düşüşün erkeklerde Temmuz'a, dişilerde ise Ağustos ayına kadar devam ettiği, daha sonra her iki eşeyin de HSI değerlerinin düzenli olarak yükselerek Kasım ayında en üst düzeye

ulaştığı görülmektedir. Bu değişimin, Şekil 4.11'deki GSI değişimi ile son derece uyumlu olduğu görülmektedir. Mart ayında başlayıp Temmuz ayına kadar devam eden GSI yükselişinin olduğu dönemde HSI düzenli olarak azalmıştır. Bu dönem, muhtemelen bireylerin besinlerden aldıkları ve kendi vücutlarında depoladıkları enerjiyi, gonad gelişimi için harcadıkları, bundan dolayı da enerjilerinin düşüş gösterdiği bir periyottur. Buna ek olarak, Temmuz Ağustos ayından Eylül ayına kadar GSI değerleri hızlı bir düşüş göstermiş (Şekil 4.11), aynı dönemde ise HSI değerleri (Şekil 4.16) hızlı şekilde yükselmiştir. Bu değişimde, muhtemelen yumurtlayan bireylerin aldıkları besini tekrar kendi doku oluşumuna harcadıkları bir periyottur. Tüm bu açıklamalar, HSI değişiminin üreme ile ilgili olduğu fikrini vermektedir. Ancak, kondisyonda olduğu gibi HSI değişiminin de doğrudan üreme ile ilgili olduğunu test etmenin gerekli olduğu düşünülmüştür. Bunun için kondisyonun incelenmesinde olduğu gibi benzer bir tez ileri sürülebilir. Eğer HSI'deki düşüş üreme döneminden kaynaklı ise, olgun bireylerde bu düşüş belirgin şekilde gözlenirken, olgun olmayan bireylerde daha zayıf olacaktır. Şekil 4.17'de olgun ve olgun olmayan *L. sceleratus* bireylerinin zamana göre HSI değişimi gösterilmiştir. Şekil 4.17 incelendiğinde, olgun bireylerin HSI değerlerinin Nisan ayından itibaren düşüş gösterdiği, Ağustos ayında en alt seviyeye düştüğü ve Ağustos-Eylül arasında hızlı bir şekilde yükseldiği, Eylül'den sonra ise daha yavaşta olsa Aralığa kadar yükselmeye devam ettiği görülmektedir. Bu değişim üreme periyodu ile oldukça uyumludur. Buna karşın olgun olmayan bireylerin HSI değerlerinde, üreme periyoduna denk gelen Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında meydana gelen düşüş daha hafiftir ve yıl boyunca devam eden yine hafif ama çok sayıda dalgalanma vardır. Elde edilen sonuç, yukarıda ileri sürülen tezi doğrulamaktadır.



Şekil 4.16. *L. sceleratus* Erkek ve Dişi Bireyleri için HSI Değerlerinin Aylara Göre Değişimi



Şekil 4.17. *L. sceleratus* Olgun ve Olgun Olmayan Bireyleri için Zamana Göre HSI Değişimi

4.1.3.1.(6). Beslenme

Finike Körfezi'nden elde edilen 751 adet *L. sceleratus*'un 287 adedinde mide muhteviyatının varlığı tespit edilmiştir. İncelenen mide içeriklerinden elde edilen veriler, besin tercihi ve beslenme yoğunluğu bakımından incelenmiştir. Aşağıda öncelikle besin tercihi ile ilgili elde edilen veriler; daha sonrada beslenme yoğunluğu ile ilgili tespitler verilmiştir.

Bireylerin mide içeriği analizleri sonucunda; 15'i kemikli balık, 7'si kabuklu, 6'sı yumuşakça ve 1'i derisidikenliler olmak üzere toplam 29 familyaya ait 39 farklı türün besin olarak tüketildiği tespit edilmiştir. Ana besin grupları olarak tanımlanan; kemikli balık, kabuklu ve yumuşakça içerisinde en fazla tür ile temsil edilenin kemikli balıklar (22 tür) olduğu, bunu kabuklu (10 tür) ve yumuşakçaların (6 tür) izlediği belirlenmiştir. Bunlara ek olarak, derisidikenliler 1 tür ile temsil edilmiştir. Sadece bu sonuçlar bile, *L. sceleratus*'un oldukça geniş bir besin yelpazesine sahip olduğunu ve fırsatçı olarak tanımlanabilecek bir beslenme stratejisine sahip olduğunu göstermektedir.

Tüm örnekleme dönemi için, ana besin gruplarının önem düzeyleri Çizelge 4.12'de gösterilmiştir. Bu değerler, *L. sceleratus* türü için en önemli besin grubunun kabuklu (%54) olduğunu, bunu kemikli balıkların (%44) takip ettiğini göstermektedir. Yumuşakça ve derisidikenlilerin önem düzeyinin diğer iki besin grubuna göre oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.12. *L. sceleratus*'un Ana Besin Gruplarının Önem Düzeyleri (%N: Sayısal Bulunurluk, %W: Ağırlıkça Bulunurluk, %F: Bulunma Sıklığı, IRI: Göreceli Önem İndeksi)

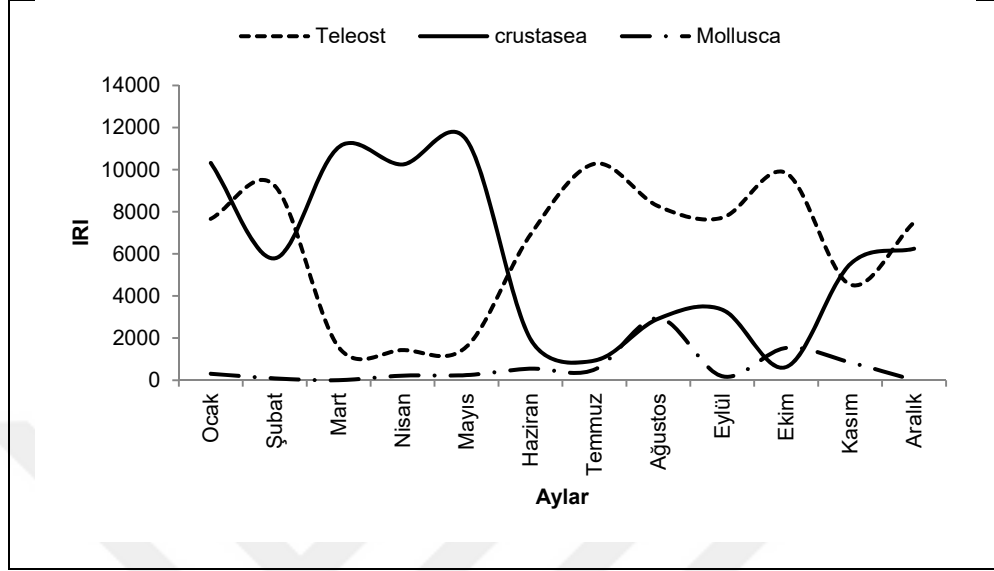
	N (Adet)	W (g)	F	%N	%W	%F	IRI	%IRI
Kemikli balık	186	2587.85	154	35.36	51.52	53.66	4661.95	43.68
Kabuklu	288	1942.09	176	54.75	38.66	61.32	5728.72	53.67
Yumuşakça	48	487.49	43	9.13	9.71	14.98	282.13	2.64
Derisidikenliler	3	4.79	3	0.57	0.10	1.05	0.70	0.01

Çizelge 4.13'te mevsimlere göre ana besin gruplarının önem düzeyleri gösterilmiştir. Çizelge 4.13 incelendiğinde, sadece ilkbaharda kabukluların en önemli besin grubu olduğu; diğer tüm mevsimlerde ise kemikli balıkların en önemli besin grubu olduğu anlaşılmaktadır. %IRI bakımından kabuklular ile kemikli balıklar arasındaki farklar incelendiğinde; ilkbaharda kabuklular (%83) kemikli balıklara (%15) göre yüksek bir değere sahipken, yaz aylarında bu denge tam tersine dönmekte ve kemikli balıklar (%73) kabuklulara (%19) göre belirgin şekilde yüksek bir değere ulaşmaktadır. Sonbahar aylarında iki grup arasındaki %IRI farkı azalmakta ve kışın ise hemen hemen dengelenmektedir. Bu durum, besin tercihinde zamana bağlı bir değişim olduğu fikrini vermektedir.

Şekil 4.18'de IRI değerlerinin aylara göre değişimi gösterilmiştir. Şekil 4.18'den Mart-Mayıs arasında kabukluların önem düzeyinin belirgin şekilde yüksek olduğu, Haziran-Ekim arasında ise kemikli balıkların önem düzeyinin yüksek olduğu; Kasım, Aralık ve Ocak aylarında ise iki her iki besin grubunun önem düzeylerinin birbirine yakın olduğu açık şekilde görülmektedir. Bu değişim Çizelge 4.13'teki mevsimlere göre besin tercihindeki değişim ile uyumludur.

Çizelge 4.13. Mevsimlere Göre *L. sceleratus*'un Ana Besin Gruplarının Önem Düzeyleri

Mevsim	Besin Grubu	N	W	F	%N	%W	%F	IRI	%IRI
İlkbahar	Kemikli balık	40	524,03	37	21,74	32,13	29,37	1581,73	15,36
	Kabuklular	129	933,81	85	70,11	57,25	67,46	8591,40	83,43
	Yumuşakçalar	12	168,59	9	6,52	10,34	7,14	120,41	1,17
	Derisidikenliler	3	4,79	3	1,63	0,29	2,38	4,58	0,04
Yaz	Kemikli balıklar	32	478,60	25	45,71	67,80	67,57	7669,69	73,32
	Kabuklular	28	111,78	13	40,00	15,83	35,14	1961,75	18,75
	Yumuşakçalar	10	115,55	10	14,29	16,37	27,03	828,49	7,92
Sonbahar	Kemikli balıklar	48	761,11	39	39,67	58,72	62,90	6188,95	59,28
	Kabuklular	54	372,43	29	44,63	28,73	46,77	3431,39	32,87
	Yumuşakçalar	19	162,65	18	15,70	12,55	29,03	820,18	7,86
Kış	Kemikli balıklar	65	793,01	50	43,62	58,51	80,65	8236,80	53,87
	Kabuklular	77	521,38	48	51,68	38,47	77,42	6979,19	45,64
	Yumuşakçalar	7	40,90	6	4,70	3,02	9,68	74,67	0,49



Şekil 4.18. *L. scleratus*'un Ana Besin Gruplarının IRI Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Çizelge 4.13 ile Şekil 4.18 birlikte değerlendirildiğinde, *L. scleratus*'un besin tercihindeki zamana göre değişimi üç ana bölüme ayrılabilir. Bunlardan ilki, Kabukluların en önemli besin olduğu dönem (Mart-Mayıs), ikincisi kemikli balıkların en önemli besin olduğu dönem (Haziran-Ekim), üçüncüsü ise kabuklu ile kemikli balıkların hemen hemen eşit öneme sahip olduğu (Kasım-Şubat) dönemdir. Bu değişim prey bulunurluğu ile göçleri ve predatör beslenme stratejisi gibi birçok sebepten kaynaklı olabilir. Ancak beslenmedeki bu tip değişimler, türlerin yaşam döngülerinin, ekosistemdeki rollerinin ve etkilerinin anlaşılmasında oldukça önemlidir. Bu nedenle konu tartışma başlığında detaylı olarak ele alınmıştır.

Önemli besin grubu olarak, ana besin grupları kendi içinde bir değerlendirme yapılabilir. Örneğin, kemikli balıklar içerisinde Clupeidae, Mullidae, Nemipteridae ve Tetraodontidae familyaları diğer familyalara göre daha yüksek IRI değerleri ile temsil edilmektedir (Çizelge 4.14). Bu sonuç iki yönüyle ilgi çekicidir. Bunlardan ilki; Mullidae gibi demersal türler ile karakterize olan bir familya ile Clupeidae gibi pelajik türleri içeren bir familyanın prey olarak benzer

önemde çıkmasıdır. Diğer ise, türün kendisinin de dahil olduğu, Tetraodontidae familyasının önemli bir besin grubu olmasıdır. Bu durum, bir kanibalizm olup; besin sıkıntısının bir göstergesi olabilir. Diğer önemli besin grubunu oluşturan kabukluların kendi içerisinde bir değerlendirme yapıldığında Penaeidae ve Portinidae familyalarının ön plana çıktığı görülmektedir. Bu sonuç *L. sceleratus*'un beslenmesinde karides ve yengeçlerin önemli olduğunu göstermektedir.

Aylara göre dolu mide oranını gösteren Şekil 4.19'a göre mide doluluk oranının en yüksek olduğu ay Mart'tır. Takip eden aylarda doluluk oranı düzenli olarak düşüş göstermiş ve Temmuz ayında en alt seviyeye inmiştir. Temmuz ayından sonra ise tekrar yükselişe geçmiş, Eylül ayına kadar bu yükseliş devam etmiştir. Eylül ile Şubat ayları arasında ise benzer oranlarda seyretmiştir.

Mide doluluk oranının daha önce verilen bir çok parametre ile uyumlu bir değişim gösterdiği söylenebilir. Örneğin Şekil 4.11'de verilen GSI grafiğinden de görülebileceği gibi; GSI'nin artışa geçtiği Mart ayından itibaren mide doluluk oranında düşüş başlamıştır ve GSI'nin en yüksek değerine ulaştığı Temmuz ayında mide doluluk oranı en alt seviyeye inmiştir. GSI değerinin tekrar düştüğü Ağustos Eylül aylarında ise mide doluluk oranı yükselmiştir (Şekil 4.19). Bu değişim, üreme dönemi öncesinde *L. sceleratus*'un yoğun bir beslenme sürecine girdiğini, gonadların gelişmeye başlamasıyla beslenme yoğunluğunun düştüğünü, üreme dönemi sonrasında ise beslenmenin tekrar yoğunlaştığını göstermektedir. Buna ek olarak Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'te verilen aylara göre kondisyon değişimi ile Şekil 4.16'da verilen aylara göre HSI değişiminin mide doluluk oranları ile oldukça paralellik gösterdiği ileri sürülebilir. Mide doluluk oranlarının düşmeye başladığı Mart ayında, kondisyon ve HSI parametreleri düşmeye başlamakta; mide doluluk oranının arttığı Ağustos Eylül aylarında ise tüm bu parametrelerde artış olmaktadır. Beslenmesi azalan ve aldığı besini de gonad gelişimine harcayan bir türün kondisyon ve HSI değerlerinin düşmesi beklenebilecek bir durumdur. Dolayısıyla tüm bu parametrelerdeki değişimin birbiri ile uyumlu olduğunu söylemek mümkündür.

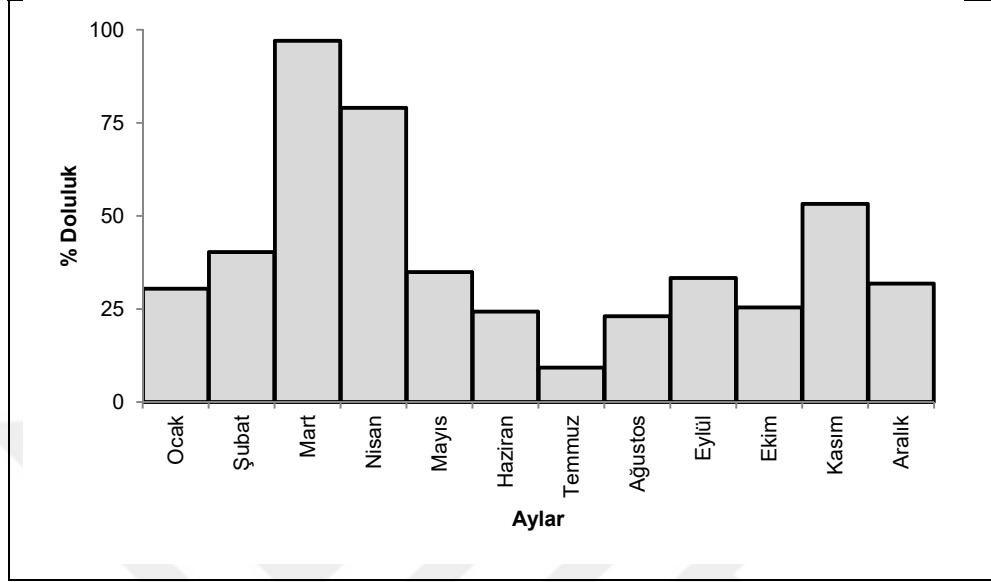
Çizelge 4.14. Mide İçeriğinde Tespit Edilen Kemikli Balık Familyalarının IRI Değerleri

Besinler	N	W	F	%N	%W	%F	IRI
Kemikli balık	186	2354,29	154	-	-	-	-
Bothidae	3	18,75	3	1,61	0,80	1,95	4,69
<i>Bothus podas</i>	3	18,75	3	1,61	0,80	1,95	4,69
Centracanthidae	1	6,42	1	0,54	0,27	0,65	0,53
<i>Spicara flexuosa</i>	1	6,42	1	0,54	0,27	0,65	0,53
Clupeidae	22	249,88	17	11,83	10,61	11,04	247,73
<i>Sardinella aurita</i>	7	85,52	6	3,76	3,63	3,90	28,82
<i>Etrumeus teres</i>	3	39,05	2	1,61	1,66	1,30	4,25
<i>Clupeidae</i> spp.	12	125,31	9	6,45	5,32	5,84	68,81
Gobiidae	5	91,54	5	2,69	3,89	3,25	21,35
<i>Oxyurichthys papuensis</i>	5	91,54	5	2,69	3,89	3,25	21,35
Engraulidae	1	8,12	1	0,54	0,34	0,65	0,57
<i>Engraulis encrasicolus</i>	1	8,12	1	0,54	0,34	0,65	0,57
Haemulidae	5	52,26	5	2,69	2,22	3,25	15,93
<i>Pomadasys stridens</i>	5	52,26	5	2,69	2,22	3,25	15,93
Holocentridae	4	79,48	3	2,15	3,38	1,95	10,77
<i>Sargocentron rubrum</i>	4	79,48	3	2,15	3,38	1,95	10,77
Mullidae	15	289,84	10	8,06	12,31	6,49	132,31
<i>Mullus barbatus</i>	6	119,42	4	3,23	5,07	2,60	21,55
<i>Mullus surmuletus</i>	5	91,61	3	2,69	3,89	1,95	12,82
<i>Mullus</i> spp.	4	78,81	3	2,15	3,35	1,95	10,71
Nemipteridae	13	183,16	11	6,99	7,78	7,14	105,49
<i>Nemipterus randalli</i>	13	183,16	11	6,99	7,78	7,14	105,49
Scombridae	2	91,77	2	1,08	3,90	1,30	6,46
<i>Scomber japonicas</i>	2	91,77	2	1,08	3,90	1,30	6,46
Serranidae	1	12,69	1	0,54	0,54	0,65	0,70
<i>Serranidae</i> spp.	1	12,69	1	0,54	0,54	0,65	0,70
Sparidae	5	49,78	5	2,69	2,11	3,25	15,59
<i>Diplodus annularis</i>	1	4,02	1	0,54	0,17	0,65	0,46
<i>Pagellus erythrinus</i>	1	11,12	1	0,54	0,47	0,65	0,66
<i>Sparidae</i> spp.	3	34,64	3	1,61	1,47	1,95	6,01
Soleidae	4	77,16	3	2,15	3,28	1,95	10,57
<i>Soleidae</i> spp.	4	77,16	3	2,15	3,28	1,95	10,57
Tetraodontidae	29	288,31	23	15,59	12,25	14,94	415,76
<i>L. sceleratus</i>	2	7,28	2	1,08	0,31	1,30	1,80
<i>L. spadiceus</i>	4	58,17	3	2,15	2,47	1,95	9,00
<i>L. suezensis</i>	10	64,56	9	5,38	2,74	5,84	47,45
<i>Torquigener flavimaculosus</i>	4	11,77	4	2,15	0,50	2,60	6,88
<i>Lagocephalus</i> spp.	9	146,53	5	4,84	6,22	3,25	35,92
Triglidae	3	17,06	2	1,61	0,72	1,30	3,04
<i>Chelidonichthys lucerna</i>	2	5,11	1	1,08	0,22	0,65	0,84
<i>Lepidotrigla cavillone</i>	1	11,95	1	0,54	0,51	0,65	0,68
Tanımlanamayan Kemikli balık	73	838,07	62	39,25	-	-	-

Çizelge 4.15. Mide İçeriğinde Tespit Edilen Kabuklulara ait Familyaların IRI Değerleri

Besinler	N	W	F	%N	%W	%F	IRI
Kabuklular	28	2113,5	17	-	-	-	-
	4	9	6	-	-	-	-
Decapoda	23	1825,7	15	82,39	86,38	86,36	14576,2
	4	9	2				6
Brachyura	15	881,72	75	53,52	41,72	42,61	4058,43
	2						
Goneplacidae	4	45,47	2	1,41	2,15	1,14	4,05
<i>Goneplax rhomboids</i>	4	45,47	2	1,41	2,15	1,14	4,05
Leucosiidae	4	58,17	3	1,41	2,75	1,70	7,09
<i>Ixa monody</i>	4	58,17	3	1,41	2,75	1,70	7,09
Macrophthalmidae	6	128,33	4	2,11	6,07	2,27	18,60
<i>Macrophthalmus graeffei</i>	6	128,33	4	2,11	6,07	2,27	18,60
Portunidae	82	328,54	33	28,87	15,54	18,75	832,83
<i>Charybdis longicollis</i>	80	322,91	31	28,17	15,28	17,61	765,26
<i>Callinectes sapidus</i>	1	1,85	1	0,35	0,09	0,57	0,25
<i>Portunus pelagicus</i>	1	3,78	1	0,35	0,18	0,57	0,30
Tan. Brachyura	56	321,21	33	19,72	15,20	18,75	654,67
Dendrobranchiata	60	758,62	55	21,13	35,89	31,25	1781,85
Penaeidae	43	677,66	41	15,14	32,06	23,30	1099,61
<i>Penaeus kerathurus</i>	14	256,67	14	4,93	12,14	7,95	135,81
<i>Penaeus semisulcatus</i>	24	359,64	23	8,45	17,02	13,07	332,80
<i>Parapenaeus longirostris</i>	5	61,35	4	1,76	2,90	2,27	10,60
Processidae	6	54,24	5	2,11	2,57	2,84	13,29
Processidae spp.	6	54,24	5	2,11	2,57	2,84	13,29
Tan. Dendrobranchiata	11	26,72	9	3,87	1,26	5,11	26,27
Tan. Decapod	22	185,45	22	7,75	8,77	12,50	206,51
Stomatopoda	7	62,82	7	2,46	2,97	3,98	21,62
Squillidae	7	62,82	7	2,46	2,97	3,98	21,62
<i>Erugosquilla massavensis</i>	7	62,82	7	2,46	2,97	3,98	21,62
Tanımlanamayan kabuklu	43	224,98	17	-	-	-	-

Çalışma süresinde mide içeriği incelenen bireylerin %22'sinin midesinin 4/4 oranında, %17.8'inin midesinin 3/4 oranında, %27'sinin 2/4 oranında ve %33'ünün ise 1/4 oranında dolu olduğu tespit edilmiştir. Ancak midelerdeki doluluk oranı ile zaman, beslenme yoğunluğu, üreme dönemi, kondisyon gibi parametreler arasında bir bağlantı kurulamamıştır.

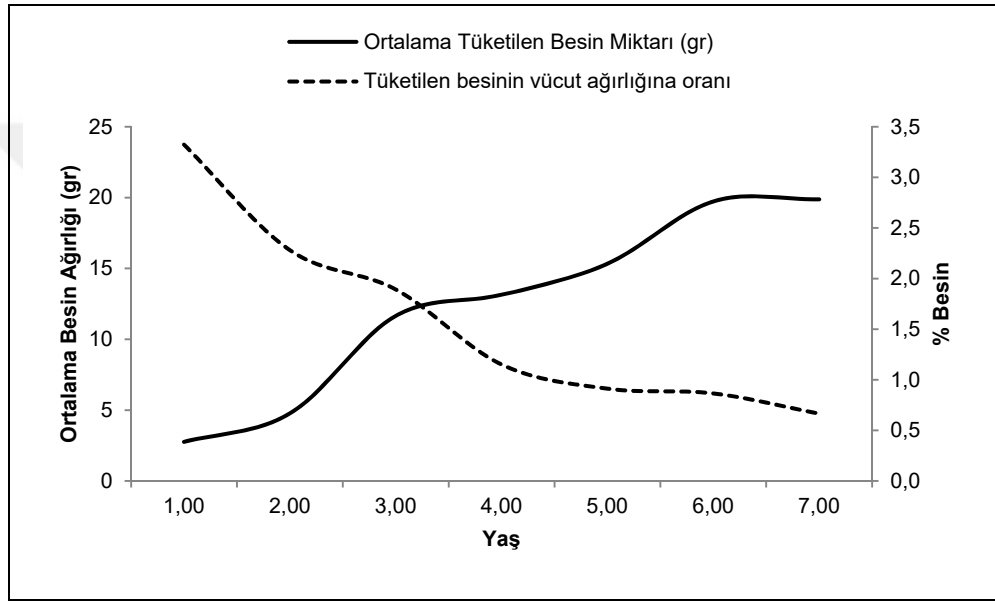


Şekil 4.19. *L. sceleratus* için Belirlenen Aylara Göre Dolu Mide Oranı

Farklı yaş grupları için mide içeriğinin ortalama ağırlıklarının verildiği Şekil 4.20’den de anlaşılabacağı gibi, bireylerin yaşı arttıkça tükettikleri besin miktarında düzenli bir artışın olduğu görülmektedir. Elbette bu durum beklenen bir sonuçtur. Bireyin yaşı arttıkça boyu, ağırlığı artmakta, dolayısıyla ihtiyacı olan enerji miktarında da artış olmaktadır. Buna ek olarak sindirim sistemi genişlemekte, ağız genişliği ve yüzme hızı artmakta; tüm bunların doğal sonucu olarak da daha çeşitli besine ve daha büyük besinlere ulaşma olasılığı artmaktadır.

Yine Şekil 4.10’da Her yaş grubu için mide içeriği ağırlığının o yaş grubunun ortalama ağırlığına oranlanmasıyla elde edilen değerleri (bireylerin vücut ağırlığının % kaçını kadar besin tükettikleri) gösteren grafik yine Şekil 4.20’de verilmiştir. Şekil 4.20’de yaş grubu arttıkça tüketilen besinin vücut ağırlığına göre oranının azaldığı görülmektedir. Bu nedenle, balık büyüdükçe tükettiği besin miktarının artmasına (g olarak) rağmen beslenme yoğunluğunun azaldığı söylenebilir. Aslında bu değişim balığın büyüme modeli ile de uyumludur. Balıklar erken yaşlarda daha hızlı büyümekte dolayısıyla, daha yoğun şekilde beslenme

ihtiyacı duymaktadırlar. İlerleyen yaşla beraber büyüme hızı azalmakta dolayısıyla beslenme yoğunluğu da azalmaktadır. Herhangi bir yaş ayrımı yapılamadığında, bireylerin toplam ağırlıklarının yaklaşık %1'i kadar besin tükettikleri saptanmıştır. Dolayısıyla bu türün, günlük olarak toplam biyokütlesinin %1 oranında besin tükettiği söylenebilir.



Şekil 4.20. Yaş Gruplarına Göre Tüketilen Ortalama Besin Miktarı ve Tüketilen Besin Miktarının Total Ağırlığa Oranı

Mide çalışmalarında dikkat çeken gözlemlerden birisi, çok sayıda bireyin midesinde av aracı parçalarının tespit edilmiş olmasıdır. Bu av araçları uzatma ağı parçaları ve olta iğneleridir. Bu durum, bu türün av araçlarına yakalanan bireylerle beslendiği fikrini vermektedir. Türün bu tip bir beslenme stratejisinin olması, midesinde tespit edilen tür sayının da yüksek olmasını da açıklamaktadır.

4.1.3.2. Lagocephalus suezensis

Bu tür ile ilgili olarak; boy, ağırlık, eşey, gonad ve karaciğer ağırlığı tespitleri yapılmıştır. Dolayısıyla, boy dağılımları, ilk eşeyssel olgunluk boyu, üreme dönemi, kondisyon ve HSI gibi parametreler hesaplanarak devam eden bölümlerde verilmiştir.

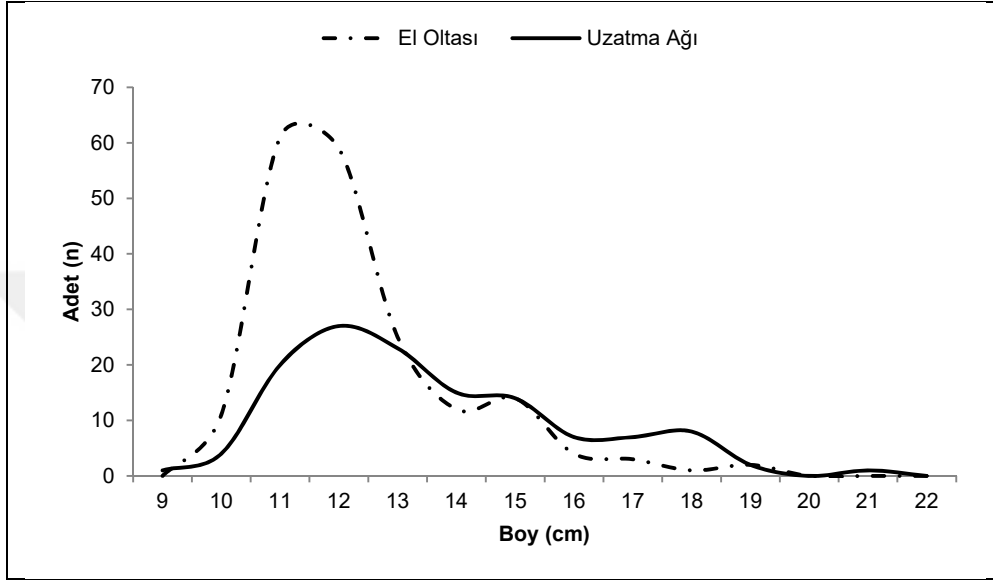
4.1.3.2.(1). Boy ve Eşey Dağılımı

L. suezensis bireylerinin 129 adedi (%39.69'u) uzatma ağından, 196 adedi (%60.30) ise el oltasından temin edilmiş olup; uzatma ağı ile yakalanan bireylerin ortalama boyu 13.94 ± 0.2 cm, ortalama ağırlığı 34.25 ± 1.62 g, el oltası ile yakalanan bireylerin ortalama boyu ise 12.74 ± 0.12 cm ve ortalama ağırlığı ise 25.22 ± 0.84 g olarak belirlenmiştir.

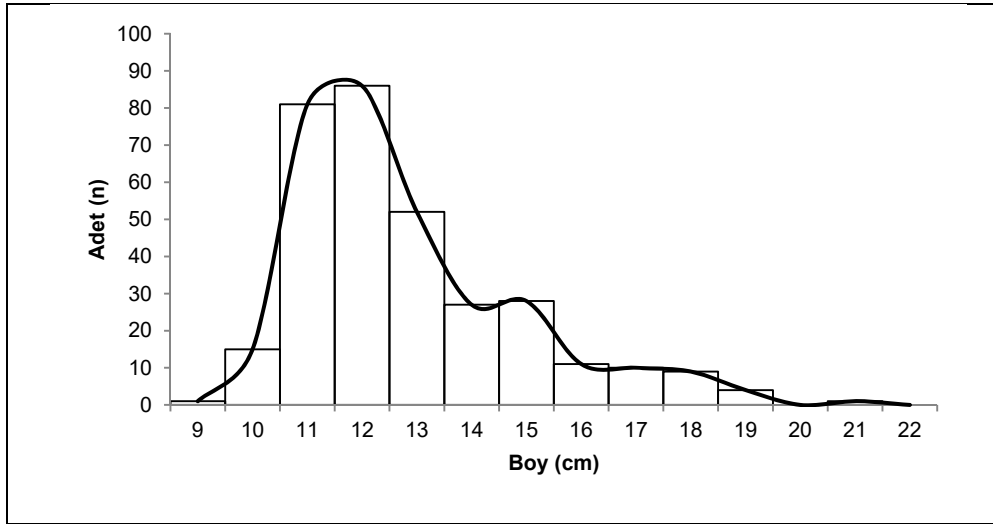
Av araçlarına göre *L. suezensis*'in boy frekans dağılımının gösterildiği Şekil 4.21 incelendiğinde, her iki av aracının yakaladığı bireylerde modun 11-12cm arasında olduğu görülmektedir. Her iki av aracı ile de aynı boy aralığındaki (9-22cm) bireyler yakalanmıştır. Ancak miktar olarak değerlendirildiğinde, el oltasıyla daha fazla küçük boylu bireylerin, uzatma ağlarıyla ise daha çok büyük boylu bireylerin yakalandığı anlaşılmaktadır. Sayısal olarak ifade etmek gerekirse; 15cm'den küçük bireylerin %65'inin el oltalarıyla, 15cm'den büyük bireylerin ise %71'nin uzatma ağlarıyla yakalandığı görülmektedir. Av aracı ayrımı yapılmadan (tüm örnekler için) elde edilen boy frekans grafiği ise Şekil 4.22'de verilmiş olup her iki av aracının yakaladığı bireyler için ayrı ayrı ifade edilen sonuçların burada da tekrarlandığı ifade edilebilir.

Elde edilen sonuçlar, 325 *L. suezensis* bireyinin 194 adedinin erkek ve 131 adedinin dişi olduğunu göstermiştir. Bu sonuç erkek dişi oranının 1:0.67 olduğunu göstermektedir. Ancak, av araçlarının farklı eşeyleri farklı yoğunluklarda yakalayabildiği bilinmektedir. Bu nedenle, el oltaları ve uzatma ağları için eşey oranı ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar; erkek:dişi oranının el oltaları ile elde edilen bireylerde 1:0.54 (erkek: 127, dişi: 69), uzatma ağı ile elde edilen

bireylerde 1:0.93 (erkek: 67, dişi: 62) olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar el oltalarının erkek bireyleri yakalamada daha etkili olduğunu göstermektedir.



Şekil 4.21. Farklı Av Araçları için *L. suezensis* Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı



Şekil 4.22. *L. suezensis* Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı

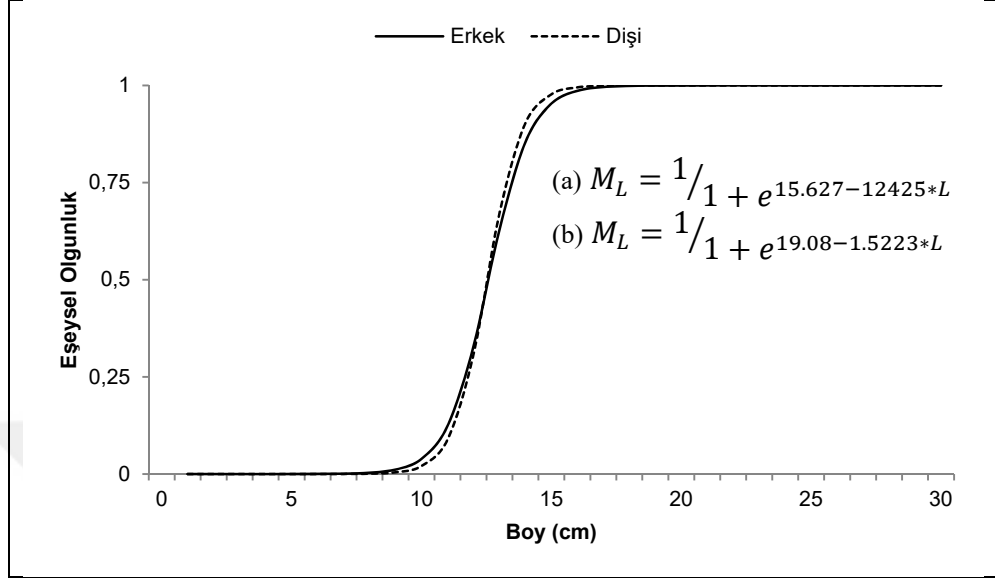
El oltası ve uzatma ağı ile yakalanan erkek, dişi ve tüm bireylerin ortalama, minimum ve maksimum boylarının gösterildiği Çizelge 4.16'dan da anlaşılacağı gibi, av aracı ya da eşeye göre ortalama boylar arasında bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Ancak her iki av aracı için de yakalanan dişi bireylerin erkeklerden yaklaşık bir cm daha büyük olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.16. *L. suezensis* Erkek, Dişi ve Tüm Bireyleri için Av Aracına Göre (U:Uzatma ağı EO:El Oltası,) Ortalama, Minimum, Maksimum Boy ve Ağırlıklar.

Av Aracı	Eşey	N	Boy (cm)			Ağırlık (g)		
			Ortalama	Min.	Maks.	Ortalama	Min	Maks.
U	Erkek	67	13.49±0.27	9.50	21.40	30.76±2.07	11.42	102.00
	Dişi	62	14.43±0.30	10.90	19.80	38.01±2.45	14.88	88.51
EO	Erkek	127	12.51±0.12	10.00	17.60	23.42±0.77	12.14	61.10
	Dişi	69	13.17±0.25	10.00	20.60	28.52±1.88	12.22	90.45
U+EO	Erkek	194	12.85±0.13	9.50	21.40	25.95±0.90	11.42	102.00
	Dişi	131	13.77±0.20	10.00	20.60	33.01±1.57	12.22	90.45
U+EO	Erkek+Dişi	325	13.22±0.11	9.50	21.40	28.80±0.85	11.42	102.00

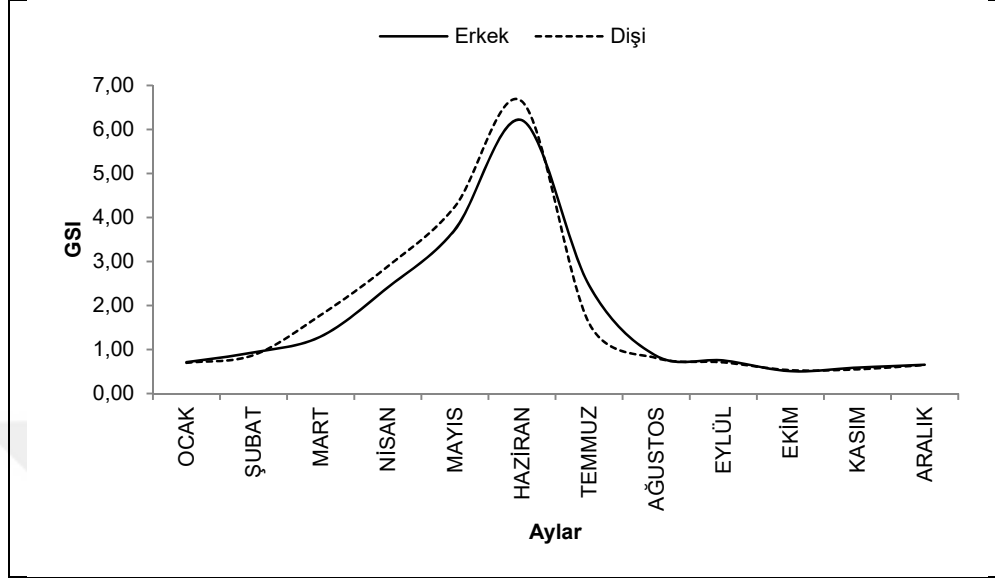
4.1.3.2.(2). İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu ve Üreme Dönemi

L. suezensis'in farklı boy grupları için olgun ve olgun olmayan bireyler tespit edilerek belirlenen, lojistik fonksiyon Şekil 4.23'te verilmiştir. Erkek bireylerin %25, %50 ve %75 oranında olgun oldukları boy gruplarının sırasıyla 11.69cm, 12.57cm ve 13.41cm olduğunu göstermiştir. Dişi bireylerin olgunluk oranlarının ise aynı sırayla 11.81cm, 12.53cm ve 13.25cm olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca erkek ve dişi bireyler için ilk eşeyssel olgunluk boyunun (stoktaki bireylerin %50'sinin olgun olduğu boy grubu) sırasıyla 12.57cm ve 12.53cm olduğunu ve iki eşeyin hemen hemen yaklaşık aynı boyda ilk eşeyssel olgunluğa ulaştığını göstermektedir.



Şekil 4.23. *L. suezensis* (a) Erkek ve (b) Dişi Bireylerinin İlk Eşeyesel Olgunluk Boylarını için Belirlenen Lojistik Fonksiyonlar.

L. suezensis erkek ve dişi bireyleri için belirlenen aylık GSI değerlerinin verildiği Şekil 4.24'ten de anlaşılacağı gibi Şubat ayından itibaren hem erkek ve hem de dişi bireylerin GSI değerleri yükselmeye başlamaktadır. Bu yükseliş, Mayıs ayına kadar hemen hemen aynı hızda devam etmektedir. Mayıs - Haziran arasında ise GSI yükselme hızının biraz daha arttığı ve Haziran ayında ise yıl içerisindeki en yüksek değerine ulaştığı görülmektedir. Haziran Temmuz ayları arasında GSI değerlerinde çok sert bir düşüş olmuştur. Ağustos ayında bir miktar daha düşüş olmuş, takip eden aylarda ise (Eylül-Ocak) hemen hemen aynı seviyede devam etmiştir. Bu değişim hedef türün Şubat ayından itibaren gonadının gelişmeye başladığını, yoğun olarak, Haziran Temmuz ayları arasında yumurtladığını, ancak üremenin Ağustos ayına kadar devam ettiğini göstermektedir.

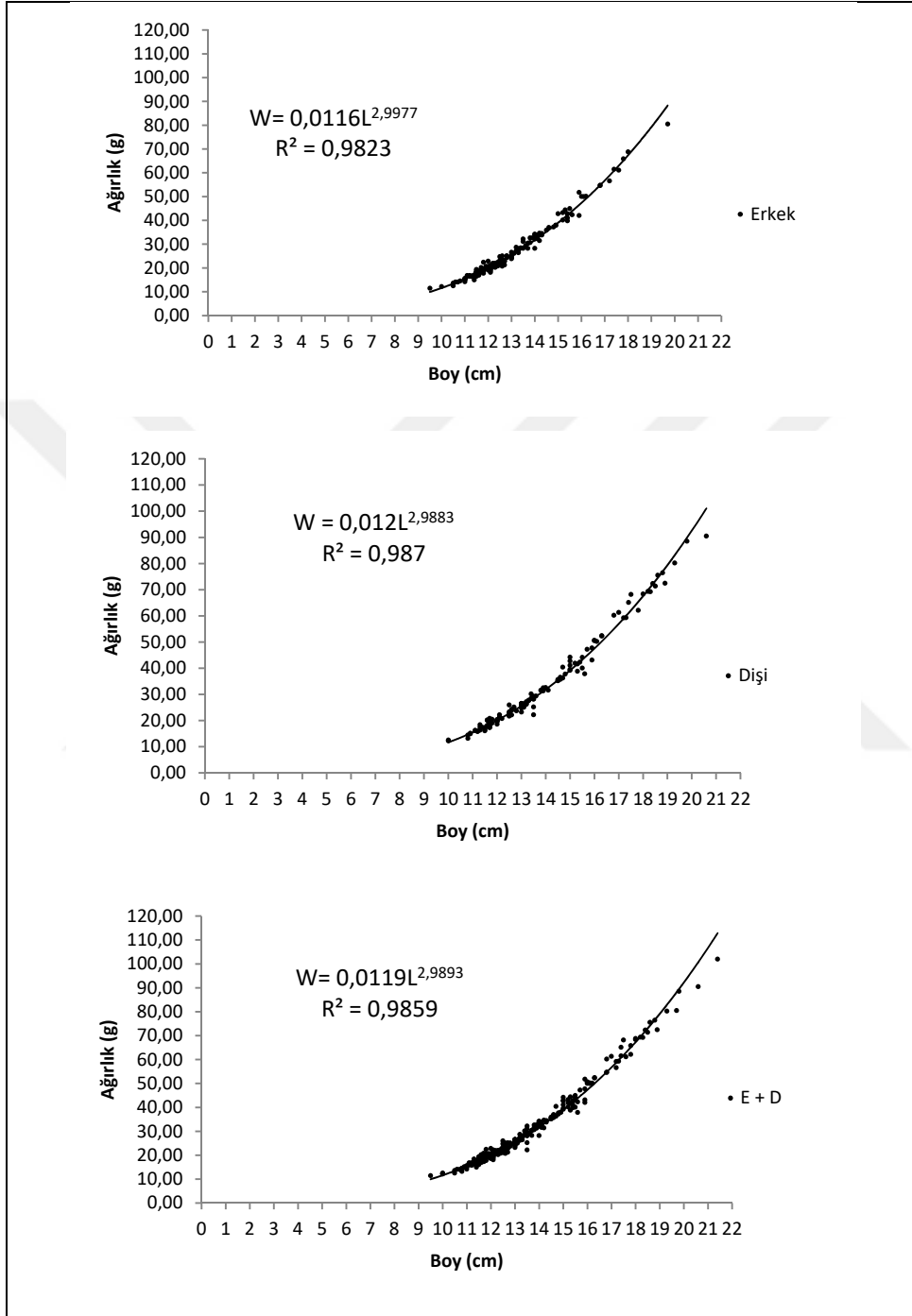


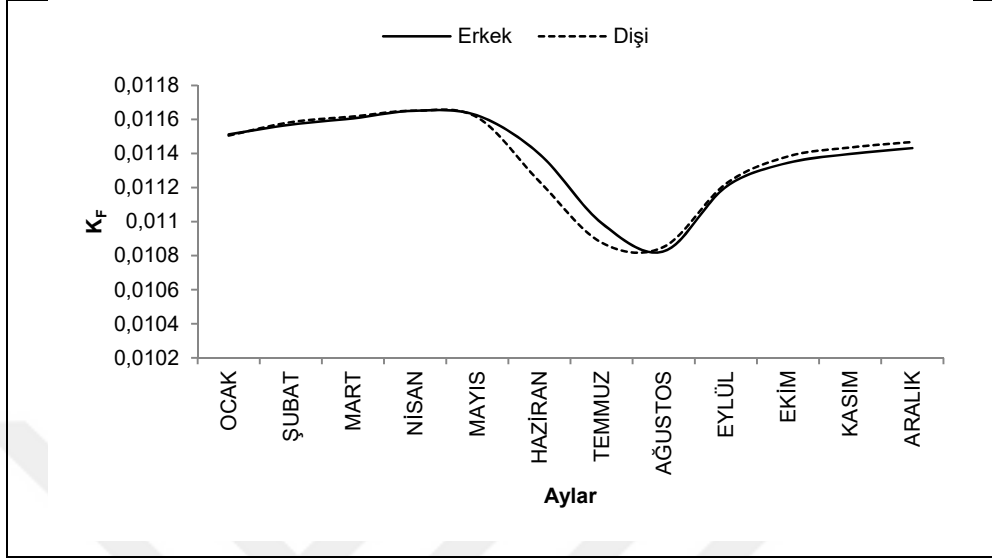
Şekil 4.24. *L. suezensis* Erkek ve Dişi Bireyleri için Aylık GSI Değişimi

4.1.3.2.(3). Boy Ağırlık İlişkisi, Kondisyon ve Hepatosomatik İndeks

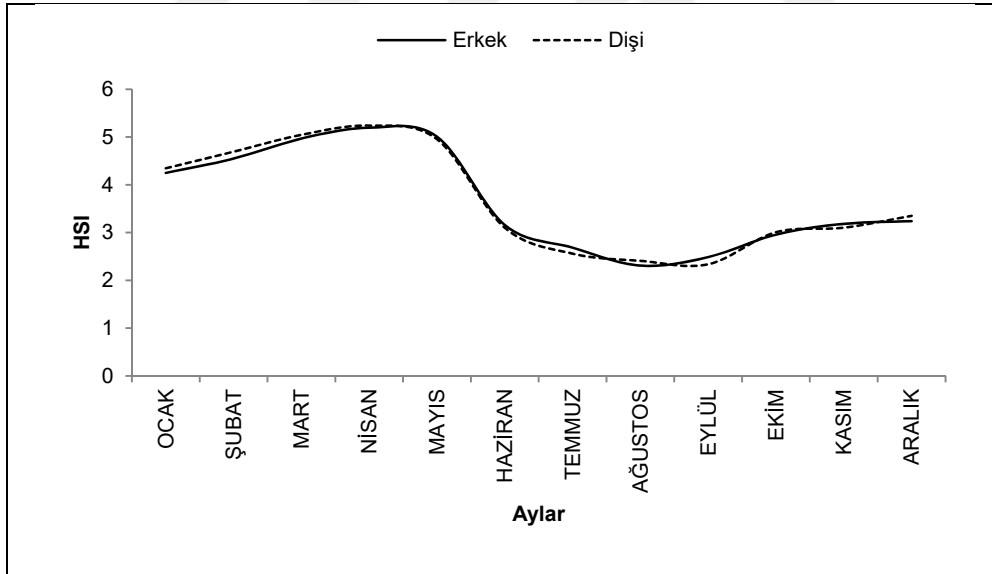
Bu çalışmada hesaplanan boy ağırlık ilişkisi *L. suezensis* erkekleri için $W = 0.016L^{2.9977}$, dişileri için $W = 0.012L^{2.9883}$ ve eşey ayrımı yapılmadığında ise $W = 0.0119L^{2.9893}$ olduğunu göstermiştir (Şekil 4.25). Ayrıca elde edilen (b) değerlerinin 3'ten farkının istatistiksel olarak önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Erkek ve Dişi bireylerin kondisyon ile HSI değerlerinin aylara göre değişimi sırasıyla Şekil 4.26 ve Şekil 4.27'de verilmiştir. Şekil 4.26'dan, kondisyonun her iki eşey için de Mayıs ayına kadar hafif bir şekilde arttığı, Mayıs-Temmuz ayları arasında ise keskin bir şekilde düştüğü görülmektedir. Temmuz-Ağustos arasında ise hafif bir düşüş söz konusudur. Ağustos ile Eylül arasında hızlı, Eylül-Aralık arasında ise hafif şekilde yükseliş olmuştur. Şekil 4.27'deki her iki eşeyin HSI değişiminin de kondisyon değişimine paralel seyrettiği söylenebilir. Bu değişimler genel olarak Şekil 4.24'teki GSI ile uyumludur ve üreme dönemi öncesinde (Mayıs ayına kadar) ve sonrasında (Ağustos ayından itibaren) beslenme yoğunluğunun arttığı fikrini vermektedir.

Şekil 4.25. *L. suezensis* Erkek ve Dişi Bireyleri için Boy Ağırlık İlişkisi



Şekil 4.26. *L. suezensis* Erkek ve Dişi Bireyleri için Fulton'un Kondisyon Faktörünün Aylara Göre Değişimi



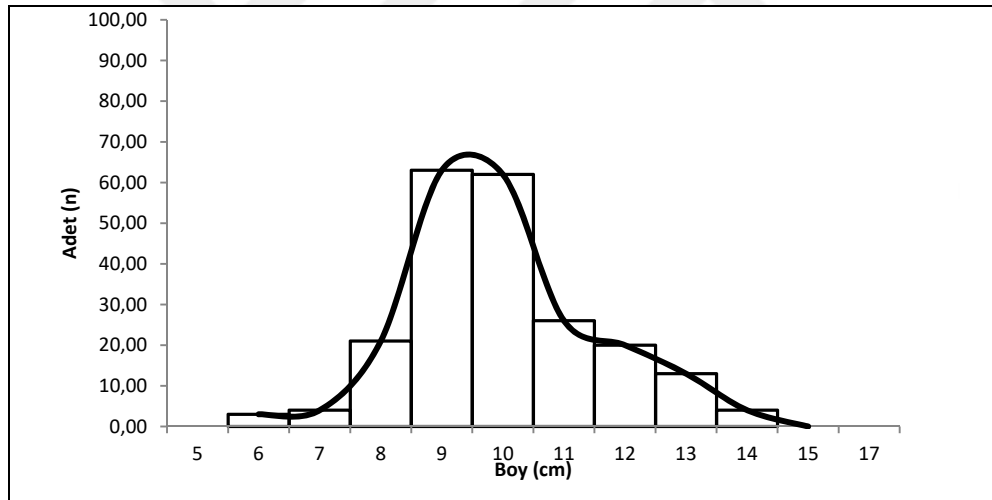
Şekil 4.27. *L. suezensis* Erkek ve Dişi Bireyleri için HSI Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

4.1.3.3. *Torquigener flavimaculosus*

Bu tür ile ilgili olarak; boy, ağırlık, eşey, gonad ve karaciğer ağırlığı tespitleri yapılmıştır. Dolayısıyla, boy dağılımları, ilk eşeyssel olgunluk boyu, üreme dönemi, kondisyon ve HSI gibi parametreler hesaplanarak devam eden bölümlerde verilmiştir.

4.1.3.3.(1). Boy ve Eşey Dağılımı

T. flavimaculosus bireylerinden 14 adedi (%6'sı) uzatma ağından 202 adedinin (%94'ü) ise el oltasından temin edildiği ve bu bireylerin ortalama boyunun 10.25 ± 0.16 cm, ortalama ağırlığı ise 24.78 ± 1.68 g olduğu belirlenmiştir. Şekil 4.22'de *T. Flavimaculosus*'ların boy frekans dağılımı gösterilmiştir.



Şekil 4.28. *T. flavimaculosus* Bireylerinin Boy Frekans Dağılımı

Çalışmada incelenen 216 adet *T. flavimaculosus* bireyinin 104 adedinin erkek, 109 adedinin dişi ve 3 adet bireyin ise cinsiyet tespiti yapılamamıştır. Bu tür için erkek dişi oranının 1:0.95 olduğu görülmüştür.

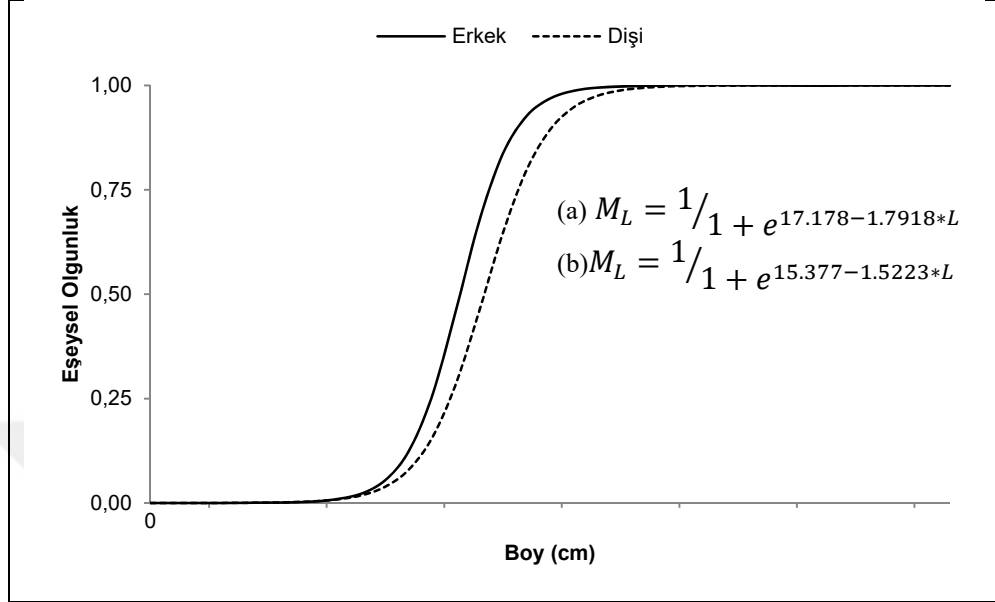
Çizelge 4.17’da yakalanan erkek, dişi ve tüm bireylerin ortalama minimum ve maksimum boyları gösterilmiştir. Bu çizelgeden eşeye göre ortalama boylar arasında bir farklılık olmadığı görülmektedir.

Çizelge 4.17. *T. flavimaculosus* Erkek, Dişi ve Tüm Bireyleri için Ortalama, Minimum, Maksimum Boy ve Ağırlıklar.

Eşey	N	Boy (cm)			Ağırlık (g)		
		Ortalama	Min.	Maks.	Ortalama	Min	Maks.
juvenil	3	6.50±0.12	6.30	6.70	4.84±0.72	3.92	6.27
Erkek	104	10,25±0.15	7.50	14.60	22.09±1.05	8.50	63.23
Dişi	109	10.92±0.13	8.60	14.90	26.22±1.03	12.50	65.82
Erkek+Dişi	216	10.54±0.15	6.30	14.90	24.78±1.05	3.92	65.82

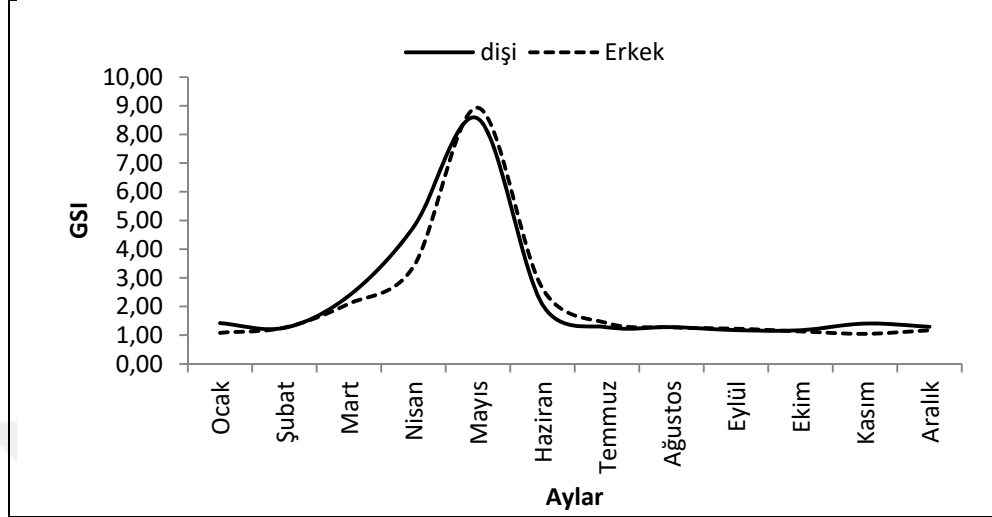
4.1.3.3.(2). İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu ve Üreme Dönemi

T. flavimaculosus’un farklı boy grupları için olgun ve olgun olmayan bireyler tespit edilerek belirlenen, lojistik fonksiyon Şekil 4.29’da verilmiştir. Şekil 4.29’dan da anlaşılacağı gibi erkek bireylerin %25, %50 ve %75 oranında olgun oldukları boy gruplarının sırasıyla 8.97cm, 9.59cm ve 10.20cm olduğu görülmüştür. Dişi bireylerin olgunluk oranlarının ise aynı sırayla; 9.38cm, 10.10cm ve 10.82cm olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı şekilden de görülebileceği gibi erkek ve dişi bireyler için ilk eşeyssel olgunluk boyunun (stoktaki bireylerin %50’sinin olgun olduğu boy grubu) sırasıyla 9.59cm ve 9.38cm olduğunu ve iki eşeyin hemen hemen aynı boyda ilk eşeyssel olgunluğa ulaştığı anlaşılmıştır.



Şekil 4.29. *T. flavimaculosus* (a) Erkek ve (b) Dişi Bireylerinin İlk Eşeysel Olgunluk Boyları için Belirlenen Lojistik Fonksiyonlar.

T. flavimaculosus erkek ve dişi bireyleri için belirlenen aylık GSI değerlerinin değişimi Şekil 4.30'de gösterilmiştir. Bu grafiğe göre Şubat ayında itibaren hem erkek hem de dişi bireylerin GSI değerleri yükselmeye başlamaktadır. Bu yükseliş, Mayıs ayına kadar artan bir hızda devam etmektedir. Mayıs ayında yıl içerisindeki en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Haziran Temmuz ayları arasında GSI değerlerinde çok sert bir düşüş olmuştur. Takip eden aylarda ise (Eylül-Ocak) hemen hemen aynı seviyede devam etmektedir. Bu değişim hedef türün Şubat ayından itibaren gonad geliştirmeye başladığını, yoğun olarak, Mayıs Haziran ayları arasında yumurtladığını, ancak üremenin temmuz ayına kadar devam ettiğini göstermektedir.

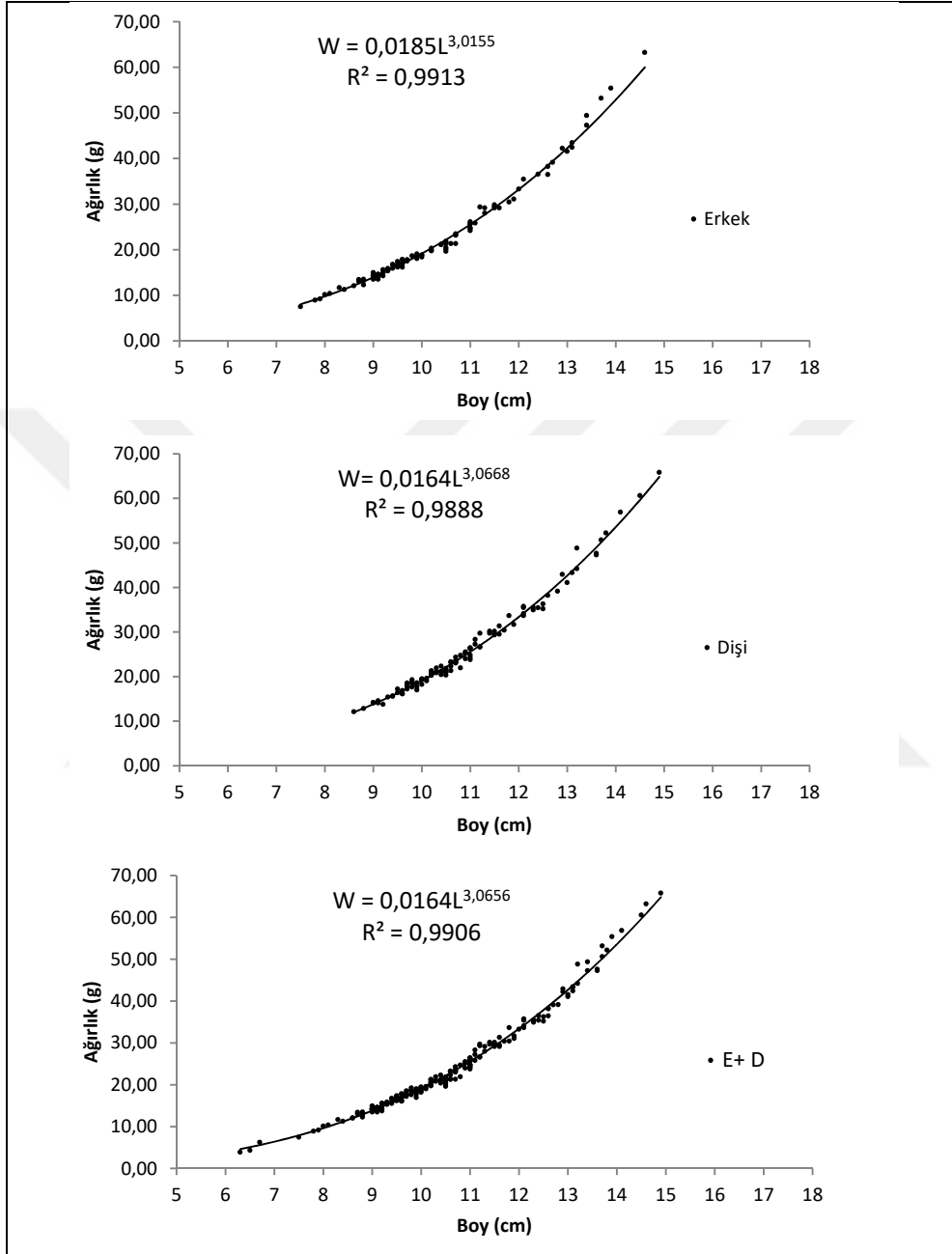


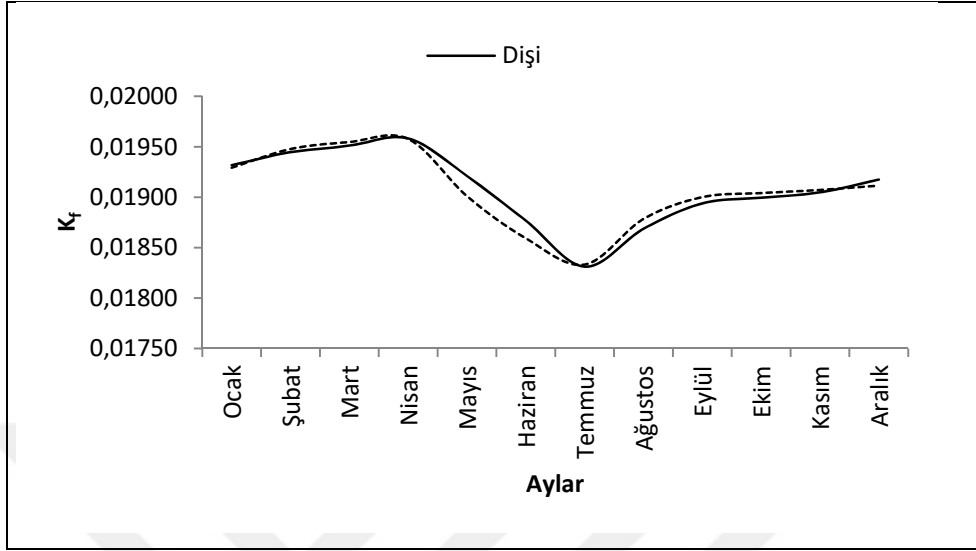
Şekil 4.30. *T. flavimaculosus* Erkek ve Dişi Bireyleri için Aylık GSI Değişimi

4.1.3.3.(3). Boy Ağırlık İlişkisi, Kondisyon ve Hepatosomatik İndeks

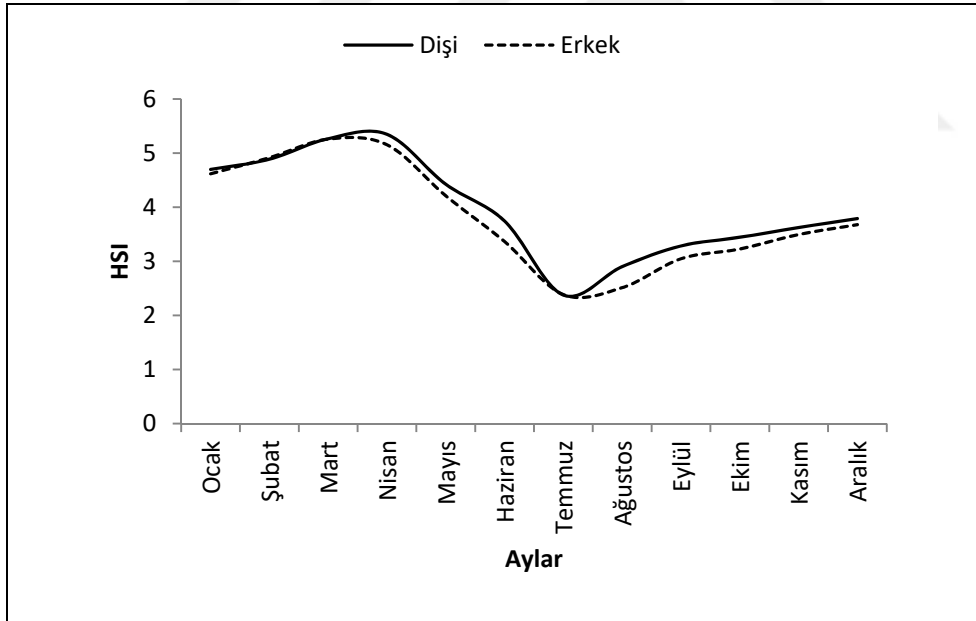
Bu çalışmada *T. Flavimaculosus*'ta boy ağırlık ilişkisinin erkekler için $W = 0.018L^{3.0155}$, dişiler için $W = 0.016L^{3.0668}$ ve eşey ayrımı yapılmadığında $W = 0.016L^{3.0656}$ olduğunu göstermiştir (Şekil 4.31). Ayrıca elde edilen b değerlerinin 3'ten farkının istatistiksel olarak önemli olmadığı anlaşılmıştır.

Erkek ve Dişi bireylerin kondisyon ile HSI değerlerinin aylara göre değişimi sırasıyla Şekil 4.32 ve Şekil 4.33'te verilmiştir. Şekil 4.32'den, her iki eşeyde de kondisyonun Nisan ayına kadar hafif bir şekilde arttığı, Mayıs-Temmuz ayları arasında ise keskin bir şekilde düştüğü görülmektedir. Temmuz ile Eylül arasında hızlı, Eylül Aralık arasında ise hafif bir şekilde yükseliş belirlenmiştir. Şekil 4.33'teki HSI değişiminin de kondisyon değişimine paralel seyrettiği söylenebilir. Bu değişimler genel olarak Şekil 4.30'daki GSI değişimi ile uyumludur ve üreme dönemi öncesinde (Mayıs ayına kadar) ve sonrasında (Temmuz ayından itibaren) beslenme yoğunluğunun arttığı fikrini vermektedir.

Şekil 4.31. *T. flavimaculosus* Erkek ve Dişi Bireyleri için Boy Ağırlık İlişkisi



Şekil 4.32. *T. flavimaculosus* Erkek ve Dişi Bireyleri için Fulton'un Kondisyon Faktörünün Aylara Göre Değişimi



Şekil 4.33. *T. flavimaculosus* Erkek ve Dişi Bireyleri için HSI Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

4.2. Tartışma

L. sceleratus ile ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçların bir arada görülmesi için bu türün erkek:dişi oranına ilişkin tespitler Çizelge 4.18’de, büyüme parametrelerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4.19’da, ilk eşeysel olgunluk boyuna yönelik tespitler Çizelge 20’de ve boy ağırlık ilişkisinin belirlenmesine ait sonuçlar ise sabitleri Çizelge 21’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. *L. sceleratus* İle İlgili Farklı Bölgelerde Yapılan Çalışmalarda Elde Edilen Erkek: Dişi Oranları (E:Erkek; D:Dişi)

Çalışma	Birey sayısı				E:D oranı
	Erkek	Dişi	Belirlenemeyen	Toplam	
Sabrah ve ark. 2006	77	99		176	1:1.3
Aydın 2011	336	320		656	1:0.95
Yıldırım 2011	140	123		263	1:0.88
İrmak 2012	295	240		545	1:0.81
Tüzün 2012	81	32		115	1:0.4
Başusta ve ark 2013	49	28		77	1:0.57
Khalaf ve ark. 2014	87	118	9	214	1:1.35
Amira ve ark. 2015				365	1:1.29
Boustany ve ark. 2015				132	1:2.1
Farrag ve ark. 2015	408	371	16	795	1:0.91
Özbay 2015	110	98		208	1:0.89
Mevcut Çalışma	413	330	8	751	1:0.8

Çizelge 4.19. *L. sceleratus* ile İlgili Farklı Bölgelerde Yapılan Çalışmalarda Elde Büyüme Parametreleri

Çalışma	Büyüme parametreleri			
	Eşey	L_{∞} (cm)	K (yıl ⁻¹)	t_0 (yıl)
Sabrah ve ark. 2006	E+D		191	
Michailidis 2010	E+D	82	0.05	
Aydın 2011	E+D	126.11		0.43
Tüzün 2012	E+D	48.2	0.52	0.270
Farrag ve ark. 2015	E+D	106.34	0.17	0.0228
Mevcut Çalışma	Erkek	109.15	0.1160	-0.5836
	Dişi	116.79	0.1045	-0.6199
	E+D	114.01	0.1085	-0.5953

Çizelge 4.20. *L. sceleratus* ile İlgili Farklı Bölgelerde Yapılan Çalışmalarda Elde Edilen İlk Eşeyssel Olgunluk Boyları

Çalışma	İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu (cm)		
	Erkek	Dişi	Erkek+ Dişi
Sabrah ve ark. 2006	42.1	43.3	
Michailidis 2010			20
Kalogirou 2013			36
Khalaf ve ark. 2014			44.4
Rousou ve ark. 2014	Güney batı Kıbrıs		41.9
	Güney doğu Kıbrıs		48.8
Amira ve ark.2015	32.5	36.3	Mısır (Akdeniz kıyıları pop.)
	36.3	37.1	Mısır (süveyş kanalı Pop.)
Boustany ve ark. 2015			40
Mevcut Çalışma	41.39	42.08	

Çizelge 4.21. *L. sceleratus* ile İlgili Farklı Bölgelerde Yapılan Çalışmalarda Elde Edilen Boy Ağırlık İlişkisi Sabitleri

Çalışma	a			b			R ²		
	Erkek	Dişi	E+D	Erkek	Dişi	E+D	Erkek	Dişi	E+D
Kulbicki ve ark. 2005			0.0182			2.92			0.997
Sabrah ve ark. 2006	0.1610	0.2090	0.1871	2.9044	2.8418	2.8676	0.9900	0.9910	0.9940
Simon ve Mazlan 2008			0.0133			2.99			88.0(r)
Michailidis 2010	0.0106	0.0105	0.0111	3.018	3.0255	3.0037			
Aydın 2011	0.12	0.11	0.12	2.974	2.984	2.979	0.997	0.997	0.998
Yıldırım 2011	2.968	3.0381	3.0028	1.8232	1.9184	1.8702	0.9886	0.9837	0.9861
İrmak 2012	0.0132	0.0138		2.9431	2.9324		0.9928	0.9916	
Tüzün 2012	0.0198	0.0277	0.0228	2.9583	2.8462	2.9101	0.9819	0.9849	0.9826
Kalogirou 2013			0.0164			2.8932			0.99
Başusta ve ark. 2013	0.0381	0.0138		2.6446	2.915		0.969	0.986	
Khalaf ve ark. 2014			0.014			2.9481			0.9806
Edelist 2014			0.0225			2.82			0.991
Zengin 2014	0.0117	0.011	0.012	3.0329	3.0473	3.0427	0.9934	0.9857	0.9893
Boustany ve ark. 2015			0.143			2.99			0.975
Farrag ve ark. 2015*	0.12	0.13	0.13	2.957	2.933	2.938	0.984	0.997	0.996
Özbay 2015	0.015	0.010	0.012	2.979	3.064	3.021	0.988	0.988	0.989
Padmavathi ve ark. 2017			0.1558 ^d			2.9486			0.85
Bilge ve ark. 2017			0.0164			2.9272			0.74
Mevcut Çalışma	0.0114	0.0116	0.0115	2.9888	2.9855	2.9875	0.9943	0.9954	0.9948

Çizelge 4.18, 4.19, 4.20 ve 4.21 incelendiğinde, bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile önceki çalışmalarda elde edilen sonuçlar arasında önemli benzerliklerin olduğu görülmektedir. Bazı farkların ise bölgesel ya da örnekleme biçiminden kaynaklı olabileceği düşünülmüştür. Bu nedenle, tartışma kısmında bu tip kıyaslamalar yerine elde edilen verilerin dikkat çekici olanları ele alınmıştır.

Bu çalışmanın önemli bulgularından birisi, köstek tipinin kopuk sayısı ve CPUE değerine etkisidir. Bulgular kısmında (4.1.1) belirtildiği gibi, çelik ve firdöndünün kullanıldığı (3 no'lu) köstek tipinde, diğer kösteklere göre daha az

kopuk sayısı ve daha yüksek CPUE değeri gözlenmiştir. Burada üzerinde tartışılabilir konu 3. tip kösteğin neden diğerlerine göre verimli olduğudur? Pasif bir av aracı olan paraketada av süreci farklı aşamalarda incelenir. Bu aşamalardan ilki hedef türün yemin kokusunu fark etmesi ve yeme doğru yönelmesidir. İkinci aşama hedef türün yemi gördükten sonra, yemi besin olarak kabul etmesidir. Üçüncü aşama ise hedef türün yemi tatması ve ısırmasıdır. Son aşama ise hedef türün olta iğnesine yakalanmasıdır (Bjordan ve Lokkeborg, 1996). Paraketa ile avcılıkta başarı, tüm aşamaların başarısına bağlıdır. Bu aşamaların ilk üçü (kimyasal uyarılma, görme ve tatma) yem ile ilgilidir. Son aşama ise (olta iğnesine yakalanma) av aracının teknik özellikleri ile ilgilidir (Bjordan ve Lokkeborg, 1996).

Bu çalışmada incelenen özellikle son aşamada, yani hedef türün yemi ısırıktan sonra meydana gelen kayıplardır. Aslında bu çalışmanın hedef türü olan balon balıklarının avcılığı sırasında yarattığı sorun sıklıkla gündeme gelmektedir. Balon balıkları güçlü çene ve diş yapıları nedeniyle kösteklerin kopmasına neden olmaktadır. Farklı türleri avlamak isteyen balıkçılar bile, bu sorun ile yüz yüze gelebilmektedir. Yukarıda da değinildiği gibi sorun aslında son aşamada yani av aracının teknik dizaynı ile ilgilidir. Bu nedende, Materyal ve Metot bölümünde özellikleri belirtilen üç farklı köstek tipinden elde edilen bulgular çelik kösteğin ve geleneksel tipteki misinin köstekten daha az koptuğunu ve daha fazla CPUE miktarı sağladığını göstermiştir. Bu durum muhtemelen çeliğin balon balığının keskin dişlerine daha fazla direnç göstermesinden kaynaklanmaktadır. Buna ek olarak, çelik ve firdöndü kombinasyonlu kösteğin ise sadece çelik olan köstekten daha az koptuğu ve daha yüksek CPUE sağladığı belirlenmiştir. Balıkların olta iğnesine yakalandıktan sonraki en belirgin davranışları çırpınmadır. Bu çırpınma hareketi sırasında hem kendi etraflarında hem de olta takımının etrafında dönüşler yaparlar. Bu durum, olta malzemesinin burulmasına ve belirli bir miktar burulmadan sonra kopmanın kolaylaşmasına neden olmaktadır. Muhtemelen üçüncü köstek tipinde balon balığının çırpınma hareketlerini firdöndü tolere

etmekte ve böylece kösteğin etkilememesine neden olmaktadır. Bu da kösteğin kopma oranının düşmesine, doğal olarak ta CPUE'un yükselmesine neden olmaktadır. Bu bulgunun pratikte iki önemli çıktısı olabilir. İlk olarak, balıkçıların şikayet ettiği kesikten dolayı meydana gelen ekonomik kayıpların azaltılması olanağıdır. Ancak bu saptamayı tam olarak yapabilmek için, ekonomik bir analiz yapılması gerekmektedir. Geleneksel paraketanın maliyeti ile bu çalışmada kullanılan tipteki paraketanın yapım maliyetleri, yapım ve onarım için harcanan zaman ve emek miktarı değerlendirilmelidir. İkincisi ise türe yönelik avcılıktır. Bu çalışmada kullanılan köstek, bu türü avlamaya yönelik çalışmalarda değerlendirilebilir. Bu konuda da köstek tipinin hedef tür ile birlikte hedef dışı av miktarını incelemek daha faydalı olacaktır.

Çalışma kapsamında elde edilen bulgulardan birisi CPUE değerinin zamana göre değişim gösterdiği'dir. Şekil 4.1 ve Çizelge 4.3'te gösterildiği gibi, CPUE değerleri; Kasım-Aralık-Ocak ile Mayıs-Haziran-Temmuz periyodunda yüksek, Şubat-Mart-Nisan ile Ağustos-Eylül-Ekim dönemlerinde ise düşük bulunmuştur. Bulgular kısmında da belirtildiği gibi bu durum, türün besin talebinin (avcılık paraketa ile yapıldığı için) değişmesinden ya da türün göç hareketlerinden kaynaklı olabilir. Beslenme yoğunluğunu etkileyen parametrelerden biri üreme dönemidir. Birçok türde, üreme dönemi sonrasında beslenme yoğunluğunun arttığı (Sirotenko ve Istomin, 1978; Argillier ve ark. 2003; Jardas ve ark. 2004) ve yumurtlama öncesinde ise azaldığı rapor edilmiştir. (Jardas ve Palaro, 1991; Dulcic, 1996; Fordham ve Trppel, 1999; Jardas ve ark. 2004; Becer, 2007). Bu değişimin gonadların büyümesi ve karın boşluğunda daha fazla yer kaplayarak mideyi sıkıştırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Golikatte and Bhat, 2011). Ancak, elde edilen veriler, bu teorenin *L. scleratus* için doğru olmadığını göstermektedir. Şekil 4.11'deki GSI değerleri ele alındığında, Temmuz ile Ağustos ayları arasında hızlı bir düşüş olduğu görülmektedir. Yukarıdaki teoriye göre gonadların en yoğun şekilde dolu olduğu Temmuz ayında besin talebinin düşük, dolayısıyla CPUE değerinin de düşük olması gerekir. Gonadların boşaldığı Ağustos

ayından itibaren ise besin talebinin artması ve buna bağlı olarak ta CPUE değerinin yükselmesi gerekir. Oysa elde edilen sonuçlar bunun tam tersini göstermiştir. CPUE değerleri, gonadların gelişmiş olduğu aylarda (Mayıs-Haziran-Temmuz) yüksek, boşaldığı aylarda ise düşük bulunmuştur. Besin talebini etkileyen önemli bir faktör sıcaklıkta olabilir. Ancak CPUE değerlerinin bir sıcak periyotta (Mayıs-Haziran-Temmuz) bir de soğuk periyotta (Kasım-Aralık-Ocak) yükselmesi bu değişimin yine besin talebi ile ilgili olmadığı fikrini güçlendirmektedir. Dolayısıyla, CPUE değerindeki dalgalanmanın türün besin talebindeki değişimden bağımsız olduğu fikrini desteklemektedir. Bu durum, diğer seçeneği yani bir göç hareketi olduğu fikrini güçlendirmektedir. Bu çalışmada paraketa ile örneklemeler yoğun olarak, 15-60m derinlikleri arasında yapılmıştır (Çizelge 3.1). Dolayısıyla, özellikle CPUE değerlerinin düşük olduğu periyotlarda daha derine doğru bir göç söz konusu olabilir. Ancak bu teoriyi destekleyecek doğrudan çalışmalara ihtiyaç vardır.

Bu çalışmada tartışmaya değer bulunan konulardan biri de *L. Sceleratus* için belirlenen sömürülme (E) oranıdır. Elde edilen sonuçlar, $E=0.66\text{yıl}^{-1}$ olduğunu göstermiştir. Bu veri stokun sömürülebilir kısmının %66'sının stoktan çekildiğini göstermektedir. Eğer söz konusu değer ekonomik bir stok için belirlenmiş olsaydı, av baskısının yüksek olduğu ve azaltılması gerektiği söylenecekti. Ancak ekonomik değeri olmayan ve doğrudan üzerinde avcılık yapılmayan bir tür için, sömürülme oranının bu kadar yüksek olması tartışılması gereken bir konudur. Bu durum muhtemelen iki sebepten kaynaklanmaktadır. Bunlardan ilki bu türün birçok avcılık yönteminde hedef dışı tür olarak avlanıyor olmasıdır. Bu türün gerek çalışma bölgesinde, gerekse diğer bölgelerde, hem mesleki hem de sportif avcılıkta kullanılan birçok av aracında (trol, uzatma ağı, paraketa, el oltası vb. gibi) hedef dışı av olarak yakalandığı bilinmektedir. Türün karaya çıkarılması yasak olduğundan, ne kadar yakalandığı ile ilgili bir sayısal veriye ulaşmak mümkün olmamasına rağmen, yakalanan miktarın önemli düzeylerde olduğunu tahmin etmek zor değildir. Bu durum ise, sömürülme oranının yüksek belirlenmesinin

nedeni olabilir. İkinci bir sebep ise türün biyoloji ve ekolojisi ile avcılığı arasındaki ilişki olabilir. Bilindiği gibi; büyük vücut ölçüleri, uzun yaşam süresi, eşeyssel olgunluğa geç yaşlarda ulaşma, düşük fekondite, yüksek trofik seviye gibi nedenler av baskısından daha fazla etkilenmeye neden olabilmektedir (Fisher ve Owens, 2004; Jennings ve ark. 1998; Reynolds ve ark. 2005). Balon balıklarından bu türü, biyolojik ve ekolojik bakımdan incelendiğinde büyük vücut ölçüleri, uzun yaşam süresi ve eşeyssel olgunluğa geç ulaşma gibi özellikler göstermektedir. Bu sebepler de, türün daha fazla av baskısı altında kalmasına ve sömürülme oranının yüksek olmasına neden olmuş olabilir. Örneğin *L. sceleratus* türünün ilk eşeyssel olgunluk boyu 41-43cm (III-IVyaş) arasında (Şekil 4.10) belirlenmiştir. Buna ek olarak, uzatma ağıları ve el oltaları ile hedef dışı olarak avlanan bireylerin hemen hemen tamamının ilk eşeyssel olgunluk boyundan küçük olduğu görülmüştür (Şekil 4.2). Bu durum, geç eşeyssel olgunlaşmadan dolayı, hedef dışı av olarak avlansa bile büyüme aşırı avcılığının etkisinde olacağını göstermektedir.

Çalışmadaki bir diğer gözlemimiz ise, türün beslenme davranışının da sömürülme oranını yükseltmiş olabileceğidir. Bulgular kısmında belirtildiği gibi, *L. sceleratus*'un fırsatçı bir beslenme stratejisi (29 familyaya ait 39 farklı tür besin içinde tespit edilmiştir) göstermektedir. Ancak bizim tahminimiz, bu fırsatçı beslenme stratejisinin temelinde yatan, türün av araçlarına yakalanmış bireyleri beslenmek için kullanmasıdır. İçerisinde besin tespit edilen midelerin %10'unda av aracı parçası da bulunmuştur. Farklı renklerde uzatma ağı parçaları ve farklı numaralarda paraketa iğneleri mide içeriğinde tespit edilmiştir. Bu durum *L. sceleratus*'un av araçlarına yakalanmış bireylerle beslendiği fikrini güçlendirmektedir. Elbette av aracına yaklaşılarak beslenen bir bireyin o av aracı tarafından alıkonma olasılığı da artmaktadır. Dolayısıyla, bu türün hedef dışı olarak, av baskısından daha fazla etkilenmesine neden olmuş olabilir.

L. sceleratus'un Kondisyon faktörü, K_s ve HSI değerlerinin aylık değişimi (Şekil 4.13, Şekil 4.14 ve Şekil 4.16) Nisan'dan başlayarak Temmuz hatta Ağustos'a kadar düşüş olduğu görülmektedir. Elde edilen GSI'in (Şekil 4.11) aylık

değişiminde ise Nisan Temmuz döneminde yükseliş olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, K_F , K_S ve HSI'deki düşüşün üreme dönemi ile ilgili olduğu fikrini vermektedir. Bu beklenen bir durumdur. Ancak burada asıl tartışma konusu olan şey eşeyssel yönden olgun olmayan bireylerde de aynı dönemde K_S ve HSI değerlerinde (Şekil 4.15 ve Şekil 4.17) düşüş gözlenmesidir. Teorik olarak, üremeye bağlı düşüşün eşeyssel yönden olgun olmayan bireylerde gözlenmemesi gerekmektedir. Bu durum aynı dönemde bir besin sıkıntısı olabileceği fikrini ortaya çıkarmaktadır. Çalışmada doğrudan zamana göre beslenme yoğunluğu incelenmemiştir. Ancak besin tercihinin zamana göre değişimi araştırılmıştır. Elde edilen veriler Mayıs ayından itibaren ana besin grubunda belirgin bir değişim olduğunu göstermektedir. Bu aya kadar kabuklu olan ana besin kaynağı çok sert şekilde kemikli balığa dönmüştür (Şekil 4.18). Bu değişimin birkaç nedeni olabilir. Bunlardan ilki, kabuklular içerisinde ana besini oluşturan karideslerin derine doğru yaptığı göç olabilir. Bilindiği gibi birçok karides türünde dönemsel anlamda ve üremeye bağlı olarak açık ve derin sulara doğru göç olmaktadır (Dall ve ark., 1990). Aslında balıkçılar tarafından sürdürülen avcılık stratejisi de bu tip göç hareketini desteklemektedir. Bölgedeki balıkçılar Eylül-Mayıs ayları arasında uzatma ağları ile karides avcılığı yapmakta, yaz aylarında ise yine uzatma ağları ile balık avcılığına yönelmektedir. Bu durum muhtemelen karides miktarının göçe bağlı olarak azalmasından kaynaklıdır. Aslında, avcılık stratejisi ile besin grubundaki değişimin uyumu (balıkçılar karides avcılığı yaparken mideden daha çok kabuklu, balık avcılığı yaparken daha çok kemikli balık tespit edilmesi) bu türün av araçlarına yakalanan bireyleri besin olarak kullandığı yaklaşımını ciddi şekilde desteklemektedir. Bu durum, besin tercihindeki değişimi açıklayabilir, eşeyssel yönden olgun olmayan bireylerde, ortamdaki besin miktarından dolayı K_S ve HSI'in düşüşü ile ilgili bir açıklama ortaya koymamaktadır. Ancak yine balıkçılık stratejisi ve türün besin bulma miktarı ile ilişkili görünmektedir. Çalışmanın gerçekleştirildiği Finike Körfezi yaz turizmi bakımından önemli bir bölgedir. Yılın diğer dönemlerinde mesleki olarak avcılık yapan balıkçıların bir

kısının, yaz döneminde turizm ve karasal tarım faaliyetlerine kaydıkları görülmüştür. Bunun anlamı av baskısının azalmasıdır. Bir başka deyişle daha az uzatma ağı ve paraketa kullanılmaktadır. Bu türün av araçlarına yakalanan bireyler ile beslendiği yaklaşımı dikkate alındığında, avcılık baskısının azalması besine ulaşma olanağını da azaltmış olmaktadır. Temmuz ve Ağustos aylarındaki kondisyonun eşeysel yönden olgun olmayan bireylerdeki düşüşü, bu sebepten kaynaklanıyor olabilir.

L. sceleratus'un beslenmesi ile ilgili verilerin en ilgi çekici noktalarından birisi, besin tür çeşitliliğinin oldukça geniş olmasıdır. Daha da önemlisi, ekosistemde farklı yaşam alanına sahip türlerin besin olarak aynı önem düzeyinde yer almasıdır. Örneğin kemikli balıklardan demersal olan mullide familyası ile pelajik bir türleri içeren clupeidler besin olarak benzer önem seviyesine sahiptir. Benzer durum demersal olan Nemipteridae ile pelajik olan Scomboridae familyalarında da gözlenmektedir (Çizelge 4.14). Bu türün; morfolojik yapısı ve hareket kabiliyeti gibi özellikleri düşünüldüğünde, aktif olarak pelajik türleri avlaması beklenmez. Bu noktadaki tahminimiz, balon balıklarının özellikle uzatma ağı ve paraketa gibi pasif av araçlarına yakalanan bireylerle beslendiği şeklindedir. Pasif av araçları ile yapılan operasyonlarda av aracı atılmakta ve belli bir süre boyunca sabit durmakta daha sonra ise geri toplanmaktadır. Bunun için, uzatma ağı ve paraketa gibi pasif av araçlarına statik av araçları da denmektedir. Av aracının sabit olarak kaldığı süre balon balığının ilgili av aracına yakalanan bireylerle beslenmesi için uygun zaman dilimi oluşturmaktadır. Ayrıca av aracı tarafından alıkonduğu için kaçma şansı olmayan preyerler, muhtemelen çok kolay ulaşılabilir besin kaynağı haline dönüşmektedir. Balıklarda yem arama davranışının optimum enerjiyi sağlayacak biçimde şekillendiği bilinmektedir (Stephens ve Krebs 1986). Hatta bu davranışların farklı yaşam aşamalarında ve farklı çevresel koşullara göre değişiklik gösterebildiği bilinmektedir. Buradaki sonuçlar, balon balıklarının balıkçılıkla etkileşim içerisinde bir yem arama davranışı geliştirdiği fikrini güçlendirmektedir.

Balıkçılıkla türlerin besin davranışları arasındaki ilişkinin incelendiği bazı çalışmalar vardır. Ancak bu çalışmalar daha çok deniz kuşlarının davranışları üzerinedir (Brother ve ark. 1998; Cherel ve ark. 2000; Nel ve ark. 2002; Torres ve ark. 2011). Hatta balıkçılık baskısı nedeniyle prey bulunurluğunun azalması ve bunun predatörlerin davranışlarını etkilediğini belirten bildirimleri mevcuttur (Sadovy ve Domeier 2005). Ancak bir türün doğrudan doğruya av araçları üzerinden beslendiğini ve bunu beslenme stratejisine dönüştürdüğüne dair herhangi bir çalışma yoktur. Bu nedenle çalışmada elde edilen bu veri oldukça önemli gözükmemektedir.

L. sceleratus'un yayılımcı olması konuyu daha ilgi çekici hale getirmektedir. Örneğin balıkçılığın bu türün yayılışında etkili olma olasılığı doğmaktadır. Genel olarak, pasif av araçları ile avcılığın yapıldığı bölgelerde bu tür için besine ulaşma kolaylaştığı için, daha kolay şekilde kolonize oluyor olabilir. Elbette bu yaklaşımı destekleyecek başka verilere de ihtiyaç vardır. Ancak yine de dikkatle incelenmesi gereken bir durumdur.

Beslenme ile ilgili ilgi çekici sonuçlardan biriside *L. sceleratus*'un ana besin grubunun zamana göre değişimidir (Şekil 4.18). Besin grupları açısından üç zaman dilimi ayırtılabilir. İlki kabukluların önem düzeyinin yüksek olduğu Mart, Nisan ve Mayıs aylarıdır. İkincisi kemikli balıkların en önemli besin grubu olduğu Haziran-Ekim ayları arasındadır. Üçüncüsü ise kemikli balıkların ve kabukluların hemen hemen eşit öneme sahip olduğu Kasım-Şubat ayları arasındadır. Bu değişimin, balıkçılık stratejisi ve ortamdaki prey bulunurluğunun birlikte meydana getirdikleri bir etki olduğu düşünülmektedir. Konunun açıklık kazanması için yukarıda kısaca açıklanan “balıkçılık stratejisinin” daha detaylı incelenmesinde fayda vardır. Çalışmanın gerçekleştirildiği Finike Körfezi tamamen küçük ölçekli balıkçılık yapılan bir bölgedir. Toplam 54 teknenin 20 tanesi tam zamanlı olarak yıl boyunca avcılık yaparken 34 tekne ise yılın belirli dönemlerinde yarı zamanlı olarak avcılık yapmaktadır. Eylül ve Mayıs ayları arasında özellikle uzatma ağları ile karides avcılığı, diğer aylarda ise uzatma ağları ile balık avcılığı ön plana

çıkmaktadır. Karides ve balık için kullanılan uzatma ağlarının teknik olarak bir farklılığı yoktur. Ayrıca, özellikle yaz aylarında balıkçıların bir kısmı turizme ve karasal tarım faaliyetlerine yönelmekte; bu ise yaz aylarında uygulanan av gücünün azalmasına neden olmaktadır. Bu değişim bazı konularda önemli ip uçları vermektedir. Yaz mevsiminde hemen hemen aynı teknik özelliklere sahip uzatma ağları ile karides yerine balık yakalanmaya başlanması, ortamda karides bulunurluğunun azaldığını net olarak göstermektedir. Ortamda az bulunan besin grubunun mide içeriğinde az rastlanması da beklenebilecek bir sonuçtur. Diğer bir neden ise türün özellikle av araçları üzerinden beslenmesidir. Yukarıda da belirtildiği gibi, av (prey) tespit edilen midelerin %10'undan fazlasında av aracı parçası belirlenmiştir. Bu av aracı parçalarının bölgede kullanılan uzatma ağları ve paraketalar ile uyumlu olduğu görülmüştür. Dolayısıyla av araçlarına balık yakalanan dönemde mide içeriğinde kemikli balıkların önem düzeyinin fazla çıkması, hem türün av aracı üzerinden beslendiğini ve hem de yaz aylarında besin grubu olarak kemikli balıkların önemli çıkmasını açıklayan bir sonuçtur.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Uzun ömürlü bir tür olan, yaşamının ilk yıllarında hızlı bir büyüme performansı sergileyerek III yaşında, ortalama 40cm gibi bir boya ulaşarak üreme faaliyetine başlayabilen, gerektiğinde kendi türünü dahi tüketerek besin ihtiyacını karşılayabilen ve fırsatçı olarak beslenme davranışı sergileyen, şu ana kadar avcısı pozisyonunda herhangi bir düşmanı tespit edilemeyen ve sularımızda hedef tür olarak avlanmayan, keskin dişleri ve kuvvetli çene yapısıyla diğer türler üzerinde bir avantaj sağlayan *L. sceleratus*, göç ettiği bölgelere adaptasyonda zorlanmamakta ve yeni popülasyonlar oluşturabilmektedir. Bu nedenle bu tür ile ilgili araştırma ve izleme çalışmalarının yürütülmesi gerekmektedir.

Bu türün ay aydınlığında ve gün ışığında beslenmesini yoğunlaştırdığı gözlenmiştir. Bu nedenle uzatma ağı ve paraketa kullanan balıkçıların av saatlerini değiştirmeleri önerilmiştir. Bu kapsamda olmak üzere balıkçıların akşamdan suya bıraktıkları takımlarını gün aydınlanmadan sudan kaldırmaları balon balıkları tarafından verilen zararı daha düşük bir seviyeye indirecektir.

Gerek balıkçılar ve gerekse kimi akademik çevrelerin bu türün karaya çıkarılmasına Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından izin verilmesi ve balon balıklarının belli dönemlerde avlanması yönünde telkinler olsa da çalışmada bu tür üzerinde zaten ciddi bir av baskısının olduğu tesbit edilmiştir. Ayrıca yıllarca balıkçıların av araçlarına ve amatör olta avcılarının takımlarına zarar vermesinden dolayı, bu türe karşı bir antipati ve bıkkınlık olduğu için oltalara takılan bireyler zaten imha edilmektedir. Bu türün işleme ve değerlendirme protokolleri ortaya konuluncaya kadar yasağın devam etmesi halk sağlığı açısından daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

Balon balıkları ve diğer yayılcı türlerin yayılmalarının, ekosistem ve sosyo-ekonomik etkileri ile etkileşimlerin izlenmesi konusunda daha fazla çalışma yapılması, balon balıklarının olumsuz etkilerinin azaltılması ya da ortadan

kaldırılması yönünde politikaların geliştirilmesi ve önlemlerin alınmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

Av araçlarına verdiği zarardan dolayı av araçlarında modifikasyona gidilmesi gerekmektedir. Bu amaçla konu ile ilgili araştırma ve çalışmaların artırılmasında fayda olacaktır.



KAYNAKLAR

- Abumandour, M. M. A., ve Gewaily, M. S., 2016. Morphological studies on the gills of puffer fish (*Lagocephalus sceleratus*, Gmelin, 1789). Int. J. Morphol., 34 (3): 817-829.
- Akbora, H. D., 2018. Kuzey Kıbrıs denizlerinde yaşayan benekli balon balığı (*Lagocephalus sceleratus* (Gmelin 1789))’nın çeşitli dokularında bulunan tetrodotoksin (ttx) düzeylerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. Biyoloji Anabilim dalı. Ankara.50s.
- Akyol, O., Ünal, V., Ceyhan, T., Bilecenoğlu, M., 2005. First Record of the Silverside Blaasop, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789), in the Mediterranean Sea. Journal of Fish Biology, 66: 1183-1186.
- Al-Mabruk, S. A. A., Stoilas, V. O., Kleitou, P. and Giovos, I., 2018. The first record of *Torquigener flavimaculosus* (Tetraodontiformes: Tetraodontidae) from Libya. International Journal of Fisheries and Aquatic Studies. 6 (4): 449-450.
- Allen, R. L., 1976. Method for comparing fish growth curves. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. 10:4, 687-692, DOI: 10.1080/00288330.1976.9515649.
- Amira, A. A., Azza, A. El-Ganainy., Ashraf, I. A., Mohammed I. A., 2015. Reproductive biology of *Lagocephalus sceleratus* in Mediterranean and Red Seas, Egypt. Egypt. J. Aquat. Biol. & Fish., Vol., 19 No. 4: 103-114.
- Ananiadis, C., 1952. On the appearance of the fish *Tetrodon spadiceus* (Rich.) in the Greek Seas. Prakt. Hellen. Hydrobiol. Inst., 6: 73-75.
- Argillier, C. Barral, M., ve Irz, P., 2003. Growth And Diet of the Pikeperch *Sander Lucioperca* (L.) In Two French Reservoirs. Arch. Pol. Fish.11 (1): 99-114.
- Avşar, D., 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Yayınevi, Adana, 332s.

- Avşar, D., 2016. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Akademisyen Kitabevi yayın Dağıtım ve Pazarlama A.Ş. 289s.
- Avşar, D. ve Çiçek, E., 1999. A New Species Record For The Central And Eastern Mediterranean: *Sphoeroides cutaneus* (Günther, 1870) (Pisces:Tetraodontidae). *Oebalia*, 25:17-21.
- 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: 589-596.
- Aydın, M., Tufan, B., Sevgili, H. ve Köse, S., 2013. Seasonal Changes in Proximate Composition and Fatty Acid Profile of Pufferfish (*Lagocephalus sceleratus* Gmelin, 1789) from the Mediterranean Sea of Turkey. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 22 (2):178-191.
- Aydın, M., Erkan, S., Dal, İ., 2017. Length-weight relationships of the 3 Tetraodontidae (*Lagocephalus sceleratus*, *Lagocephalus spadiceus*, *Lagocephalus suezensis*) in the Antalya Bay. *Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences Volume: 3 Issue:2*, 67-74.
- Azman, A. M. N., Samsur, M., ve Othman, M., 2014. Distribution of Tetrodotoxin Among Tissues of Pufferfish from Sabah and Sarawak Waters. *Sains Malaysiana*, 43(7):1003-1011.
- Azzurro E., Castriota L., Falautano M., Giardina F., Andaloro F., 2014. The silver-cheeked toadfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) reaches Italian waters. *J. Appl. Ichthyol.* 30. 1050-1052
- Başusta, N., Erdem, Ü., 2000. İskenderun Körfezi Balıkları Üzerine Bir Araştırma. *Turkish Journal of Zoology*, 24:1-19.
- Başusta A., Başusta, N., Özer, E. I., Girgin H. ve Aslan, E., 2013a. Some Population Parameters of The Lessepsian Suez Puffer (*Lagocephalus suezensis*) From Iskenderun Bay, Northeastern Mediterranean, Turkey. *Pakistan J. Zool.*, vol. 45 (6), pp. 1779-1782.

- Başusta, A., Başusta, N., ve Özer, E. I., 2013b. 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.
- Bax, N., Carlton, J., Mathews-Amos, A., Haedrich, R., Howarth, F., Purcell, J., Rieser, A., et al. 2001. The control of biological invasions in the world's oceans. Conservation Biology, 15: 1234-1246.
- Becer Özvarol Z. A., İkiz R., 2008. Karacaören-I Baraj Gölü'ndeki sudak *Sander lucioperca* (L., 1758) popülasyonunun Büyüme ve Ölüm Oranları ile stok analizi. Journal of Fisheries Sciences. 2(2): 134-145.
- Ben-Abdallah, A., Al-Turky, A., Nafti, A., And Shakman, E., 2011. A New Record of a Lessepsian Fish, *Lagocephalus suezensis* (actinopterygii: Tetraodontiformes: tetraodontidae), in the South Mediterranean (Libyan Coast). Acta Ichthyologica Et Piscatoria, 41 (1): 71-72.
- Ben-Tuvia, A., 1953. Mediterranean fishes of Israel. Bull. Sea Fish. Res. Haifa, 8: 1-40.
- Ben-Yami, M. and Glaser, T. 1974. The invasion of *Saurida undosquamis* (Richardson) into the Levant Basin-an example of biological effect of interoceanic canals. Fishery Bulletin, vol. 72, no.2.
- Berg, J., 1979. Discussion of Methods of Investigating the Food of Fishes With Reference to a Preliminary Study of the Prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). Marine Biology, 50: 263-273.
- Beverton, R. J. H. and Holt, S. J. 1957. On the Dynamics of Exploited Fish Populations. London: Chapman and Hall (facsimile reprint, 1993), 533.
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Kunt, K. B., 2002. Range Extension of Three Lessepsian Migrant Fish (*Fistularia commersoni*, *Sphyræna flavicauda*, *Lagocephalus suezensis*) in the Mediterranean Sea. Journal of the Marine Biological Association of U. K, 82: 525-526.

- Bileceloglu M., 2005. Observation On The Burrowing Behaviour Of The Dwarf Blaasop, *Torquigener flavimaculosus* (Osteichthyes:Tetraodontidae) Along The Coast Of Fethiye, Turkey. *Zoology in the Middle East*, 35: 29-34.
- Bilecenoglu, M., Kaya, M., Akalin, S., 2006. Range Expansion of Silverstripe Blaasop, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789), to the Northern Aegean Sea. *Aquatic Invasions*, 1 (4): 289-291.
- Bilecenoglu, M., 2010. Alien Marine Fishes of Turkey - An Updated Review. In: Golani D, Appelbaum-Golani B (eds) *Fish Invasions of the Mediterranean Sea: Change and Renewal*. Pensoft Publishers, Sofia-Moscow, 189-217pp.
- Bilge, G., Filiz, H., Yapici, S., 2017. Length-Weight Relationships of Four Lessepsian Puffer Fish Species From Muğla Coasts of Turkey. *Natural and Engineering Sciences*. 2(3): 36-40.
- Bjorndal, A. ve Lokkeborg, S., 1996. *Longlining*. Oxford: John Wiley and Sons Ltd.
- Boustany, L., El Indary, S., Nader, M., 2015. Biological characteristics of the Lessepsian pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) off Lebanon. *Cah. Biol. Mar.* 56 : 137-142.
- Brillantes, S., Samosorn, W., Faknoi, S., Oshima, Y., 2003. Toxicity of puffers landed and marketed in Thailand. *Fisheries Science*, 69: 1224-1230.
- Brothers, N., Gales, R., Hedd, A., Robertson, G., 1998. Foraging movements of the *Shy albatross diomedea cauta* breeding in Australia; implications for interactions with longline fisheries. *IBIS* 140: 446-457.
- Brown-Peterson, N.J., Wyanski, D.M., Saborido-Rey, F., Mace- Wicz, B.J., Lowerre-Barbieri, S.K., 2011. A standardized terminology for describing reproductive development in fishes. *Marine and Coastal Fisheries*, 3:52-70.
- Cardenas, R. S., Ceballos-Vazquez, B. P., Martinez, M. A., Valdez-Pineda, M. C., Moran-Angulo, R. E., 2007. Reproductive aspects of *Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842) (Tetraodontiformes, Tetraodontidae) inhabiting the Mazatlan Coast, Sinaloa, Mexico. *Revista de Biología Marínay Oceanografía*, 42 (3), 385-392.

- Cardenas, R. S., Arellano-Martinez, M., Valdez-Pineda, M. C., Moran-Angulo, R. E. And Ceballos-Vazquez, B. P., 2011. Reproductive cycle and sexual maturity of *Sphoeroides annulatus* (Jenyns, 1842) (Tetraodontiformes, Tetraodontidae) from the coast of Mazatlan, Sinaloa, Mexico. *Journal of Applied. Ichthyology*, 27 (5): 1190-1196.
- Carpentieri, P., Lelli, S., Colloca, F., Mohanna, C., Bartolino, V., Moubayed, S., and Ardizzone, G. D., 2009. Incidence of Lessepsian Migrants on Landings of the Artisanal Fishery Of South Lebanon. *Marine Biodiversity Records*, 2(e71):1-5.
- Cherel Y., Weimerskirch, H., Trouvé C., 2000. Food and feeding ecology of the neritic-slope forager black-browed albatross and its relationships with commercial fisheries in Kerguelen waters. *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 207: 183-199.
- Corsini M., Margies P., Kondilatos G., Economidis P.S., 2005. Lessepsian Migration in Aegean Sea: *Tylerius spinosissimus* (Pisces, Tetraodontidae) New For The Mediterranean, And Six More Fish Records From Rhodes. *Cybiu*, 29 (4): 347-354.
- Corsini M., Margies P., Kondilatos G. And Economidis P.S., 2006a. Three New Exotic Fish Records From The SE Aegean Greek Waters. *Scientia Marina*, 70: 319–323.
- Corsini, M., Margies, P., Kondilatos, G. And Economidis, P.S. 2006b. *Torquigener flavimaculosus* Hardy and Randall, 1983 (Pisces: Tetraodontidae) Off Rhodes Island Marine Area: A New Alien Fish in The Hellenic Waters. *Mediterranean Marine Science*, 7 (2): 73-76.
- Corsini-Foka M., ve Economidis P. S., 2007. Allochthonous and Vagrant Ichthyofauna in Hellenic Marine and Estuarine Waters. *Mediterranean Marine Science* 8 (1): 67-89.

- Cortes, E., 1997. A Critical Review of Methods of Studying Fish Feeding Based on Analysis of Stomach Contents: Application to Elasmobranch Fishes. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 54: 726-738.
- Çek-Yılmaz, Ş., Turan, F., Doğdu, S. A., 2017. Maturation and Gonad Development of Yellowspotted Puffer *Torquigener flavimaculosus* (Osteichthyes: Tetraodontidae) from İskenderun Bay, North-eastern Mediterranean. *Natural and Engineering Sciences*. 2017, 2 (3): 1-11.
- Çınar, M. E., Bilecenoğlu, M., Öztürk, B., Katagan, T., Yokes, M., Aysel, V., Erdoğan, H., 2011. An Updated Review Of Alien Species on the Coasts of Turkey. *Mediterranean Marine Science*, 12 (2): 257-315.
- Çiçek, E., Avşar, D., Yeldan, H., Özütok M., 2004. Babadillimanı Koyunda (Mersin) Dip Trolü ile Avlanan Kemikli Balık Faunasının Genel Karakteristik Özellikleri. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 21 (3-4): 223-227.
- Dall, W., Hill, B., Rothlisberg, P. ve Sharples, D., 1990. The biology of the Penaeidae. 27p.
- Deidun, A., Fenech-Farrugia, A., Castriota L., Falautano, M., Azzurro, E. and Andaloro, F., 2015. First record of the silver-cheeked toadfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) from Malta. *Bio Invasions Records*. Volume 4, Issue 2: 139-142.
- Devi, S. S. ve Sivan, A., 2017. Diet diversity in tetraodontid fish, *Lagocephalus spadiceus* (richardson) using Conventional and dna barcoding approaches. *Journal of Aquatic Biology & Fisheries*. Vol. 5, 203-209.
- Dulcic, J. 1996. Food and feeding habits of the damselfish, *Chromis chromis* (Teleostei: Pomacentridae) in the Eastern Adriatic. *Annales for Istrian and Mediterranean Studies*, 96: 31-38.
- Dulcic, J., and Dragicevic, B., 2014. Occurrence of Lessepsian Migrant *Lagocephalus sceleratus* (Tetraodontidae) in The Adriatic Sea. *Cybiu*. 38 (3): 238-240.

- Dulcic J., Dragicevic, B., Antolovic, N., Sulic-Sprem, J., Kozul, V. ve Grgicevic, R., 2014. Additional records of *Lobotes surinamensis*, *Caranx crysos*, *Enchelycore anatina* and *Lagocephalus sceleratus* (actinopterygii) In the adriatic sea acta ichthyologica et piscatoria. 44 (1): 71-74.
- Edelist, D., 2014. New length-weight relationships and L_{max} values for fishes from the Southeastern Mediterranean Sea. J. Appl. Ichthyol. 30: 521-526.
- Eken, M., Aydın, F., Turan, F., Uyan, A., 2017. Bioaccumulation of Some Heavy Metals on Silver-Cheeked Toadfish (*Lagocephalus sceleratus*) from Antalya Bay, Turkey. Natural and Engineering Sciences, 2(3): 12-21.
- Eken, M., Turan, F., Aydın, F., Karan S., 2018. Determination of Heavy Metal Concentrations in Lessepsian Suez Puffer (*Lagocephalus suezensis* Clark and Gohar, 1953) from North-Eastern Mediterranean, Turkey. Natural and Engineering Sciences, 3(2): 169-178.
- El-Sayed, M., Yacout, G. A., El-Samra, M., Ali, A., Kotb, S. M., 2003. Toxicity of the Red Sea Pufferfish "*Pleuranacanthus sceleratus*" ElKarad. Ecotoxicology and environmental safety, 56 (3): 367.
- Ergüden, D., Turan, C. ve Gürlek, M., 2009. Weight Length Relationships For 20 Lessepsian Fish Species Caught by Bottom Trawl on the Coast of İskenderun Bay (NE Mediterranean Sea, Turkey). J. Appl. Ichthyol, 25: 133-135.
- Ergüden, D. ve Gürlek, M., 2010. The Presence of Indo-Pacific Puffer Fish *Torquigener Filavimaculosus* (Harddy & Randall, 1983) in the İskenderun Bay, The Eastern Mediterranean Coast of Turkey. Rapp. Comm. int. Mer Médit., 39:505pp.
- Ergüden, D., Ergüden, S. A., Gürlek, M., 2015. Length–weight relationships for six fish species in Iskenderun Bay (Eastern Mediterranean Sea Coast of Turkey). Journal of Applied Ichthyology, 1-2.

- Eswar, A., Kathirvel, K., Anbarasu, R., Ramamoorthy, K., Sankar, G., Suvitha, S., ve Manikandarajan, T., 2014. Proximate Composition and Fatty Acid Analysis of Puffer fish, *Lagocephalus inermis* (Temminck and Schlegel, 1850) and *Lagocephalus lunaris* (Bloch and Schneider, 1801) from Parangipettai, Southeast coast of India. International Letters of Natural Sciences, 12(1): 21-29.
- Farrag, M. M. S., El-Haveet, A. K., Akel, E.H. Kh., Moustafa, M. A., 2015. Stock Status of Pufferfish *Lagocephalus scleratus* (Gmelin, 1789) Along the Egyptian Coast, Eastern Mediterranean Sea. American Journal of Life Sciences. 3 (6-1): 83-93.
- Fisher, D. O., ve Owens, I. P., 2004. The comparative method in conservation biology. Trends in ecology & evolution, 19(7): 391-398.
- Fricke, R., Bilecenoğlu, M., Sarı, H. M., 2007. Annotated Checklist of Fish and Lamprey Species of Turkey, including A Red List of Threatened and Declining Species. Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde, Serie A (Biologie), 706: 1-169.
- Fordham, S.E. and Trippel, E.A. 1999. Feeding behaviour of cod (*Godus moruha*) in relation to spawning. Journal of Applied Ichthyology, 15: 1-9. doi: 10.1046/j.1439-0426.1999.00098.x
- Gibson, R. N., Ezzi, I. A., 1978. The Biology of Scottish population of Fries' Goby *Lesueurigobius friesii*, J. Fish. Biol. Vol. 17, 371-389.
- Golani, D., 1987. The Red Sea Pufferfish, *Torquigener flavimaculosus* Hardy And Randall 1983, A New Suez Canal Migrant to the Eastern Mediterranean. (Pisces: Tetraodontidae). Senckenbergiana Maritima, 19 (5/6): 339-343.
- Golani, D., Orsi-Relini, L., Massuti E., Quingnard J.P., 2002. CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean Volume 3: Fishes. F. Briand (Ed.), Monaco. CIESM publishers, 256p.

- Golani, D. ve 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.
- Golikatte, R.G. ve Bhat, U.G., 2011. Food and feeding habits of the Whipfin silver biddy *Gerres filamentotus* from sharavati estuary, Central West Coast of India. *World Journal of Science and Technology*, 1: 29-33.
- Habib, G., 1977. Age and growth of the pufferfish *Uranostoma richiei* (Plectognathi:Lagocephalidae) from Lyttelton Harbour, New Zealand *Journal of Marine and Freshwater Research*, 11:4,755-766.
- Hacunda, J. S. 1981. Trophic Relationships Demersal Fishes In Coastal Area of the Gulf of Main. *Fisheries Bulletin*, 79: 775-788.
- Halim, Y. and Rizkalla, S., 2011. Aliens in Egyptian Mediterranean Waters. A Check List of Erythrean Fish With New Records. *Mediterranean Marine Science*, 12 (2): 479-490.
- Hazra, A. K., Ghosh, S., Banerjee, S., Mukherjee, B., 1998. Studies on lipid and fatty acid compositions of puffer livers from Indian coastal waters with seasonal variation. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 75 (11): 1673-1678.
- Hyslop, E. J., 1980. Stomach Contents Analysis. A Review of Methods and their Application. *Journal Fish Biology*, 17: 411-429.
- Iglésias, S. P., Frotte, L., 2015. Alien marine fishes in Cyprus-update and new records. *Aquatic Invasions*, 10: 425-438.
- Ikeda, K., Emoto, Y., Tatsuno, R., Wang, J.J., Ngy, L., Taniyama, S., Takatani, T., Arakawa, O., 2010. Maturation-associated changes in toxicity of the pufferfish *Takifugu poecilonotus*. *Toxicon*, 55 (2-3): 289-297.
- Irmak, E., 2012, Türkiye Kıyılarında Leseptiyen Balon Balıkları ve Beslenme Özelliklerinin Araştırılması. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Anabilim Dalı, Çanakkale, 104s.

- Irmak, E. ve Altınağaç U., 2015. First record of an invasive lessepsian migrant, *Lagocephalus sceleratus* (actinopterygii: tetraodontiformes: tetraodontidae), in the sea of Marmara. *Acta ichthyologica et piscatoria* 45 (4): 433-435.
- Izquierdo-Munoz, A., Izquierdo-Gomez, D., 2014. First record of *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) (Actinopterygii, Tetraodontidae) on the Mediterranean Spanish coast, pp. 686-687, In: New Mediterranean Biodiversity Records (October, 2014), S. Katsanevakis et al. (Eds). *Mediterranean Marine Science*, 15: 675-695.
- Jardas, I., and Pallaoro, A., 1991. Food and feeding habits of black scorpionfish (*Scorpaena porcus* L. 1758) (Pisces: Scorpaenidae) along the Adriatic coast. *Acta Adriatica*, 32: 885-888.
- Jardas, I., Santic, M., Pallaoro, A., 2004. Diet composition and feeding intensity of horse mackerel, *Trachurus trachurus* (Osteichthyes: Carangidae) in the eastern Adriatic, *Marine Biology* , 144: 1051-1056.
- 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.
- Jennings, S., Reynolds, J. D., ve Mills, S. C. 1998. Life history correlates of responses to fisheries exploitation. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 265(1393): 333-339.
- Jribi, I., Bradai, M.N., 2012. First record of the Lessepsian migrant species *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) (Actinopterygii: Tetraodontidae) in the central Mediterranean, *Bioinvasions Records* 1: 49-52.
- Kalogirou, S., 2013. Ecological Characteristics of The Invasive Pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) in the Eastern Mediterranean Sea. A Case Study From Rhodes. *Mediterranean Marine Science*, 14 (2): 251-260.

- Kapiris, K., Apostolidis, C., Baldacconi, R., Başusta, N., Bilicenoglu, M., Bitar, G., Bobori, D.C., Boyaci, Y.Ö., Dimitriadis, C., Djurović, M., Dulcic, J., Durucan, F., Gerovasileiou, V., Gökoğlu, M., Koutsoubas, D., Lefkaditou, E., Lipej, L., Marković, O., Mavrič, B., Özvarol, Y., Pesic, V., Petriki, O., Siapatis, A., Sini, M., Tibullo, D., Tiralongo, F., 2014. New Mediterranean marine biodiversity records (April, 2014). *Mediterranean Marine Science*, 15(1):198-212.
- Kara, M. H., Ben Lamine, E., Ve Francour, P., 2015. Range expansion of an invasive pufferfish, *Lagocephalus sceleratus* (Actinopterygii :Tetraodontiformes: Tetraodontidae), to the southwertern Mediterranean *Acta Ihtiology et Piscatoria*, 45 (1): 103-108.
- 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., ve 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(1): 50-55.
- Katsanevakis, S., Tsiamis, K., Ioannou, G., Michailidis, N. and Zenetos, A., 2009. Inventory of Alien Marine Species of Cyprus. *Mediterranean Marine Science*, 10 (2): 109-133.
- Khalaf, G., Saad, A., Jemaa, S., Sabour, W., Lteif M., Lelli, S., 2014. Population Structure and Sexual Maturity of the Pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Osteichthyes, Tetraodontidae) in the Lebanese and Syrian Marine Waters (Eastern Mediterranean). *Journal of Earth Science and Engineering* 4: 236 - 244.

- KIRImer, N., Göger, F., Kürkçüoğlu, M., Özbek, E.Ö., Çoban, B., Balcıoğlu, E. B., Öztürk, B., Güven K. C., 2016. Tetrodotoxin and fatty acids contents of *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) collected in Antalya, Turkey, by MS/MS and GC/MS analyses. J. Black Sea/Mediterranean Environment Vol. 22, No. 3: 278-288.
- King, M., 1995. Fisheries Biology, Assessment and Management. Fishing News Books, Blackwell Science Ltd., Oxford.
- Koulouri, P., Kalogirou, S., Maidanou, M., Psohiou, E., Dounas, C., 2015. New information on the occurrence, distribution and abundance of non-indigenous fish species along the coasts of Crete Island. 11th Panhellenic Symposium on Oceanography and Fisheries, Mytilene, Lesbos island, Greece. Researchgate, Conference Paper, May 2015.
- Köşker, A. R., 2014. Mersin Körfezinden Yakalanan Balon Balığı'nın (*Lagocephalus sceleratus*) Mevsime ve Cinsiyete Bağlı Olarak Besin Kompozisyonu ve Tetrodotoksin (TTX) Düzeylerindeki Değişimlerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı. Adana, 90s.
- Köşker, A. R., Özogul, F., Durmus, M., Uçar, Y., Ayaş, D., Regenstein, J. M. and Özoğul, Y. 2016. Tetrodotoxin levels in pufferfish (*Lagocephalus sceleratus*) caught in the Northeastern Mediterranean Sea. Food chemistry, 210:332-337.
- Kulbicki, M., Bozec, Y. M., Labrosse, P., Letourneur Y., Mou-Tham, G., Wantiez, L., 2005. Diet composition of carnivorous fishes from coral reef lagoons of New Caledonia. Aquat. Living Resour., 18:231-250.
- Kulbicki, M., Guillemot, N., Amand, M., 2005. A general approach to length-weight relationships for New Caledonian lagoon fishes. Cybium, 29(3):235-252.
- Laroche, J. L. ve Davis, J., 1973. Age, growth, and reproduction of the northern puffer, *Sphoeroides maculatus*. Fisheries Bulletin, 71 (4):955-963.

- Man, C. N., Noor, N. M., Harn, G. L., Lajis, R. ve Mohamad, S., 2010. Screening of tetrodotoxin in puffers using gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1217(47):7455-7459.
- Mandal, N., Jal, S., Mohanapriya, K., and Khora, S. S., 2013. Assessment of toxicity in puffer fish (*Lagocephalus lunaris*) from South Indian coast. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. Vol. 7(30):2146-2156.
- Mater, S., Toğulga, M., Kaya, M., 1995. Leseptsiyen Balık Türleri'nin Türkiye Denizleri'nde Dağılımı ve Ekonomik Önemi, II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildirileri, 11-13 Eylül 1995. Ankara, 453-462.
- Michailidis, N., 2010. Study on the lessepsian migrant *Lagocephalus sceleratus* in Cyprus. In Sub-regional Technical Meeting on the Lessepsian Migration and Its Impact on Eastern Mediterranean Fishery. FAO EastMed Working Document, Department of Fisheries and Marine Research, Nicosia, Cyprus. 74-87
- Milazzo, M., Azzurro, E., and Fabio Badalamenti, F., 2012. On the occurrence of the silverstripe blaasop *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) along the Libyan coast. *BioInvasions Records*. Volume 1, Issue 2: 125-127.
- Minos, G., Karidas, T., Corsini-Foka, M., 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, 6-9 May, Patras. pp. 283-286pp.
- Monaliza, M. D., Samsur, M., 2011. Toxicity and Toxin Properties Study of Puffer Fish Collected from Sabah Waters. *Health and the Environment Journal*, 2(1): 14-17.
- Nel, D.C., Ryan, P.G., Nel, J. L., Klages, N.T.W., Wilson, R.P., Robertson, G., Tuck, G.N., 2002. Foraging interactions between Wandering Albatrosses *Diomedea exulans* breeding on Marion Island and long-line fisheries in the southern Indian Ocean. *Ibis*, 144 (on-line), E141–E154.

- Noguchi, T., ve Arakawa, O., 2008. Tetrodotoxin-Distribution And Accumulation In Aquatic Organisms, and Cases of Human Intoxication. *Marine drugs*, 6(2): 220-242.
- Ok, M., 2012. Evaluation of The Demersal Fish Assemblages of The Northeastern Levant Sea. ODTU Deniz Biyolojisi ve Balıkçılık Anabilim Dalı. Phd Thesis. Mersin 227s.
- Öndes, F., Ünal, V., Özbilgin, Y., Deval, C., Turan, C., 2018. By-catch and monetary loss of pufferfish in Turkey, the Eastern Mediterranean. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 35(4):361-372.
- Özbay, T., 2015. Mersin Körfezi'nde Dağılım Gösteren Balon Balığı, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin,1789)'un Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Mersin. 84s.
- Özbek, E. Ö., Çardak, M., Kebapçioğlu, T., 2017. Spatio-Temporal Patterns of Abundance, Biomass and Length of the Silver-Cheeked Toadfish *Lagocephalus sceleratus* in the Gulf of Antalya, Turkey (Eastern Mediterranean Sea). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 17: 725-733.
- Özogul, Y., Özogul, F., Çiçek, E., Polat, A., Kuley, E., 2009. Fat Content and Fatty Acid Compositions of 34 Marine Water Fish Species from The Mediterranean Sea. *International journal of food sciences and nutrition*, 60 (6): 464-475.
- Özyurt, C. E., Yeşilçimen, H. Ö., Mavruk, S., Kiyaga, V. B. and Perker, M., 2017. Assessment of Some of the Feeding Aspects and Reproduction of *S. undosquamis* Distributed in the İskenderun Bay. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17: 51-60.
- Padmavathi, P., Sujatha, K., Iswarya Deepti V.A., 2017. Studies on Length groups and length -weight relationship of puffer fishes (Pisces:Tetraodontidae) in the catches off Wisakhapatnam, India. *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, Vol. 46 (05):972-981.

- Pauly D., 1984. Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators. ICLARM Stud. Rev. 8: 325p.
- Peristeraki, P., Lazarakis, G., Skarvelis, C., Georgiadis, M., Tserpes, G., 2006. Additional Records on the Occurrence of Alien Fish Species in the Eastern Mediterranean Sea. Mediterranean Marine Science, 7 (2): 61-66.
- Peristeraki, P., Lazarakis, G., and Tserpes, G., 2010. First Results on the Maturity of the Lessepsian Migrant *Lagocephalus Sceleratus* (Gmelin 1789) in The Eastern Mediterranean Sea. Rapp. Comm. int. Mer Medit., 39: 628.
- Puech, B., Batsalle, B., Roget P., Turquet, J., Quod, J. P., Allyn, J., Idoumbin J. P., Chane-Ming, J., Villefranche, J., Mougin-Damour, K., Vandroux · B. D., Gaüzère, A., 2014. Family tetrodotoxin poisoning in Reunion Island (Southwest Indian Ocean) following the consumption of *Lagocephalus sceleratus* (Pufferfish). Bull. Soc. Pathol. Exot. DOI 10.1007/s13149-014-0340-2.
- Por, F. D., 1978. Lessepsian Migration: The Influx Of Red Sea Biota Into The Mediterranean by Way of the Suez Canal, Vol 23. Springer, Berlin-Heidenberg. 223p.
- Rambla-Alegre, M., Reverté, L., Del Río, V., de la Iglesia, P., Palacios, O., Flores, C., Diogène, J. 2017. Evaluation of tetrodotoxins in puffer fish caught along the Mediterranean coast of Spain. Toxin profile of *Lagocephalus sceleratus*. DOI: 10.1016/j.envres.2017.05.031.
- Rao, V R., 1967. Spawning behaviour and fecundity of the indian mackerel, *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier), at Mangalore. Indian Journal of Fisheries, 14 (1and 2):171-186.
- Rao, P. Y. and Sirisha, I. R., 2013. Chances in the muscle biochemical composition of *Lagocephalus spadiceus* (Richardson, 1845) and *Lagocephalus lunaris* (Bloch and Schneider, 1801) off Visakhapatnam East coast of India. International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 3, Issue 7, July 2013 ISSN 2250-3153.

- Reynolds, J. D., Dulvy, N. K., Goodwin, N. B. ve Hutchings, J. A., 2005. Biology of extinction risk in marine fishes. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272(1579), 2337-2344.
- Ricker, W.E., 1973. Linear regressions in fisheries research. *Journal of Fisheries Research. Board, Can*, 30: 409-434.
- Ricker, W.E., 1975. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Fisheries research Board of Canada Bulletin*, 191: 382p.
- Rilov, G. and Crooks, J. A., 2009. Marine bioinvasions: conservation hazards and vehicles for ecological understanding. In *Biological Invasions In Marine Ecosystems*, Springer. 3-11pp.
- Rodriguez, P., Alfonso, A., Otero, P., Katikou, P., Georgantelis, D. and Botana, L. M. 2012. Liquid chromatography–mass spectrometry method to detect Tetrodotoxin and Its analogues in the puffer fish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) from European waters. *Food Chemistry*, 132(2):1103-1111.
- Rousou, M., Ganias, K., Kletou, D., Loucaides, A., Tsinganis, M., 2014. Maturity of the pufferfish *Lagocephalus sceleratus* in the southeastern Mediterranean Sea. *Sex Early Dev. Aquat. Org.* 1: 35-44.
- Sabour, W., Saad, A., Jawad, L., 2014. First Record of the Yellowspotted Puffer *Torquigener Flavimaculosus* Hardy & Randall, 1983 (Osteichthys: Tetraodontidae) From The Mediterranean Sea Coasts of Syria. *Thalassia Salentina*. 36 (2014): 29-34.
- Sabrah, M. M., El-Ganainy, A. A., Zaky, M. A., 2006. Biology and Toxicity of the Pufferfish *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789) From the Gulf of Suez. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, . 32 (1): 283-297.
- Sangün, L., Akamca, E., Akar, M., 2007. Weight-length relationships for 39 fish species from the North-Eastern Mediterranean coast of Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 7:37-40.

- Saoudi, M., Abdelmouleh, A., Kammoun, W., Ellouze F., Jamoussi, K., El Feki, A., 2008. Toxicity assessment of the Puffer fish *Lagocephalus lagocephalus* from the Tunisian coast, C.R. Biologies 331: 611-616.
- Simon, K. D. and Mazlan, A. G., 2008. Length-Weight and Length-Length Relationships of Archer and Puffer Fish Species. The Open Fish Science Journal, 2008, 1: 19-22.
- Simon, K. D., Mazlan, A. G., Usup, G., 2009. Toxicity of Puffer Fishes (*Lagocephalus wheeleri* Abe, Tabeta and Kitahama, 1984 and *Lagocephalus sceleratus* Gmelin, 1789) From the East cost Waters of Peninsular Malaysia. Journal of biological Sciences, 9 (5): 482-487.
- Sirotenko, M. D. ve Istomin, A. I., 1978. Seasonal changes in the food of the "Black Sea Scad", *Trachurus mediterraneus ponticus*. J. Ichthyol. 18(3): 424-431.
- Stephens, D. W. ve Krebs, J. R., 1986. Foraging Theory. Princeton University Press Princeton, New Jersey.
- Sadovy, Y. ve Domeier, M., 2005. Are aggregation-fisheries sustainable? Reef fish fisheries as a case study. Coral Reefs (2005) 24:254-262. DOI 10.1007/s00338-005-0474-6.
- Sulic Sprem J., Dobroslavic T., Kozul V., Kuzman A., Dulcic J., 2014. First record of *Lagocephalus sceleratus* in the Adriatic Sea (Croatian coast), a Lessepsian migrant. Cybium. 38(2): 147-148.
- Targett, T. E., 1978. Food Resource Partitioning by the Pufferfishes *Sphoeroides spengleri* and *S. testudineus* from Biscayne. Bay, Florida. Marine Biology, 49: 83-91.
- Taşkavak, E., Mater, S., Bileccenoğlu, M., 1998, Kızıldeniz Göçmeni Balıkların Doğu Akdeniz Kıyılarımızdaki (Mersin-Samandağ) Dağılımı ve Bölge Balıkçılığına Etkileri. III. Su Ürünleri Sempozyumu, Atatürk Üniversitesi, Erzurum. 151-162.

- Timurlenk, M. T., 2013. Balon balığı (*Lagocephalus sceleratus*, Gmelin, 1789) Eksternal ve İnternal Tat Tomurcuklarının Dağılımı ve Yoğunluğu. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta. 29s.
- Tiralongo, F. and Tibullo, D. 2014. *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789), (Pisces:Tetraodontidae) reaches the Italian Ionian Sea, pp. 203–204. In: New Mediterranean Marine Biodiversity Records (April, 2014). K. Kapisir et al. (Eds). Mediterranean Marine Science, 15:198-212.
- Torcu, H., Erdoğan, Z., Üstün, F., 2010. Occurrence of the Lessepsian migrant, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin 1789) (Osteichthyes: Tetraodontidae), in İskenderun Bay (north-eastern Mediterranean, Turkey). Journal of Applied Ichthyology, 27:148-149.
- Torcu-Koç, H., Erdoğan, Z., Üstün, F. 2011. Occurrence of the Lessepsian migrant, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin 1789) (Osteichthyes: Tetraodontidae), in İskenderun Bay (north-eastern Mediterranean, Turkey). Journal of Applied Ichthyology, 27:148-149.
- Torres, L. G., Thompson, D. R., Bearhop, S., Votier S., Taylor G. A., Sagar, P. M., Robertson, B. C., 2011. White-capped albatrosses alter fine-scale foraging behavior patterns when associated with fishing vessels. Marine Ecology Progress Series. Vol. 428:289-301.
- Tuncer, S., Aslan Cihangir, H., Bilecenoğlu, M., 2008. First record of the Lessepsian migrant *Lagocephalus spadiceus* (Tetraodontidae) in the Sea of Marmara. Cybium 2008, 32(4):347-348.
- Turan, C. ve Yağlıoğlu, D., 2011. First Record of the Spiny blaasop *Tylerius spinosissimus* (Regan, 1908) (Tetraodontidae) from the Turkish Coasts. Mediterranean Marine Science, 12 (1):247-252.

- 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. *Journal of Applied Ichthyology*, 25:606-607.
- Tüzün, S., 2012. 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. 44s.
- Ulusoy, E., 2011. Balon Balığı, *Lagocephalus Sceleratus* (Gmelin, 1789) (Osteichthyes: Tetraodontidae)' un Total Lipid ve Yağ Asidi Bileşimi, Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Konya. 28s.
- Ünal, V. ve Göncüoğlu Bodur, H., 2017. The socio-economic impacts of the silver-cheeked toadfish on small-scale fishers: A comparative study from the Turkish coast. *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 34 (2): 119-127.
- Yağlıoğlu, D., Turan, C., Ergüden, D., Gürlek, M. 2011. Range expansion of silverstripe, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin, 1789), to the northeastern Mediterranean Sea. *Biharean Biologist*, 5:159-161.
- Yapıcı, S. ve Filiz, H., 2014. First length-weight relationships of 11 fish species in the Aegean Sea. *Journal of Applied Ichthyology*, 1-5.
- Yıldırım, U. G., 2011. Akdeniz'deki balon balığı, *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin,1789)' un bazı biyolojik özelliklerinin tespiti. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Isparta. 46s.
- Zaitsev, Y., Öztürk, B. 2001. Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas. Turkish Marine Research Foundation Istanbul, Turkey: Tudav. 265p.

- Zenetos, A., Çınar, M., Pancucci-Papadopoulou, M., Harmelin, J., Furnari, G., Andaloro, F., Bellou, N., Streftaris, N., & Zibrowius, H., 2005. Annotated list of marine alien species in the Mediterranean with records of the worst invasive species. *Mediterranean Marine Science*, 6 (2): 63-118.
- Zenetos, A., Vassilopoulou, V., Salomidi, M. and Poursanidis, D., 2007. Additions to the Marine Alien Fauna of Greek Waters (2007 update). *Mediterranean Marine Science*, 1: 1-8.
- Zenetos, A., Gofas, S., Morri, C., Rosso, A., Violanti, D., Garcia Raso, J., Çınar, M., et al. 2012. Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways. *Medit. Mar. Sci.*, 13/2:328-352
- Zenetos, A., Apostopoulos, G., Crocetta, F., 2016. Aquaria kept marine fish species possibly released in the mediterranean sea: first confirmation of intentional release in the wild. *Acta ichthyologica et piscatoria*. 46 (3): 255-262
- Zengin, K., 2014. Antalya Körfezi'nde dağılım gösteren *Lagocephalus sceleratus* (gmelin, 1789)'un balon balığının bazı biyolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı. Balıkesir. 43s.

ÖZGEÇMİŞ

Adıyaman'da 23.04.1970 tarihinde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini Adıyaman'da tamamladı. Lise öğrenimini Malatya Ziraat Meslek Lisesinde 1989 yılında bitirdi ve aynı yıl Tarım ve Orman Bakanlığı'nda Ziraat Teknisyeni olarak göreve başladı. 1996 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Rize Meslek Yüksek okulunda Ön Lisans, 1999 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Rize Su Ürünleri Fakültesi'nden Lisans Eğitimini tamamladı. Bakanlığın merkez ve taşra teşkilatının çeşitli birimlerinde Su Ürünleri Mühendisi olarak görev yaptı. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilimdalı'nda Yüksek Lisansını aldı. 2015 yılında Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilimdalı'nda Doktora Eğitimine başladı. Halen Tarım ve Orman Bakanlığı Antalya İl Müdürlüğü Kumluca İlçe Müdürlüğü'nde Su Ürünleri Mühendisi olarak görev yapmaktadır.