



T.C.
İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BEYAZ SOKAR
(*Siganus rivulatus* (FORSSKAL, 1775))'IN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ**

Ayşegül ERGENLER

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY
HAZİRAN-2016



T.C.
İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ
ENSTİTÜSÜ

**İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BEYAZ SOKAR
(*Siganus rivulatus* (FORSSKAL, 1775))'IN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ**

Ayşegül ERGENLER

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HATAY
HAZİRAN-2016**

T.C.
İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK VE FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BEYAZ SOKAR
(*Siganus rivulatus* (FORSSKAL, 1775))'IN BAZI BİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ

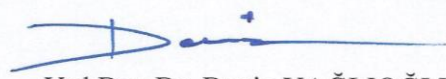
Ayşegül ERGENLER
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Yrd.Doç.Dr. Mevlüt GÜRLEK danışmanlığında hazırlanan bu tez 13/06/2016 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.


Yrd.Doç.Dr. Mevlüt GÜRLEK
Başkan


Doç.Dr. Deniz ERGÜDEN

Üye


Yrd.Doç.Dr. Deniz YAĞLIOĞLU

Üye

Kod No:

Doç.Dr. Mustafa DEMİRCİ

Enstitü Müdürü V.

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

TEZ BİLDİRİMİ

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

Ayşegül ERGENLER

ÖZET

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN BEYAZ SOKAR (*Siganus rivulatus* (Forsskal.1775))'ın BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Bu çalışma. beyaz sokar balığı *Siganus rivulatus* Forsskal.1775'in İskenderun Körfezi'nde bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla gerçekleştirildi. Şubat 2014- Haziran 2015 tarihleri arasında alınan aylık örneklemeler ile 531 adet birey incelenmiştir. Yapılan çalışmada *Siganus rivulatus*'un yaş, boy, ağırlık. kondisyon faktörü ve gonadosomatik indeks değerleri belirlenmiştir.

İncelen örneklerin 166 (%31.19) adet dişi ve 365 (%68.49) adet erkek bireylerden oluşmaktadır. Bireylerin otolitlerinin okunması sonucunda tüm bireylerin; 1 ve 10 yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Dişi ve erkek bireylerde minimum ve maksimum toplam boy değerleri sırasıyla 8.5-29.5 cm ve 8.5-26.9 cm iken; yine erkek ve dişi bireylerde minimum ve maksimum ağırlık değerleri sırasıyla 17.66-284.90 gr ve 8.37-249.49 gr olduğu saptanmıştır. Dişi ve erkek bireyler için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi denklemleri sırasıyla $W=0.013 \times L^{2.982}$ ve $W=0.015 \times L^{2.934}$ olarak hesaplanmıştır. Von Bertanffy dişi bireyler için boyca büyüme değerleri. $L_{\infty} = 48.96$ cm. $K= 0.054$ yıl⁻¹. $t_0 = -3.495$ olarak saptanmıştır. Erkek birey için. $L_{\infty} = 43.534$. $K=0.059$ yıl⁻¹ $t_0=-3.646$ yıl. tüm bireyler için $L_{\infty} = 47.24$. $K=0.054$ yıl⁻¹ $t_0 = -3.615$ yıl. olarak hesaplanmıştır.

Kondisyon Faktörü. dişi bireylerde ortalama; 1.54 ± 0.09 . erkek bireylerde 1.48 ± 0.501 . tüm bireylerde 1.51 ± 0.300 olarak tespit edilmiştir. Aylık gonadosomatik indeks (GSI) değerleri *S. rivulatus* için Nisan-Mayıs-Haziran ayları arasında ürediğini göstermiştir.

2016, 53 sayfa

Anahtar Kelimeler: Beyaz sokar balığı. *Siganus rivulatus*. Yaş, Büyüme, İskenderun Körfezi

ABSTRACT

THE INVESTIGATION SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS MARBLED SPINEFOOT (*Siganus rivulatus* (Forsskal 1775)) LIVING IN ISKENDERUN BAY

The aim of this study is determine some biological characteristics of *Siganus rivulatus* Bleeker, 1849 in Iskenderun Bay. A total of 531 individuals were examined by sampling monthly February 2014–Jun 2015 in the years. The length, weight, age, weight-age, length-weight, relationships condition factor and gonadosomatic index values of *Siganus rivulatus* were determined.

The examined sample includes 166 (31.19%) female and 365 (68.49%) male specimens. The total length range for females and males was 8.5-29.5cm and 8.5-26.9 cm, respectively; and the weight range for females and males was 17.66-284.90 g and 8.37-248.25 g respectively. The length-weight relationships computed for female and male specimens was respectively as; $W=0.013 \times L^{2.982}$ and $W=0.015 \times L^{2.934}$. The minimum and maximum ages determined based on otolith readings for females and males ranged from 0 to 10.

The growth of *Siganus rivulatus* was determined as izometric allometric. The computed von Bertalanffy growth parameters were estiamted as year for females. $L_{\infty} = 48.96\text{cm}$. $K = 0.054 \text{ year}^{-1}$. $t_0 = -3.495$. $L_{\infty} = 45.534$. $K = 0.059 \text{ year}^{-1}$ $t_0 = -3.646$ year for males and for $L_{\infty} = 47.24$. $K = 0.054 \text{ year}^{-1}$ $t_0 = -3.615$ all population.

The mean condition factor of females, males and all population were found as. 1.54 ± 0.09 and 1.48 ± 0.501 and 1.51 ± 0.300 respectively. The monthly GSI values are showed spawns of *Siganus rivulatus* between April-May-June.

2016, 53 pages

Key Word: Rabbitfish, *Siganus rivulatus*, Age, Growth, Iskenderun Bay

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konusunun belirlenmesinde, araştırılması ve yazımı sırasında sahip olduğu bilgi birikimi ve tecrübesi ile çalışmayı yönlendiren ve her türlü yardımı esirgemeyen saygıdeğer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mevlüt GÜRLEK'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım esnasında yardımlarını esirgemeyen sayın Doç.Dr. Deniz ERGÜDEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında yanımda olup maddi manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli abim ve ablam Alican- Elif YILANKIRKAN'a ve rahmetli amcam Mehmet YILANKIRKAN'a anneme, babama ve kardeşime çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	VII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	8
3.1. Çalışma Alanının Tanımı.....	8
3.1.1. Beyaz sokar (<i>Siganus rivulatus</i> (Forsskal.1775))’un Genel Özellikleri...	9
3.1.2. <i>Siganus rivulatus</i> (Forsskal.1775)’un Sistematikteki Yeri.....	9
3.1.3. <i>Siganus rivulatus</i> (Forsskal.1775)’un Morfolojik ve Biyolojik Özellikleri	9
3.2. Metod.....	11
3.2.1. Bireysel Ölçümler.....	11
3.2.2. Boy-Frekans Grafiği.....	11
3.2.3. Dişi-Erkek Oranı.....	11
3.2.4. Yaş Tayini.....	11
3.2.5. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	11
3.2.6. Gonadosomatik İndeks.....	12
3.2.7. Olgun Gonad Yüzdesi.....	14
3.3. Büyüme Parametreleri.....	14
3.4. Kondisyon Faktörü.....	15
3.5. Büyüme Özellikleri.....	16
3.5.1. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme.....	16
3.5.3. Yaş-Boy İlişkisi.....	16
3.5.4. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	17
3.9. İlk Üreme Boyu.....	18
4. ARAŞTIRMA BULGULARI TARTIŞMA.....	19
4.1. Bulgular.....	19
4.1.1. Büyüme Özellikleri.....	19
4.1.1.1. Eşey Kompozisyonu.....	19
4.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı.....	19
4.1.2.1. Boy (TB) Dağılımı.....	19
4.1.2.2. Ağırlık Dağılımı.....	22
4.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	25
4.1.4. Yaş-Eşey Dağılımı.....	28
4.1.5. Yaş-Boy İlişkisi.....	30
4.1.6. Yaş-Ağırlık İlişkisi.....	34
4.1.7. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme.....	36
4.1.8. Kondisyon Faktörü.....	37
4.1.9. Gonadosomatik İndeks Değeri.....	40
4.1.10. İlk Eşey Olgunluk Boyu.....	43

5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	46
KAYNAKLAR	49
ÖZGEÇMİŞ	51



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1. İskenderun Körfezi'nin Görünüşü	8
Şekil 3.2. <i>S. rivulatus</i> 'un görüntüsü.....	9
Şekil 3.3. Eşey tayini için örneklerden elde edilen dişi bireyin gonadı (Orijinal).....	11
Şekil 3.4. <i>S. rivulatus</i> Otolit Yapısı (Orjinal).....	12
Şekil 4.1. <i>S. rivulatus</i> dişi bireylerinin toplam boy dağılımı.....	19
Şekil 4.2. <i>S. rivulatus</i> erkek bireylerinin toplam boy dağılımı.....	20
Şekil 4.3. <i>S. rivulatus</i> tüm bireylerinin toplam boy dağılımı	20
Şekil 4.4. <i>S. rivulatus</i> dişi bireylerinin ağırlık dağılımı.....	22
Şekil 4.5. <i>S. rivulatus</i> erkek bireylerinde ağırlık dağılımı.....	23
Şekil 4.6. <i>S. rivulatus</i> tüm bireylerinde ağırlık dağılımı.....	23
Şekil 4.6. <i>S. rivulatus</i> tüm bireylerinde ağırlık dağılımı.....	23
Şekil 4.7. <i>S. rivulatus</i> dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	26
Şekil 4.8. <i>S. rivulatus</i> erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	26
Şekil 4.9. <i>S. rivulatus</i> tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi	29
Şekil 4.10. <i>S. rivulatus</i> tüm bireylerinde yaş-eşey ilişkisi.....	32
Şekil 4.11. <i>S. rivulatus</i> dişi-erkek ve tüm bireylerinde büyüme grafiği.....	33
Şekil 4.12. <i>S. rivulatus</i> tüm bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı.....	35
Şekil 4.13. <i>S. rivulatus</i> bireylerinde yaş ortalama ağırlık dağılımları.....	
Şekil 4.14. <i>S. rivulatus</i> 'un tüm bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü.....	38
Şekil 4.15. <i>S. rivulatus</i> 'un dişi ve erkek bireylerinde GSI Dağılımı.....	41
Şekil 4.16. <i>S. rivulatus</i> 'un dişi ve erkek bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyu.....	44
Şekil 4.17. <i>S. rivulatus</i> 'un dişi ve erkek bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk yaşı.....	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 4.1. <i>S. rivulatus</i> bireylerinde boy frekans dağılımı.....	21
Çizelge 4.2. <i>S. rivulatus</i> bireylerinde ağırlık frekans dağılımı.....	24
Çizelge 4.3. <i>S. rivulatus</i> dişi. erkek ve tüm bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler.....	25
Çizelge 4.4. <i>S. rivulatus</i> bireyelerinin farklı bölgelerde saptanan boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler.....	26
Çizelge 4.5. <i>S. rivulatus</i> dişi. erkek ve tüm bireylerde yaş ve eşey dağılımı.....	30
Çizelge 4.6. <i>S. rivulatus</i> dişi. erkek ve tüm bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri.....	31
Çizelge 4.7. <i>S. rivulatus</i> bireyelerinin yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri.....	33
Çizelge 4.8. <i>S. rivulatus</i> bireyelerinin yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri.....	34
Çizelge 4.9. Dişi ve erkek bireyelerin yaş gruplarına ait ortalama boy değerlerine göre oransal ve anlık büyüme oranları.....	36
Çizelge 4.10. Dişi ve erkek bireyelerin boy gruplarına ait ortalama ağırlık değerlerine göre oransal ve anlık ağırlık oranları.....	37
Çizelge 4.11. <i>S. rivulatus</i> dişi bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	39
Çizelge 4.12. <i>S. rivulatus</i> erkek bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	39
Çizelge 4.13. Dişi ve erkek <i>S. rivulatus</i> bireyelerinin aylık kondisyon faktörü değerleri.....	40
Çizelge 4.14. <i>S. rivulatus</i> dişi bireyelerinin aylara göre gonadosomatik indeks değerleri.....	41

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

N	: Birey sayısı
TB	: Toplam boy
TW	: Toplam balık ağırlığı
g	: Gram
mm	: Milimetre
cm	: Santimetre
K	: Kondisyon Faktörü
GSI	: Gonadosomatik İndeks
SS	: Standart Sapma
SH	: Standart Hata



1. GİRİŞ

Su ürünleri kaynaklarının kullanımı ve geliştirilmesinde sürekliliğin sağlanması için, yeni av alanlarının tespiti ve stoklarından faydalanma, kaynakların, ülkenin sosyal ve ekonomik amaçları doğrultusunda değerlendirilmesinde, kaynakları meydana getiren balık türlerine ilişkin popülasyonların ve stokların durumu ile stokların yıllık verimleri ve bunları etkileyen faktörlerin çok iyi bilinmesini gerektirir.

Süveyş Kanalı'nın açılması ve küresel ısınma beraberinde yeni türlerin yerli türleri baskılamasına neden olmuştur. Sömürülen yerli türlerin yerini yeni türler olarak ekolojik nişlerde değişim söz konusu olmaya başlamıştır.

Başarılı bir göç süreci türlerin genetik varyeteleri, büyüme oranları, ekolojik nişlerindeki beslenme durumları, üreyebilme özellikleri ve ortamdaki abiyotik faktörlerden etkilenmektedir (Ehrlich, 1989; Byers ve Goldwasser, 2001). Kanalin açılmasıyla güçlü bir ivme kazanan yabancı türler beraberinde birçok etkilerini günümüzde göstermeye başlamıştır. Kızıldeniz'den Akdeniz'e geçiş yapmış olan lesepsiyen türler, güneyde Afrika kıyılarını veya Mısır, İsrail, Lübnan, Suriye ve Türkiye kıyılarını takip ederek Akdeniz'den batı Akdeniz'e doğru yayılım göstermektedirler. Akdeniz'de ilk istilalar 1900'lerden başlamış olup günümüze kadar devam etmektedir (Bernardi, 2010). Su ürünleri potansiyelimizin ne durumda olduğunu bilmenin ilk şartı denizlerimizde var olan türlerin tespit edilmesi ve tespit edilmiş olan türlerin her birine ait biyolojik özelliklerin bilinmesidir. Bu da ancak bilimsel çalışmalar ile gerçekleştirilebilir.

Ülkemiz sularında özellikle son yıllarda yabancı balık türlerinin arttığı görülmektedir (Gürlek ve ark., 2010). Bu da yerli türlerin zamanla yok olması ya da neslinin tükenmesi şeklinde biyolojik çeşitliliği tehlikeye düşürmektedir. İnsan faaliyetleri önemli etken olmakla birlikte, kasıtlı ya da yanlışlıkla yapılan kazalar biyoçeşitliliğin değişmesine neden olmuştur (Sala ve ark., 2000). Balıkçılık faaliyetlerinin bilinçsiz yapılması, zararlı alg patlamalarının olması, ötrifikasyonun çoğalması, besin zincirinin bozulmasına ve ekosistemin dejenarasyona uğramasına sebep olmuştur (Coll ve ark., 2008). Bu nedenle belli bir popülasyonun biyolojik, ekolojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak gerçekleştirilen bu tip çalışmaların, belli periyotlarla tekrarlanması, popülasyonun durumunun izlenmesi açısından önem arz etmektedir. Bu durum da ancak sürdürülebilir kalkınma ile mümkün olabilir.

Canlıların uyum yeteneği yeni bir ekosisteme yerleşmeyi etkileyen önemli bir faktördür. Başarılı uyum yeteneği gösteren lesepsiyen türler öyriterm ve öyrihalin türler olup ve bu türler Akdeniz’de ki beslenme, habitat biçimleri gibi ekolojik durumlara göre uygun davranışlar gösterebilmekte ve yumurtalama zamanlarını da Akdeniz koşullarına göre ayarlayabilmektedirler (Golani, 2002). Yabancı türlerin yerleştikleri ekosistemin dengesini altüst edebileceklerini belirlemektedir. Gerçekten de Akdeniz’in yerli balık türlerinin azalması ile bu türlerin beslendikleri besinleri lesepsiyen türler tüketmeye başlamakta ve bir de bu besin bolluğuna yeni gelen lesepsiyen kabuklu türleri de eklenince yeni gelen lesepsiyen balık türleri için ortamda besin fazlalığından ya da diğer bir ifadeyle besin boşluğundan söz etmenin hiçte yanlış bir sav olmadığı görölmektedir. Bu durum, Akdeniz’de yeterince değerlendirilemeyen ekolojik nişlerin henüz mevcut olmasıyla açıklanabilmektedir.

Son yıllarda yabancı balık türlerinin sürekli Akdeniz ekosistemine giriş yaptığı görölmektedir. Çünkü son yıllarda ortalama olarak Türkiye kıyılarına 4 veya 5 türün giriş yaptığı düşünöldüğünde 2013-2015 yılları arası *Stolephorus insularis* (Akdeniz hamsisi) *Scarus ghobban* (Papağan balığı), *Pterois miles* (aslan balığı) ve *Cheilodipterus novemstriatus* (Kardinal balığı) türlerinin İskenderun ve Mersin Körfez’lerine giriş yaptığı görölmektedir rapor edilmiştir (Turan ve ark., 2014). Son olarak *Argyrops filamentosus*, *Trachurus declivis* (Gurlek ve ark., 2016a, b) ve *Plotosus lineatus* (Doğdu ve ark., 2016) kayıtlara geçmiştir. Lessepsiyen türlerin genetik çeşitlilik ve istila başarısı arasında orantılı olduğu kanısında olan belirgin bir durumdan bahsedilmemektedir. Genetik alanında ki kullanımların adaptasyon ile ilgili durumlarda kalıtsal varyasyonu saptamakta saptamakta çok ideal araçların olmadığı bilinmektedir (Bernardi, 2010).

Yeni ekolojik nişler aramaya başlayan lesepsiyen balıklar yerli türleri baskılamış, yaşam alanlarını tehlikeye düşürmeye başlamıştır (Boudouresque, 1999; Golen ve Galil, 2005). Gerçekten de bazı lesepsiyen türler, Akdeniz’in yerli türleri tarafından yeterince değerlendirilmeyen ekolojik nişleri değerlendirerek; populasyon yoğunluklarını çok yüksek düzeylere getirmişlerdir. Bu türlere örnek olarak, Süveyş Kanalı yoluyla Doğu Akdeniz’e geçen ve herbivor beslenme özelliği gösteren Sigamidler verilebilir (CIESM, 2012). Akdeniz’de yaşayan herbivor balık türü sayısının az oluşu nedeniyle Sigamidler,

çok rahat gelişebildikleri ve çok geniş alanlara kolayca yayılabildikleri görülmektedir (Golani, 1996).

Lesepsiyen tavşan balığı türü olan *Siganus rivulatus* başarılı koloni oluşturmuş ve yerli türleri baskısı altına almış ve bazı türlerin azalmasına neden olmuştur. Bu türler *Boops boops*, *Sarpa salpa*, *Sparisoma cretense*, *Spondylisomacantharus*'dur (Whitehead ve ark., 1987). Lesepsiyen türlerin istilada başarılarını ortaya koymada yüksek genetik varyasyonun çok etkili olmadığı bunun yerine ekolojik özellikler çalışılarak daha önemli adımlar atılabileceği saptanmaktadır (Golani, 1993). Bu türün de diğer türler gibi İskenderun Körfezi'ne gelme sebepleri: Sıcak suları tercih eden balık olması nedeniyle Akdeniz'deki dağılım alanları neritik sular olması ve genellikle 1-70 metre arasındaki derinlikleri tercih etmesidir.

Bu çalışma da amaç Kızıldeniz kökenli *Siganus rivulatus* türünün yeni çevre şartlarına adaptasyonunu tespit etmek doğal ortamdaki uyumunu değerlendirmek için boy-ağırlık ilişkisi ve nispi kondisyon faktörü tanımlamaktır.

İskenderun Körfezi kıyılarından avlanan beyaz sokar balığının büyüme, vücut karakterleri, eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu, üreme yaşı ile zamanı, yumurta büyüklüğü ve verimliliği gibi populasyon parametreleri ile üreme biyo-ekolojilerine yönelik özelliklerin ortaya konması bu tez de amaçlanmıştır. Yapılan bu çalışmanın özellikle ülkemiz de sürdürülebilir balıkçılığın gelişmesi ve Akdeniz balık faunasına katkısı bulunan İndo-Pasifik ve Kızıldeniz göçmen balık populasyonlarının gelecekteki araştırmalarına yol gösterici olması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Siganus rivulatus ve diğer lessepsiye balıklar ile ilgili ulusal ve uluslararası biyolojik çalışmalar sırası ile verilmiştir.

Hashem (1983), Suudi Arabistan Cidde bölgesinde 1980 yılı Kasım-Aralık aylarında ile 1981 yılı Mart- Nisan aylarında yaptığı çalışmada toplamda 898 *Siganus rivulatus* bireyini örnekleyerek yaş, boy-ağırlık ilişkisini incelemiştir. Tüm bireyler için maksimum yaşı 6 olarak hesaplamış ilk üreme boyunu 13 cm olarak tespit etmiştir.

Yeldan ve ark. (2000), Çalışmada Şubat 1995 ve Haziran 1996 tarihleri arasında Kızıldeniz göçmeni *Siganus rivulatus*'un 473 adet örnekle çalışmışlar. Ortalama Gonadosomatik İndeks (GSI) değerleri ile kondisyon faktörü (K)'nün aylık değişimleri kullanılarak bu türde üremenin Temmuz ile Ağustos ayları arasında gerçekleştiğini saptamışlar. Gonatlardaki olgun yumurta çapının ortalama 0.44 mm ve Ortalama Fekondite ile Standart Sapma değerlerinin ise, 434761 ± 181006 olduğunu, ayrıca regresyon analizi kullanılarak tahmin edilen fekondite-boy, fekondite-ağırlık ve fekondite-yas ilişkilerinin ise; boy için (cm) cinsinden $F = 0.49 * L^{4.61}$ ($r = 0.96$), ağırlık için (g) $F = -57584.67 + 4851.96 * W$ ($r = 0.96$), yas için (yıl) $F = -1029631.33 + 255261.18 * A$ ($r = 0.64$) şeklinde olduğunu bildirmişlerdir. İskenderun Körfezi'nde *Siganus rivulatus* un maksimum 7 yaşında olduğu tespit etmişlerdir.

Bilecenoğlu ve ark. (2002), Antalya Körfezi'nde Ekim 1996'dan Ağustos 1998'e kadar alınan 521 örneklemeden *Siganus rivulatus* örnekleri için yaş, boy- ağırlık belirlemişlerdir. $W = 0,0064 L^{3,221}$ dişiler için olmakla birlikte erkek bireyler için $W = 0.0079 L^{3.135}$ erkek bireyler için saptanmıştır. Büyüme parametreleri Von Bertalanffy eşitliğine göre dişi erkek için boy $L_{\infty} = 22.55$ cm, $W_{\infty} = 146.8$ g k değeri için $k = 0.267 \text{ yr}^{-1}$, $t_0 = -0.47$ ve $L_{\infty} = 21.060$ cm, $W_{\infty} = 112.1$ g $k = 0.343 \text{ yr}^{-1}$ ve $t_0 = -0.54$ olarak bulmuşlar. Maksimum yaş değerini 8 olarak tespit etmişlerdir.

Abdallah ve ark. (2002) Çalışmalarında *Siganus rivulatus*'un örneklemede Ekim 2000-Mayıs 2001 yılı içinde, Mısır'da yaptıkları çalışmalarda 425 örneklemeden *Siganus rivulatus* örnekleri için yaş, boy-ağırlık ilişkisini araştırmışlardır. Büyüme parametreleri Von Bertalanffy eşitliğine göre; $L_t = 37,07 (1 - e^{-0,3966(t+0,186)})$ olarak hesaplamışlardır. Yaş için çalışılan skalada maksimum yaş değerini 5 olarak tespit etmişlerdir.

Bariche (2005), Lübnan kıyılarında yaptığı çalışma da 1215 örneklemede *Siganus rivulatus* ve *Siganus luridus*'un un yaş, boy-ağırlık çalışmasında Lübnan kıyılarının farklı yerlerinden örnekler almıştır. Von Bertalanffy eşitliğini kullanarak büyüme fonksiyonunu *Siganus rivulatus* tüm bireyler için $L_1=318.9 (1 - e^{-0.225(t+1.307)})$ olarak saptamıştır. *Siganus luridus* tüm bireyler için $L_t = 274.9 (1 - e^{-0.330(t+1.0.39)})$ olarak hesaplamıştır.

Avşar ve ark. (2006), Yapılan çalışma da Türkiye'nin Kuzeydoğu Akdeniz bölgesi'ne bağlı Babadillimanı Koyu'ndaki *Cynoglossus sinusarabici* Chabanaud, 1931 populasyonunun üreme özelliklerini belirlemek amacıyla Mayıs 1999-Nisan 2000 tarihleri arasında aylık örnekleme yapmışlardır. Örneklerin %51,5'inin erkek, %48,5'sinin ise dişilerden oluştuğu saptanmışlardır. Gonadosomatik İndeks değerlerinin aylık değişimi bu türün üreme döneminin Mayıs-Temmuz ve Eylül-Aralık arasındaki dönemlerde olmak üzere yılda iki kez gerçekleştiği; ilk eşeyssel olgunluk boyunun erkeklerde 6,8 dişilerde 6,9 cm olduğu; ortalama yumurta verimliliği (Fekondite) ise, 7207 ± 4514 adet olduğunu tespit etmişlerdir.

Özaydın (2008), Hint Pasifik kökenli bir tür olan ve Leiognathidae familyasının Akdeniz'deki tek temsilcisi *Leiognathus klunzingeri*'nin büyüme parametreleri değerlendirmiş. 1995 Ağustos ayında Karataş önlerinde 30-40 metre derinlikte, tek seferlik örnekleme üzerinden yapılan bu çalışmada, 724 adet *Leiognathus klunzingeri* von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme sabitlerini $L_\infty=11.51$ cm, $K = 0.262y^{-1}$, $t_0 = -0.841$ y, $W_\infty = 21.29$ g olarak hesaplamışlar. Boy-ağırlık ilişkisini ise; $W = 0,0122 * TL^{3,0552}$ olarak saptamıştır.

Shakman ve ark. (2008), Libya'nın Sirte Körfezi'nde Mart 2005'den Mart 2006'ya kadar *Siganus rivulatus* için 1672 örnekleme, *Siganus luridus* için 1756 örnekleme yapmışlardır. Elde ettikleri bu örneklerle büyüme parametrelerini çalışmışlardır. Sonuç olarak *Siganus rivulatus* için maksimum yaş değerini 6 belirlenip, *Siganus luridus* için yaş değerini 7 belirlemişlerdir. Von Bertalanffy eşitliğine göre büyüme parametresi sırasıyla *Siganus rivulatus* ve *Siganus luridus* için $L_T = 35 (1 - e^{-0.160(t+1.04)})$ ve $L_T = 30 (1 - e^{-0.213(t+0.784)})$ olarak tespit edilmiştir.

Ergüden ve ark. (2008), İskenderun Körfezi'nde Kasım 2007'den Ekim 2008'e kadar alınan 379 örnekleme ile *Nemipterus randalli* örnekleri için yaş boy ağırlık çalışmışlar Boy aralığı olarak 4.80-21.50 cm bulmuşlardır. Toplamda ki ağırlık ise;

1.10-138.36 g arasındadır. Hızla yayılan bu türün yaşın maksimum değeri 3 yaş olarak belirlenmiştir. Tüm bireyler için boy-ağırlık ilişkisi $W = 0.0011 \times L^{3.061}$ ($r^2 = 0.982$) olarak saptamışlardır. Von Bertalanffy eşitliğine göre büyüme parametresi $L_{\infty} = 34.96$ cm'dir. $K = 0.241$ yıl⁻¹ ve $t_0 = -1.244$ yıl olarak hesaplamışlardır.

Bariche ve ark. (2009), Akdeniz Lübnan kıyılarında ve Malta Adaları'nda Ocak 1999–Ağustos 2000'de yapılan 1000 örnek kullanılarak yapılan çalışmada *Siganus luridus* ve *Siganus rivulatus* türlerinin potansiyel olarak doğurgan tür olduğu ve sezon başına 250.000 yumurta bıraktığını hesaplamışlardır. Ayrıca totalde $F_{abs} = 272043 \pm 164211$, $F_{rel} = 1584 \pm 627$ oosit mevcut olduğunu belirtmişler. İki tür arasında ki gonad ağırlığı *Siganus rivulatus* için [g] $y = 14339x + 59297$, *Siganus luridus* için $y = 9245x + 62140$ olarak hesaplamışlar. Ayrıca fekondite bir dişi balık tarafından bir üreme periyodunda oluşturulan yumurta miktarı mevsimsel olarak değerlendirilmiş olup; deniz suyunun sıcaklığının düşük olduğu dönemlerde gonad gelişimi üzerinde etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Avşar (2011), Babadillimanı Koyu'ndaki (Kuzeydoğu Akdeniz) İndo-Pasifik Iskarmoz Balığı'nda (*Saurida undosquamis* Richardson, 1848) populasyon parametrelerini incelemiştir. Mayıs 1999-Nisan 2000 tarihleri arasında aylık olarak gerçekleştirilen dip trolü örneklemeleri sonucunda elde edilen 2757 adet *S. undosquamis* için boy-ağırlık ilişkisinin $W = 0,0047 * L^{3,095}$ olduğu hesaplanmıştır. Von Bertalanffy'nin boyca ve ağırlıkça büyüme sabitlerinin $L_{\infty} = 41.57$ cm, $K = 0.118$ yıl⁻¹, $t_0 = -1.895$ ve $W = 474.59$ g olduğu belirlemişler ve ölüm oranlarının $Z = 0.7664$ yıl⁻¹, $M = 0.4033$ yıl⁻¹ ve $F = 0.363$ yıl⁻¹ stoktan yararlanma düzeyi dikkate alındığında ise, hemen hemen optimum düzeyde yararlandığı (0.47 yıl⁻¹) belirtilmiştir.

Bariche ve ark. (2011), Lübnan'nın kıyılarında yapılan çalışma da yaygınlaşan külah balıklarından *Fistularia commersonii* türünün boy ağırlık ilişkilerini incelemiştir. 2005-2009 yılları arasında aldıkları örneklemeler de 1073 ürün 19.2-113.1 cm arasında olduğunu tespit etmişler. Ortalama boy uzunluğunun 55 cm olduğunu saptamışlar. Boy-ağırlık ilişkisini $W = 1.066 \times 10^{-4} LT$ olarak hesaplamışlar *Fistularia commersonii* 'nin pozitif allometrik büyüme olduğunu belirtmişlerdir.

Başusta ve ark. (2013), Türkiye'nin Kuzey-doğu Akdeniz kıyılarında yapılan çalışma da yayılımı gittikçe artan balon balıklarından *Lagocephalus sceleratus* ve *Lagocephalus spadiceus* türlerinin boy-ağırlık ilişkilerini incelemiştir. Dip trolü ve

fanyalı uzatma ağlarından topladıkları örneklemeler sonucu *Lagocephalus sceleratus*'un dişileri için boy-ağırlık (LWR^X) ilişkisi $W=0,038 TL^{2,6446}$ olup erkekler için ise $W=0,0138 TL^{2,915}$ olarak hesaplamışlar *Lagocephalus spadiceus*'un dişileri için $W=0,0388TL^{2,6735}$ olarak bulmuşlar ve erkekleri için de $W=0,034374 TL^{2,7183}$ ise negatif allometrik büyüme olduğunu tespit etmişlerdir.

Yağlıoğlu ve ark. (2014), Yapılan çalışma da *Chamsodon nudivittis* (Ogilby,1895) Türkiye sularında 2009 yılında giriş yapmış olup, hızla yayılım göstermeye başlamış toplamda 296 örnek incelemiştir. Toplamda ki boy-ağırlık 6.00 – 14.40 cm arasında değişmekte olup, Tüm bireyler için 1.4 -29.3 g arasında ağırlıkları değişmiş; maksimum yaşı değerini ise 2 olarak tespit edilmiştir. Dişi bireyler için; $W=0,0040 \times L^{3,207}$ ($R^2 = 0.957$), $W=0,0005 \times L^{3,158}$ ($R^2 = 0.959$), Erkek bireyler için $W=0,0040 \times L^{3,19}$ olup ($R^2 = 0.955$) dir. Ayrıca çalışma da von Bertalanffy metodu kullanılmış olup her iki cinsiyetin boyları ve yaşları analiz Dişiler için : $L_{\infty} = 20.41$ cm, $K=0.224$ yıl⁻¹, $t_0 = -2.491$ olarak hesaplamışlar , erkekler için ise, $L_{\infty} = 21.53$ cm, $K= 0.199$ yıl⁻¹, $t_0 = -2.154$ tür. $L_{\infty} = 21.10$ cm $K=0.210$ yıl⁻¹, $t_0 = -2.639$ hem dişi hem erkek bireylerin tahminleri olmuştur.

Drawany (2015), Yapılan Çalışmada *Siganus rivulatus* örneklerini Ocak-Aralık 2011 tarihleri arasında, Mısır Bitter Göllerinde 420 örnek ile incelemiştir. Yapılan çalışmada yaş, boy-ağırlık, otolit ve üreme dönemini araştırmıştır. Büyüme parametreleri Von Bertalanffy eşitliğine göre dişi için boy durumunu $L_{\infty} = 35,5$ cm, $K=0,0849$, $t_0 = -0.843$ ve erkek bireyler için ise; $L_{\infty} = 36.5$ cm, $K=0.0786$ ve $t_0 = -1.00382$ olarak hesaplamıştır.

3.MATERYAL VE METOD

3.1. Çalışma Materyali

Çalışma bölgesi olan İskenderun Körfezi Akdeniz'in Kuzey Doğu köşesinde yaklaşık 65 km uzunluğunda 35 km genişliğinde 2275 km²'lik bir alana sahiptir. Körfezin güney-batı girişinde derinlik 100 m civarında iken iç kesimlerde 90 m den azdır. (İyiduvar, 1986). Örneklemeler İskenderun Körfezi'nde, Arsuz (Uluçınar) bölgesinden Şubat 2014 ve Aralık 2015 tarihleri arasında trol, uzatma ağları ve olta ile yakalanmıştır. İskenderun Körfezi 'nin tuzluluğu % 38-40, sıcaklığı, 14-29 °C arasında değişmektedir. Besinsel miktarı açık denize oranla 2-4 kat daha fazla olması İskenderun Körfezi'nde göçü hızlandıran önemli sebeplerdendir.



Şekil 3.1. İskenderun Körfezi'nin görünüşü

3.1.1. Beyaz Sokar (*Siganus rivulatus*(Forsskal,1775))’un Genel Özellikleri

3.1.2. *Siganus rivulatus*(Forsskal,1775)’un Sistematikteki Yeri

Alem	Vertebrata (Omurgalılar)
Alt Alem	Pisces (Balıklar)
Sınıf	Osteichthyes (Kemikli Balıklar)
Alt Sınıf	Actinopterygii (Işınsal Yüzgeçliler)
Takım	Perciformes
Aile	Siganidae
Cins	<i>Siganus</i>
Tür	<i>Siganus rivulatus</i>
Türkçe İsim	Beyaz Sokar, Tavşan Balığı

3.1.3. *Siganus rivulatus*(Forsskal,1775)’un Morfolojik ve Biyolojik Özellikleri

Siganus rivulatus’un morfolojik özelliklerine bakıldığında vücudu zeytin yeşili, bazı düzensiz koyu benekleri bulunan ve yan yüzeyde uzunlamasına altın sarısı çizgileri bulunan türdür. Maksimum uzunluğu 35-40 cm arasında değişebilmektedir (Smith, 1965).Sırt kuyruk yüzgecinin çatalı olması dikkat çekicidir. I. diken ışınlarında hafif sancı veren çabuk iyileşmeyen yaralar oluşturan zehirleri bulunmaktadır (Akşiray, 1987; Subandiyono, 2001). Diagnostik Özellikleri D: I XII +10, A: VII +8-9, V: I +3, P: I +16, SDS: 21-25 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.2. *Siganus rivulatus*’un görüntüsü

3.2. Metod

3.2.1 Bireysel ölçümler;

Bireyler üzerinde; total boy (TL), vücut ağırlığı (W), cinsiyet (Sex), gonad safhası (GS), gonad ağırlığı (GW) ölçümleri alınarak, otolitleri çıkartılacaktır. Bireysel boy ölçümleri, 1 mm hassasiyette balık ölçüm tahtası kullanılarak yapılmıştır. Toplam vücut ve gonad ağırlığı ölçümleri ise 0.01 gr hassasiyetteki elektronik terazi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bireylerin cinsiyet tayinleri makroskobik gözlemlerle gerçekleştirilmiş, gonad safhaları ise Gunderson (1993)'e göre yapılmıştır. Bu sınıflandırmada gonad gelişim aşamaları 5 kategoride değerlendirilmiştir;

i. Olgunlaşmamış. Bu döneme her iki eşeyin sadece genç bireylerinde rastlanabilir. Gonad, vücut boşluğunun üçte biri kadardır. Dişilerde ovaryum ince ve tüp şeklinde olup saydamdır. Erkeklerin gonadları ise beyazdır.

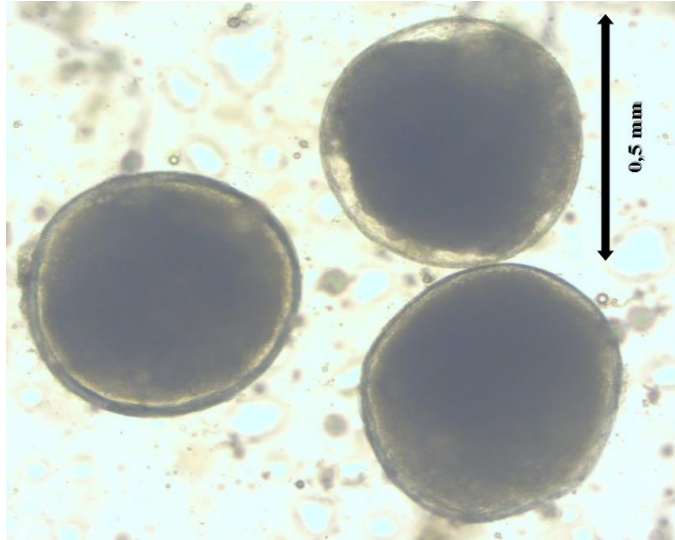
ii. Olgunlaşmaya başlamış. Gonadlar vücut boşluğunun maksimum yarısı kadardır. Dişilerin ovaryumu pembemsi olup saydamdır. Erkeklerin gonadı beyazımsıdır.

iii. Olgunlaşan. Gonadlar vücut boşluğunun üçte ikisine yakın bir bölümünü kaplar. Ovaryum

pembemsi sarı renktedir ve yumurtaları çıplak gözle ayırmak mümkündür. Erkeklerin gonadları beyazımsı krem renğinde ve yumuşaktır.

iv. Olgun. Gonadlar vücut boşluğunun üçte ikisinden fazlasını kaplar. Ovaryum oranj ya da pembe renkte olup kan damarları ile çevrilidir. Büyük ve saydam iri yumurtalar rahatlıkla seçilebilir. Erkeklerde gonadlar beyazımsı krem renkte ve yumuşaktır.

v. Yumurtlamış. Yumurtlamanın ardından gonadlar iki ile dördüncü dönem arasında bir görünüme kavuşur. Gonadlar küçülerek vücut boşluğunun üçte biri seviyesine çekilmiştir. Ovaryumda birbirine yapışmış koyu renkli olgun yumurtalar görmek olasıdır. Dişi gonadlar koyu renkli ya da saydam bir görünümde iken erkek gonadlar kanlı ve sarkık görünümlüdür.



Şekil 3.3. Eşey tayini için örneklerden elde edilen dişi bireyin yumurta çapı (orjinal)

3.2.2. Boy-Frekans grafiği;

Her ay sayıca yeterli olan örnekleme sonucu aylık olarak boy-frekans grafiği çizilmiştir. Örneklemenin sayıca ayıca az olduğu bir durum da ise boy-frekans grafiği ise toplam olarak verilmiştir. Boy gruplamaları 0.5 cm'lik grup aralıklarında yapılmıştır. Her boy gruplarında temsil edilen birey sayıları hesaplandıktan sonra, toplam birey sayıları ile ilişki kurularak frekans değerleri yüzde (orantısal) olarak grafiğe dönüştürülmüştür.

3.2.3. Dişi-Erkek oranı;

Dişi ve erkek eşey oranı, toplamında elde edilen cinsiyet adetlerinin, bir dişiye düşen erkek birey sayısı olarak orantılanması ile ifade edilmiştir (Dişi:Erkek). Stoğu oluşturan dişi ve erkek bireylerin arasında istatistiksel anlamlı bir farkın olup olmadığı χ^2 (Chi-square) testi kullanılarak hesaplanmıştır.

3.2.4. Yaş tayini;

Yaş tayini için sagittal otolitlerden yararlanılmıştır. Yaş tayini için otolitler %4'lük NaOH ile 30 dakika muameleye bırakılmış olup, üzerlerindeki deri artıklarıyla yabancı maddeler temizlendikten sonra, 15'er dakika alkol serilerinden geçirilmiş ve siyah zeminde binoküler mikroskop altında incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır.

Yaş ve büyüme çalışmalarında izlenecek adımlar aşağıda özetlenmiştir.

1. Mümkün olduğu kadar populasyondaki bütün boy gruplarını temsil edebilecek örneklerin temin edilmesi,

2. Her örneğin örnekleme tarihi, yeri ve şeklinin kaydedilmesi,
3. Her bireyin cinsiyet, gonatlarının olgunluk safhası, boy ve ağırlığının tespit edilip kaydedilmesi,
4. İkinci ve üçüncü maddedeki verilere referans teşkil edilmesi amacıyla, her bireyden yaştayininde kullanılacak yapıların alınması,
5. Mümkün olduğu kadar fazla metot kullanılarak her birey bir yaş grubuna dahil etmek. Eğer sadece bir metodu kullanılacaksa farklı kişiler tarafından yapılan okumalar arasında karşılaştırmaların yapılması.
6. Yaş tayini metot yada metotların doğrulanması,
7. Her iki cinsiyet için ayrı ayrı boy ağırlık ilişkilerinin belirlenerek, eğer uygunsa.



Şekil 3.4. Otolit Yapısı (orjinal)

3.2.5. Boy-Ağırlık ilişkisi;

Boy-ağırlık ilişkisinin tespitinde her bireyin total boy değeri “x” ve ağırlığı “y” olarak kabul edilerek, her iki değerlerin doğal logaritması hesaplanmıştır. Hesaplanmış $\ln(TL)$ ve $\ln(W)$ değerleri arasında en küçük kareler metodu kullanılarak regresyon işlemi gerçekleştirilmiştir;

$$b = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\ln(a) = \bar{y} - b\bar{x}$$

(3.1)

Eşitliklerdeki; x i her bir boy değerini, x boy değerlerinin aritmetik ortalamasını, y i her bir ağırlık değerini, y ağırlık değerlerinin aritmetik ortalamasını, a kesme noktasını, b ise eğimi ifade eden regresyon parametreleridir. Bu regresyon parametreleri kullanılarak, türün boyu ile ağırlığı arasındaki ilişkinin açıklanmasında $W=aL^b$ şeklindeki üssel ilişkiden faydalanılmıştır (Ricker, 1973; Ricker, 1975). Eşitlikte; W türün ağırlığını, L türün boyunu, a ve b ise o tür için hesaplanan regresyon sabitlerini ifade etmektedir. Türün boyu ile ağırlığı arasında elde edilen eşitlik ile doğada gözlenen değerler arasındaki bağlantının sıklığının açıklanmasında ise Pearson çarpım moment korelasyon katsayısının karesinden faydalanılmıştır;

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} \quad (3.2)$$

Türün boyu ile ağırlığı arasındaki ilişki, toplam, dişi ve erkek bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Elde edilen b değerlerinin kübik büyüme ile arasında anlamlı bir fark olup olmadığının ortaya konması için t -test'inden yararlanılmıştır. Bu işlem için önce b değerlerinin standart hatası (SE_b) hesaplanacak ve %95 güven aralığında t dağılım tablosundaki değer ile olan ilişkisine bakılmıştır;

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}} \quad S_y = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n-1}} \quad (3.3)$$

$$SE_b = \sqrt{\frac{1}{n-2} \frac{S_y^2}{S_x^2} - b^2}$$

$$b \pm t_{0.05} * SE_b \quad (3.4)$$

Eşitlikte, x ve x balık boyunu ve ortalamasını, y ve y balık ağırlığını ve ortalamasını, n birey sayısını, S_x ve S_y boy ve ağırlıkların standart sapmasını, b eğimi, SE_b b 'nin standart hatasını ve $t_{0.05}$ t dağılım tablosunda %95 güven aralığındaki değeri temsil etmektedir.

3.2.6. Gonadosomatik indeks;

Türlerin gonadosomatik indeksin (*GSI*) belirlenmesinde dişi ve erkek bireylerden yararlanılmıştır. Gonatlar ile vücut ağırlığının arasındaki orantısal ilişki kurularak, aylık olarak bireylerin gonadosomatik indeks ortalamaları hesaplanmıştır. Bireylerin gonadosomatik indekslerinin hesaplanmasında Gibson ve Ezzi'in (1980)'in önerdiği eşitlikten faydalanılmıştır;

$$GSI = \frac{GW}{W - GW} * 100 \quad (3.5)$$

Eşitlikte; *GW* bireyin gonad ağırlığını, *W* ise bireylerin ağırlığını temsil etmektedir.

3.2.7. Olgun gonad yüzdesi;

Olgun gonad yüzdelerinin hesaplanmasında dişi ve erkek bireylerden yararlanılmıştır. Üreme aktivitesine girmek üzere olan balıkların toplam içindeki payını göstermektedir. Gonad aşaması sınıflandırmasında her ayki veri setinde yer alan olgun (iv. aşama) bireylerin adedinin, toplam (olgunlaşmamış, olgunlaşmaya başlamış, olgunlaşan, olgun ve yumurtlamış) birey adedine oranıdır. Olgun gonad yüzdesinin hesaplanmasında;

$$P_{iv} = \frac{N_{iv}}{N} \quad (3.6)$$

eşitliğinden faydalanılmıştır. Eşitlikte; *P_{iv}* olgun gonada sahip balık yüzdesini, *N_{iv}* olgun gonada sahip balık adedini ve *N* gonad oluşturmuş balıkların adedini temsil etmektedir.

3.3. Büyüme parametreleri;

Stoğa ait büyüme parametrelerinin tespitinde von Bertalanffy (1957)'nin önerdiği eşitlik, her yaşa karşılık gelen boy değeri kullanılarak standart doğrusal olmayan optimizasyon metodu kullanılarak hesaplanılmıştır (Sparre ve Venema, 1998). Her yaşı temsil eden balıkların total boy ortalamaları (*TLt*) ile bir sonraki yaşı temsil eden boy ortalamaları (*TLt+1*) “x” ve “y” eksenini olarak kabul edilerek, en küçük kareler metodu kullanılarak regresyona tabi tutulmuştur. Regresyon parametreleri, eğim (*b*) ve kesme noktası (*a*) kullanılarak yaş ve boy arasındaki ilişkinin açıklanmasında kullanılan eşitlikteki bilinmeyen parametreler elde edilmiştir;

$$L_{\infty} = \frac{a}{1-b}$$

$$k = -\ln(b)$$

$$t_o = \frac{\left(\frac{L_{\infty} - L_1}{L_{\infty}} \right)}{k} + t$$

$$L_t = L_{\infty} \left(1 - e^{-k(t-t_o)} \right)$$

(3.7)

Eşitlikte; t yaşı (yıl), L_t t yaşdaki balık boyunu (cm), L_{∞} balığın sonsuzda ulaşabileceği boyu (cm), t_o balığın doğumdan önceki yaşını (yıl), k büyüme katsayısını (yıl^{-1}), a ve b regresyon sabitlerini ifade etmektedir. Türün sonsuzda ulaşabileceği ağırlık (W_{∞}) ise, tür için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi kullanılarak hesaplanmıştır;

$$W_{\infty} = a * L_{\infty}^b$$

(3.8)

Eşitlikte; W_{∞} türün sonsuzda ulaşabileceği ağırlığı (gr), L_{∞} türün sonsuzda ulaşabileceği boyu (cm), a ve b ise türün boyu ile ağırlığı arasındaki ilişkinin esaplanmasında kullanılan regresyon parametrelerini temsil etmektedir. Munro'nun büyüme performans indeksi;

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

(3.9)

eşitliğinden faydalanılarak hesaplanacaktır. Tür için elde edilen büyüme eşitliği ile diğer araştırmacıların elde ettikleri eşitlikler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı ϕ parametresi kullanılmış, t -test'i yardımıyla belirlenmiştir (Pauly ve Munro, 1984).

3.4. Kondisyon Faktörü

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

Örneklerin Kondisyon faktörünün (K) hesaplanmasında;

$$K = W/L^3 \times 100$$

(3.10)

Eşitliği (3.2) kullanılmıştır (Avşar, 2005).

Burada;

W: Gonadsız balık ağırlığını (g)

L: Balığın boyunu göstermektedir (cm)

3.5. Büyüme Özellikleri

3.5.1. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme

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

Oransal boy ve ağırlıkça artışın saptanmasında;

$$(\%) OB = ((L2-L1)/L1) \times 100 \quad (3.11)$$

$$(\%) OB = ((W2-W1)/W1) \times 100 \quad (3.12)$$

Anlık büyüme ise;

$$G = ((\ln(L2)-\ln(L1))) \quad (3.13)$$

$$G = ((\ln(W2)-\ln(W1))) \quad (3.14)$$

Eşitliklerinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995).

Burada;

OB : Oransal büyüme (boyca ve ağırlıkça)

G : Boy ve ağırlıkça anlık büyüme

L1 : Dönem başındaki ortalama toplam boy (cm)

L2 : Dönem sonundaki ortalama toplam boy (cm)

W1 : Dönem başındaki ortalama vücut ağırlığı (g)

W2 : Dönem sonundaki ortalama vücut ağırlığı (g)

3.5.2. Yaş-Boy İlişkisi

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

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}] \text{ ve } W_t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b \quad (3.15)$$

Burada;

L_t ve W_t : t yaşındaki balığın boyu ve ağırlığı

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

k : Brody'nin büyüme katsayısı (yıl⁻¹)

e : Doğal logaritma tabanı (2,718)

t : Balığın yaşı (yıl)

t₀ : Boyun sıfır olduğu varsayımına dayanan yaşı (yıl)

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

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

$$\emptyset' = \text{Log}k + 2 * \text{Log}L_{\infty} \quad (3.16)$$

Burada;

\emptyset' : Büyüme Performansı

k : von Bertalanffy Büyüme Denklemindeki Büyüme Katsayısı

L_∞ : von Bertalanffy Büyüme Denklemindeki Asimptotik Boy

3.5.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

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

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

$$W = aL^b$$

Bu eşitlikte (3.17) ;

W: Toplam ağırlığı (g)

L: Toplam boyu (cm)

a: Boy- ağırlık ilişkisi sabitlerinin kesişme noktası

b: Eğim (büyüme tipini ifade etmektedir).

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

3.5.4. İlk Üreme Boyu

Balık stoklarının yönetimi için en önemli unsurlardan biri balığın cinsi olgunluğa ulaştığı ilk üreme yaşı ve boyunun bilinmesidir. Balıkların gonadlarının durumlarının incelenmesiyle balıkların %50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığı boy, üreme boyu olarak belirlenmiştir (Erkoyuncu, 1995). İncelenen balıkların gonadları eşey tayininde belirtilen olgunluk safhalarına göre değerlendirilmiş olup, III. ve daha ileri safhalardaki gonadlara sahip balıklar olgun olarak ifade edilmiştir (Holden ve Raitt, 1974).

Dişi ve erkek bireyler için ilk üreme boyu

$$P = 1 / [1 + (e^{-r(L-L_m)})] \quad (3.18)$$

eşitlik yardımıyla belirlenmiştir (King, 1995).

Eşitlikte;

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

L : Verilen boy grubunun ortalama boyu,

L_m : %50 gonad gelişim oranının görüldüğü boyu,

r : elde edilen lojistik eğrinin eğimi,

a ve b : ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir.

Dişi ve erkek bireyler için ilk üreme yaşı

$$P = 1 / [1 + (e^{-r(T-T_m)})] \quad (3.19)$$

eşitlik yardımıyla belirlenmiştir (King, 1995).

Eşitlikte;

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

T : Verilen boy grubunun ortalama yaşı,

T_m : %50 gonad gelişim oranının görüldüğü yaşı,

r : elde edilen lojistik eğrinin eğimi,

a ve b : ise regresyon sabitlerini ifade etmektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Bulgular

4.1.1. Büyüme Özellikleri

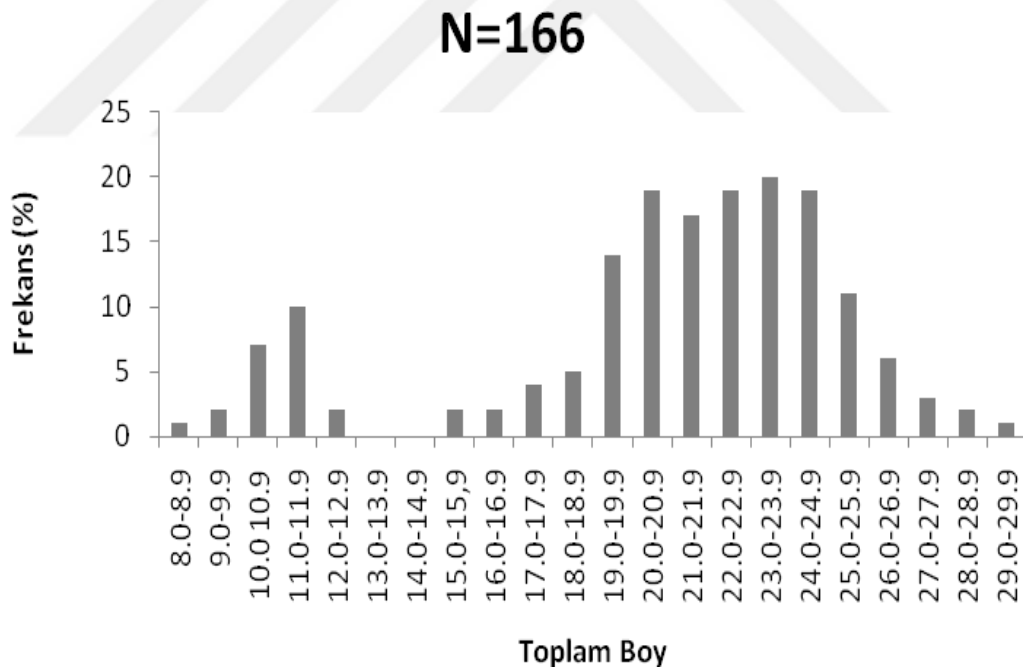
4.1.1.1. Eşey Kompozisyonu

İskenderun Körfezi'nden Şubat 2014-Haziran 2015 tarihleri arasında alınan aylık olarak elde edilen toplam 531 tane *S. rivulatus* bireyinin % 31,19 (166)'si dişi ve % 68,49 (365)'si erkek bireylerden oluşmaktadır.

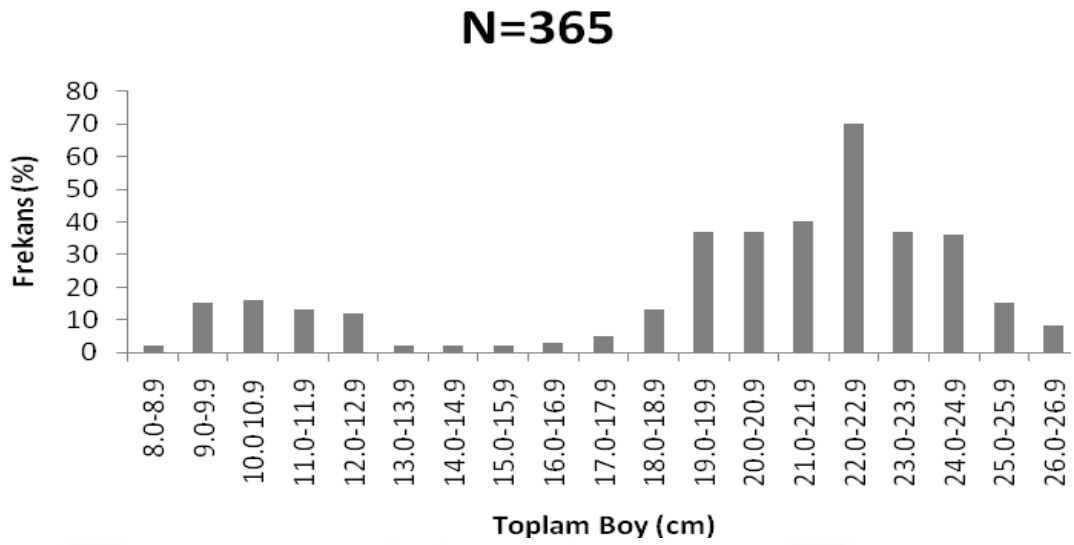
4.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı

4.1.2.1. Boy (TB) Dağılımı

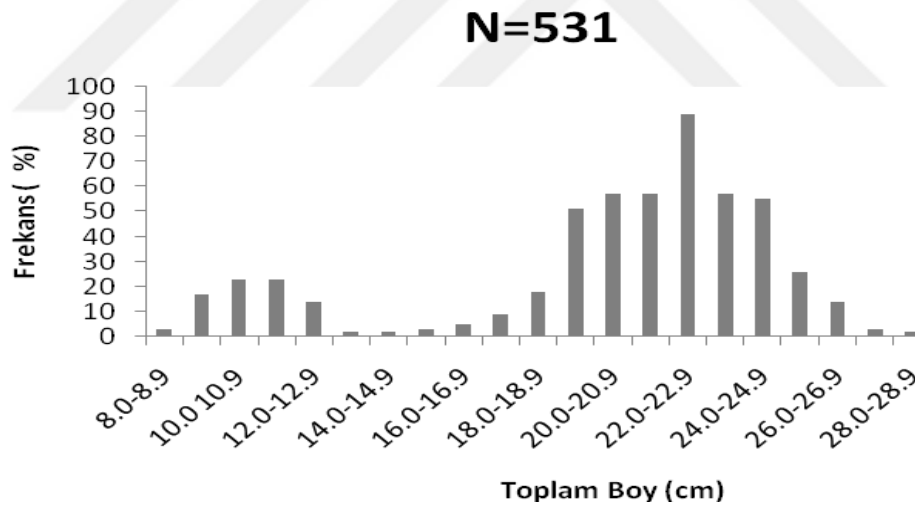
Çalışma sonucuna göre toplam boyları ölçülen örnekler 1 cm'lik boy sınıflarına ayrılarak incelenmiştir. 531 bireyin toplam boy aralıklarının 8,5-29,5 cm arasında değiştiği gözlenmiştir. İncelenen balıklar içerisinde dişi bireylerde 23,0-23,9 cm'lik boy grubunun, erkek bireylerde ise 22,0-22,9 cm'lik boy grubunun daha baskın olduğu görülmüştür (Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3).



Şekil 4.1. *S. rivulatus*'un dişi bireylerinin toplam boy dağılımı



Şekil 4.2. *S. rivulatus*'un erkek bireylerinin toplam boy dağılımı



Şekil 4.3. *S. rivulatus*'un tüm bireylerinin toplam boy dağılımı

Çizelge 4.1'de *S. rivulatus*'un örneklerinde boy frekans dağılımı ayrıntılı olarak verilmiştir. Tüm bireylerde en az boy değerinin birer örnek ile 29,0-29,9 cm arasında olduğu, en fazla boy değerinin 89 örnek ile 22,0-22,9 cm boy değerleri arasında olduğu görülmektedir. Dişilerde maksimum boy değeri 29,5 cm olarak rastlanmıştır.

Çizelge 4.1. *S. rivulatus* örneklerinde boy frekans dağılımı

Boy Aralığı (cm)	DİŞİ			ERKEK			DİŞİ+ERKEK	
	N	%ND	%N	N	%NE	%N	N	%N
8.0-8.9	1	0,6	0,18	2	0,54	0,38	3	0,56
9.0-9.9	2	1,2	0,38	15	4,1	2,82	17	3,2
10.0-10.9	7	4,21	1,31	16	4,38	3,013	23	4,33
11.0-11.9	10	6,02	1,88	13	3,56	2,45	23	4,33
12.0-12.9	2	1,2	0,37	12	3,28	2,25	14	2,63
13.0-13.9	—	—	—	2	0,54	0,38	2	0,38
14.0-14.9	—	—	—	2	0,54	0,38	2	0,38
15.0-15.9	2	1,2	0,37	2	0,54	0,38	3	0,56
16.0-16.9	2	1,2	0,37	3	0,82	0,56	5	0,94
17.0-17.9	4	2,4	0,75	5	1,36	0,94	9	1,7
18.0-18.9	5	3,01	0,94	13	3,56	2,45	18	3,38
19.0-19.9	14	8,43	2,63	37	10,13	6,96	51	9,60
20.0-20.9	19	11,44	3,58	37	10,13	6,96	57	10,73
21.0-21.9	17	10,24	3,2	40	10,95	7,53	57	10,73
22.0-22.9	19	11,44	3,58	70	19,17	13,18	89	16,76
23.0-23.9	20	12	3,77	37	10,13	6,96	57	10,73
24.0-24.9	19	11,44	3,57	36	9,86	6,77	55	10,35
25.0-25.9	11	6,62	2,07	15	4,1	2,82	26	4,9
26.0-26.9	6	3,61	1,13	8	2,19	1,5	14	2,63
27.0-27.9	3	1,8	0,56	—	—	—	3	0,56
28.0-28.9	2	1,2	0,37	—	—	—	2	0,37
29.0-29.9	1	0,6	0,18	—	—	—	1	0,18
TOPLAM	166	100	31,19	365	100	68,493	531	100

%Nd: Dişilerin toplamı(166) içindeki oransal dağılımı

%Ne: Erkeklerin toplamı(365) içindeki oransal dağılımı

%N: Toplam bireylerin(531) içindeki oransal dağılımı

Hashem (1983) Suudi Arabistan Cidde bölgesinde yaptığı çalışmada toplamda 898 birey örnekleme sonucu 100 adet 1980 yılı Kasım-Aralık ayında örnekleme yaptığı bireylerden alınan örnekleme de boy aralığını 14,0-14,9 cm, 101 adet 1981 yılı Mart-Nisan ayında alınan örnekleme de boy aralığını 15,0-15,9 cm olarak bildirmiştir.

Bilecenoğlu ve ark. (2002) Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyılarında Antalya bölgesinde *S.rivulatus* ile yaptıkları çalışmada toplamda 521 birey örneklemiştir. *S.rivulatus* bireylerinden 7,0-21,5 cm arasında boy değerleri değişmiştir. Tüm bireyler arasında en baskın boyu 15 cm olarak tespit etmişlerdir.

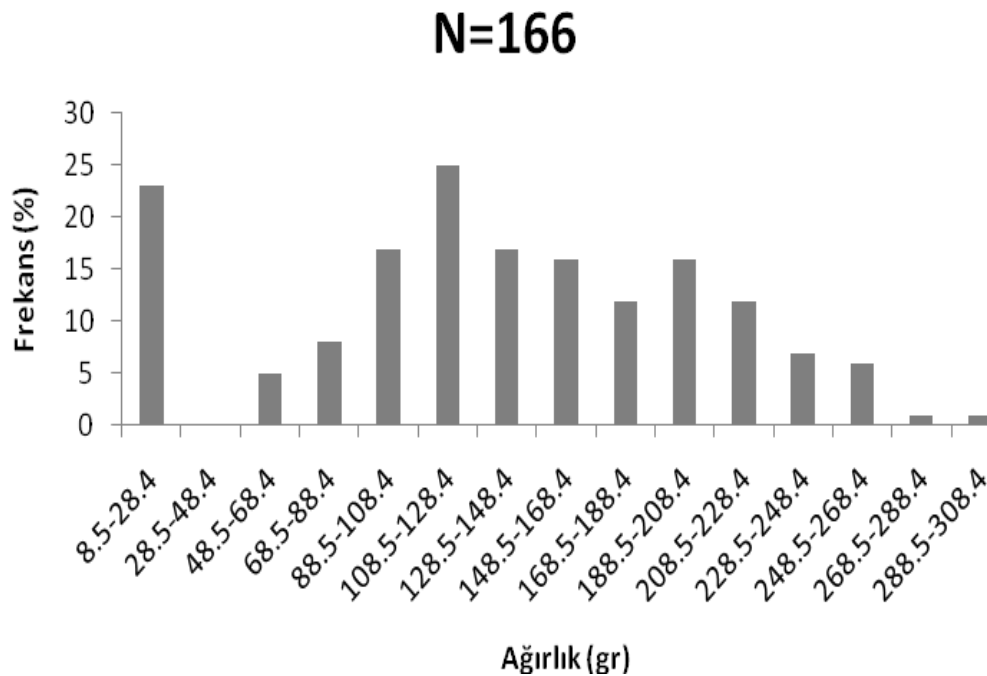
Shakman ve ark. (2008) Akdeniz Libya kıyılarında *S.rivulatus* ile yaptıkları çalışmada 1672 birey örnekleme sonucu 6,2-27,4 cm arasında inceledikleri diş ve erkek bireyler içerisinde en baskın boyu 15 cm olarak incelemiştir.

Drawany (2015) Mısır'ın acı göllerinde *S. rivulatus* ile yaptıkları çalışmada 420 birey incelemiştir. 9,0-28,9 cm arasında inceledikleri dişi ve erkek bireyler içerisinde en baskın boyu 18 cm olarak bildirmiştir.

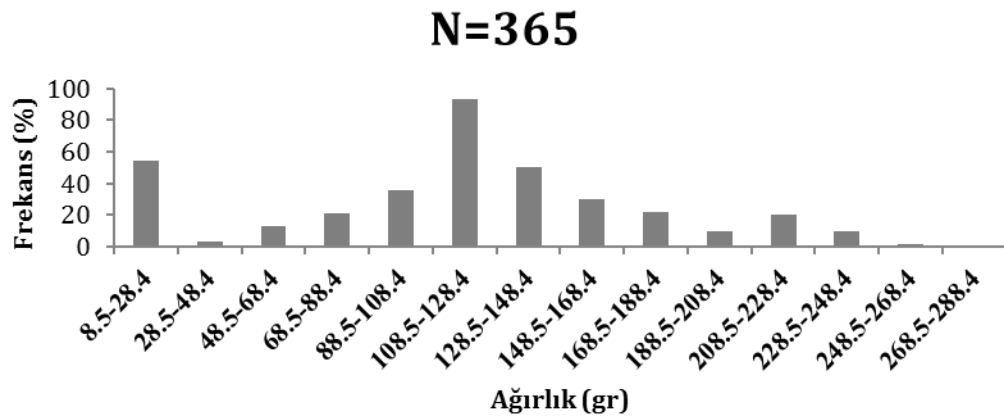
Çalışmamız ve diğer çalışmalar arasındaki boy grupları farklılıklarının, araştırmaların yapıldığı yıllara, yıl içinde yapılan örnekleminin döneminin ve örnekleminin yapıldığı av aracın özelliğinden, örnekleme metodundan, örnekleme süresinden, av aracının türü ve avlanma bölgeleri arasında ki ekolojik farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir. Kızıldeniz de yapılan çalışmalar ve İskenderun Körfezi'nde yapılan çalışmaların benzer sonuç vermesi bu türün İskenderun Körfezi'ne son derece uyum sağladığını göstermektedir.

4.1.2.2. Ağırlık Dağılımı

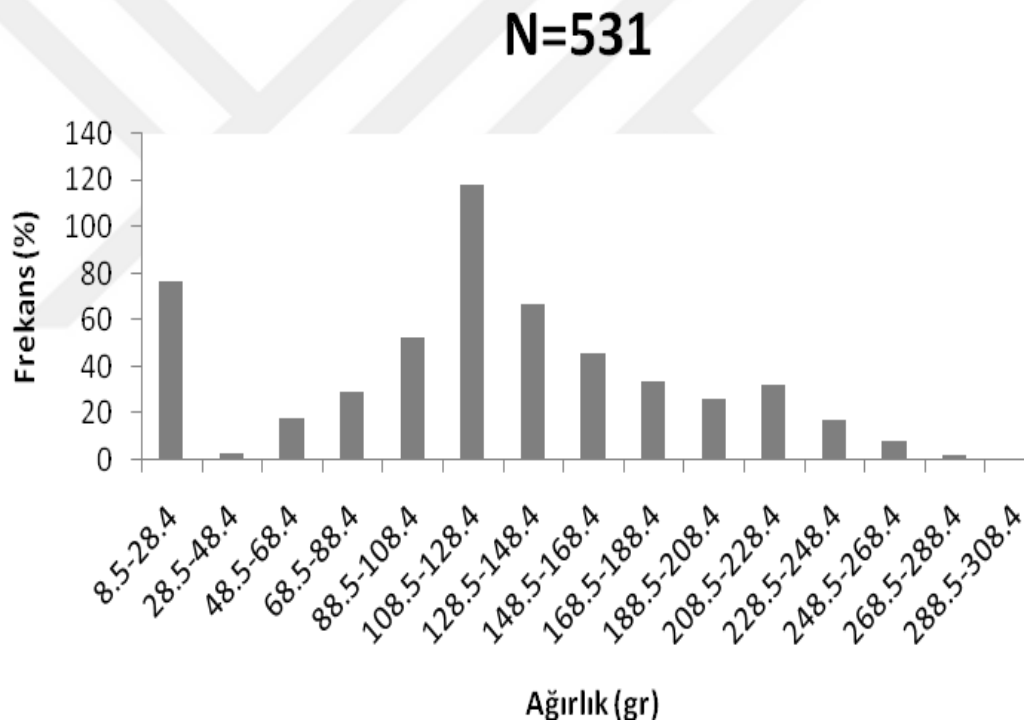
Yapılan çalışma 2014-2015 yılları sonucunda göre ağırlıkları ölçülen balıklar 2 gr'lık sınıflara ayrılarak incelenmiştir. Bireylerin ağırlıklarının 8,5-308,4 gr arasında değiştiği gözlenmiştir. İncelenen balıklar içerisinde dişi bireylerde 108,5-128,4 gr'lık ağırlık grubunun, erkek bireylerde 108,5-128,4 gr'lık ağırlık grubunun daha baskın olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6).



Şekil 4.4. *S. rivulatus*'un dişi bireylerinin ağırlık dağılımı



Şekil 4.5. *S. rivulatus*'un erkek bireylerinin ağırlık dağılımı



Şekil 4.6. *S. rivulatus*'un tüm bireylerinin ağırlık dağılımı

Çizelge 4.2'de *S. rivulatus* örneklerinde ağırlık frekans dağılımına bakıldığında, dişi ve erkek bireylerde 268,5-288,4 gr, 288,5-308,4 gr ve 268,5-388,4 gr, 288,5-308,4 gr ağırlık değerleri 1 ve 2 birey ile en az, 108,9-128,4 gr ağırlık değerleri ise 93 birey ile en fazla görülmüştür.

Çizelge 4.2. *S.rivulatus* örneklerinde ağırlık frekans dağılımı

AĞIRLIK ARALIĞI (gr)	DİŞİ			ERKEK			DİŞİ+ERKEK	
	N	%ND	%N	N	%NE	%N	N	%N
8.5-28.4	23	13,80	4,33	54	14,79	10,16	77	14,5
28.5-48.4	0	0,00	0	3	0,82	0,56	3	0,56
48.5-68.4	5	3,01	0,94	13	3,56	2,44	18	3,38
68.5-88.4	8	4,81	1,5	21	5,75	3,76	29	5,46
88.5-108.4	17	10,24	3,2	36	9,86	6,77	53	9,98
108.5-128.4	25	15,06	4,7	93	25,47	17,51	118	22,22
128.5-148.4	17	10,24	3,2	50	13,6	9,41	67	12,61
148.5-168.4	16	9,63	3,01	30	8,21	5,64	46	8,66
168.5-188.4	12	7,22	2,25	22	6,02	4,14	34	6,4
188.5-208.4	16	9,63	3,01	10	2,73	1,88	26	4,89
208.5-228.4	12	7,22	2,25	20	5,47	3,76	32	6,02
228.5-248.4	7	4,21	1,31	10	2,73	1,88	17	3,2
248.5-268.4	6	3,61	1,12	2	0,54	0,37	8	1,5
268.5-288.4	1	0,6	0,18	1	0,27	0,18	2	0,37
288.5-308.4	1	0,6	0,18	—	—	—	1	0,18
TOPLAM	0	100	31,18	365	100	68,46	531	100

Hashem (1983) Suudi Arabistan Cidde bölgesinde *S. rivulatus* ile yaptığı çalışmada 898 örneklemede 1980 yılı Kasım-Aralık ayında ağırlık dağılımını 47,1 gr ile 101 birey ile en baskın bulmuştur. 1981 yılı Mart-Nisan ayında ağırlık dağılımını 44,9 gr ile 51 birey ile daha baskın bulmuştur.

Bilecenoğlu ve ark. (2002) Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyılarında Antalya bölgesinde *S. rivulatus* ile yaptıkları çalışmada inceledikleri 229 erkek bireylerde ağırlık dağılımını 38,7 gr'lık grubu daha baskın bulmuşlardır. 292 dişi bireyde ağırlık dağılımını ise 39,5 gr olarak hesaplamışlardır.

S. rivulatus türü için farklı coğrafik bölgelerdeki popülasyonlara ait ölçülmüş ağırlık değerleri arasında farklı sonuçlar görülmüştür. İskenderun Körfezi'ndeki yaptığımız çalışma ile diğer çalışmalar arasında ki farkın sıcaklık değişimleri, besin durumu, av baskısı av ve araçlarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bilecenoğlu ve ark. (2002) Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyılarında Antalya bölgesinde *S. rivulatus* ile yaptıkları çalışma ile çalışmamız arasında ki maksimum ağırlık değerleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın sebebi av baskısı, türler arası rekabet, çevresel faktörler nedenleriyle kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

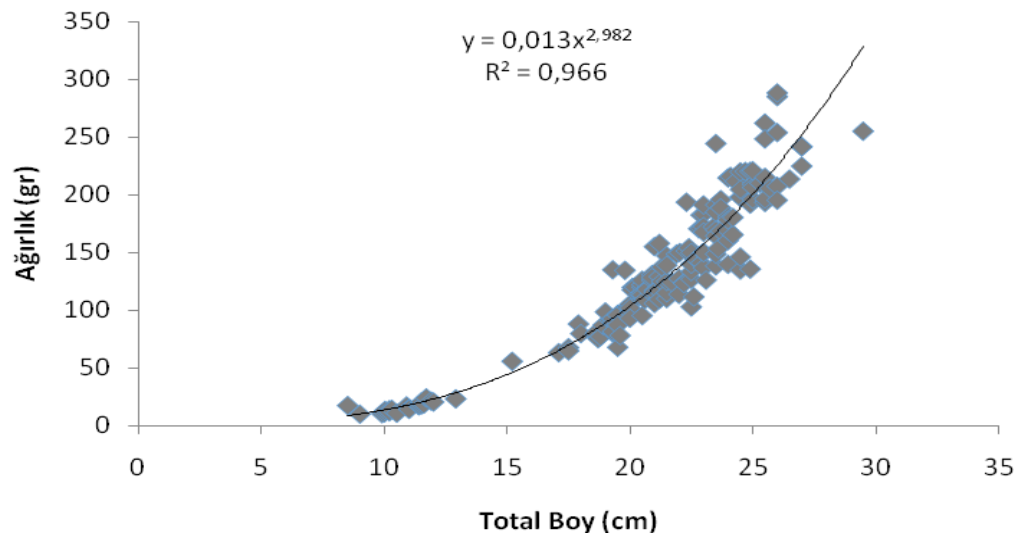
4.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

İskenderun Körfezi'ndeki *S. rivulatus* populasyonunun, boy-ağırlık ilişkisinin saptanmasında allometrik büyüme denklemi ($W=axL^b$) kullanılmıştır (Çizelge 4.3). Toplam 531 birey üzerinde yapılan ölçümlerden dişi, erkek ve dişi ve erkek bireyler birlikte olmak üzere elde edilen fonksiyonlar Şekil 4.7, Şekil 4.8 ve Şekil 4.9'da verilmiştir.

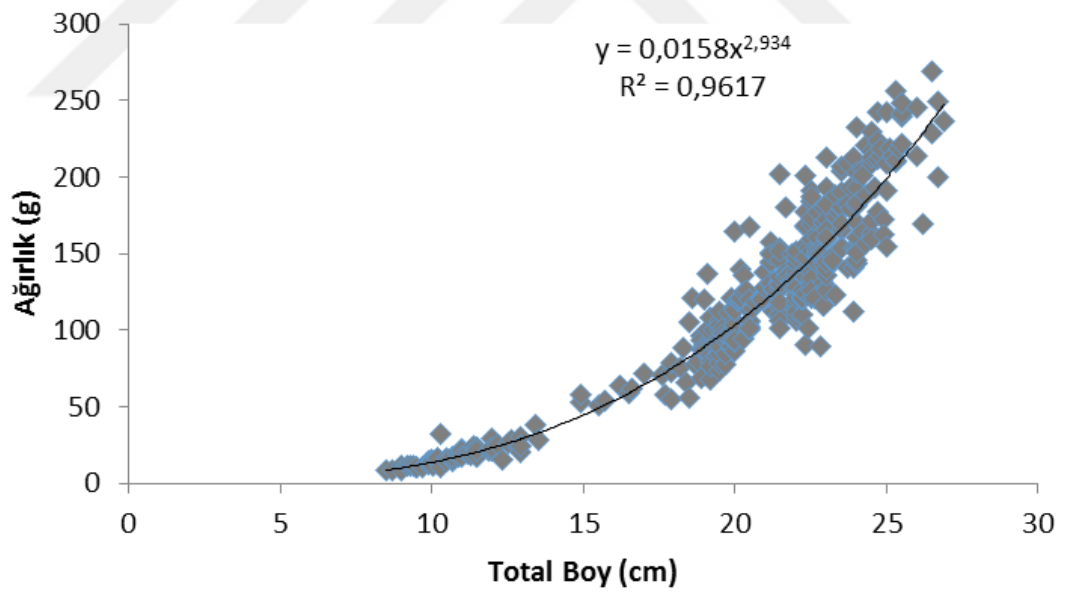
İskenderun Körfezi'ndeki *S. rivulatus* populasyonunun boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ile diğer bölgede ki parametreler Çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.4'de belirtilen veriler incelendiğinde korelasyon katsayısının (r) bire yakın değerlerde olduğu ve boy ile ağırlık arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmada dişi, erkek, dişi+erkek bireyler için hesaplanan "r" değerlerinin (0,982 0,980 ve 0,981) bire oldukça yakın olmasından dolayı İskenderun Körfezi'ndeki *S.rivulatus* populasyonunda boy ile ağırlık ilişkisinin kuvvetli olduğundan söz edilebilir.

Çizelge 4.3. *S. rivulatus*'un dişi, erkek ve tüm bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler

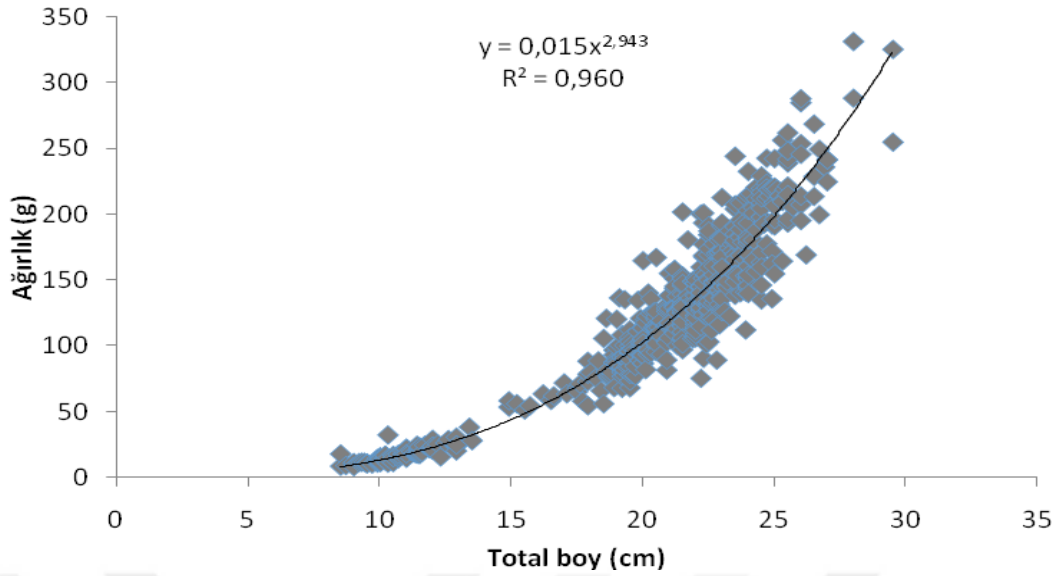
EŞEY	N	a	b	r	Denklemler
Dişi	166	0,013	2,982	0,982	$W=0,013*L^{2,982}$ $\text{Log}W=-2+2,982*TL$
Erkek	365	0,015	2,931	0,980	$W=0,015*L^{2,931}$ $\text{Log}W=-2+2,931*TL$
Diş+Erkek	531	0,015	2,948	0,981	$W=0,015*L^{2,948}$ $\text{Log}W=-2+2,948$



Şekil 4.7. *S. rivulatus* dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.8. *S. rivulatus* erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.9. *S. rivulatus* tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

Elde edilen bulgular ve önceki çalışmalar da "b" regresyon katsayısı değişim sınırlarının 2,934 - 2,982 arasında olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmada b değeri dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için 2,982, 2,934, 2,943 olarak bulunmuştur. Değerlere bakıldığında "b" değeri 3'e çok yakın olduğu için izometrik büyüme tespit edilmiştir. Diğer çalışmalarda b değerleri Gammal (1988)'ın Kızıldeniz'de yaptığı çalışmada tüm bireylerde 0,99 olarak hesaplamıştır. Abdallah ve ark. (2002)'nin inceledikleri bireylerde Kızıldeniz'de 0,93 olarak bulmuşlardır. Bilecenoğlu ve ark. (2002)'nin Türkiye Antalya Körfezi'nde yaptıkları araştırmada b değerini 0,95 olarak bulmuşlardır. Bariche (2005)' de Lübnan da yaptığı çalışmada erkek bireyler için 0,95, dişi bireyler için 0,96 tüm bireyler için 0,99 olarak hesaplamışlardır. El-Dranway (2015)'in Mısır'da yaptığı çalışmada b değerini tüm bireyler için 0,98 olarak hesaplamışlardır.

Çalışmada bulunan değerler ile Kızıldeniz'de yapılan çalışmalarda bulunan değerlerin benzer sonuç vermesi üreme şartları, sıcaklık ve ekolojik faktörlerin git gide benzerlik gösterebiliyor olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Genel anlamda hesaplanan b değerinin diğer çalışmalar arasındaki farklılığın sebebinin boy ve ağırlık dağılımları örnekleme zamanlaması, yaşadıkları habitat şekli ve ekolojik şartlardan kaynaklandığı tahmin edilmektedir (Tesch, 1971).

Çizelge 4.4 *S. rivulatus* bireylerinin farklı bölgelerde saptanan boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler

Yazar	Bölge	Tür	Eşey	a	b	r ²
Hashem (1983)	Suudi Arabistan (Cidde)	<i>S.rivulatus</i>	D+E	0,021	3,71	-
El-Gammal(1988)	Mısır (Kızıldeniz)	<i>S.rivulatus</i>	E	0,012	2,838	0,99
			D	0,011	2,841	0,99
Abdallah ve ark. (2002)	Mısır (Kızıldeniz)	<i>S.rivulatus</i>	D+E	0,022	2,82	0,93
Bilecenoğlu ve ark. (2002)	Türkiye Antalya Körfezi	<i>S.rivulatus</i>	E	0,075	3,135	0,95
			D	0,064	3,221	0,95
			D+E	0,071	3,179	0,95
Bariche ve ark. (2005)	Lübnan	<i>S.rivulatus</i>	E	0,02	3,323	0,95
			D	0,01	3,011	0,96
			D+E	0,01	3,037	0,99
El-Drawany (2011)	Mısır (Bitter Gölleri)	<i>S.rivulatus</i>	E	0,0104	3,01	0,98
			D	0,095	3,042	0,98
Bu Çalışma	Türkiye (İskenderun Körfezi)	<i>S.rivulatus</i>	E	0,015	2,934	0,98
			D	0,013	2,982	0,98
			D+E	0,015	2,943	0,98

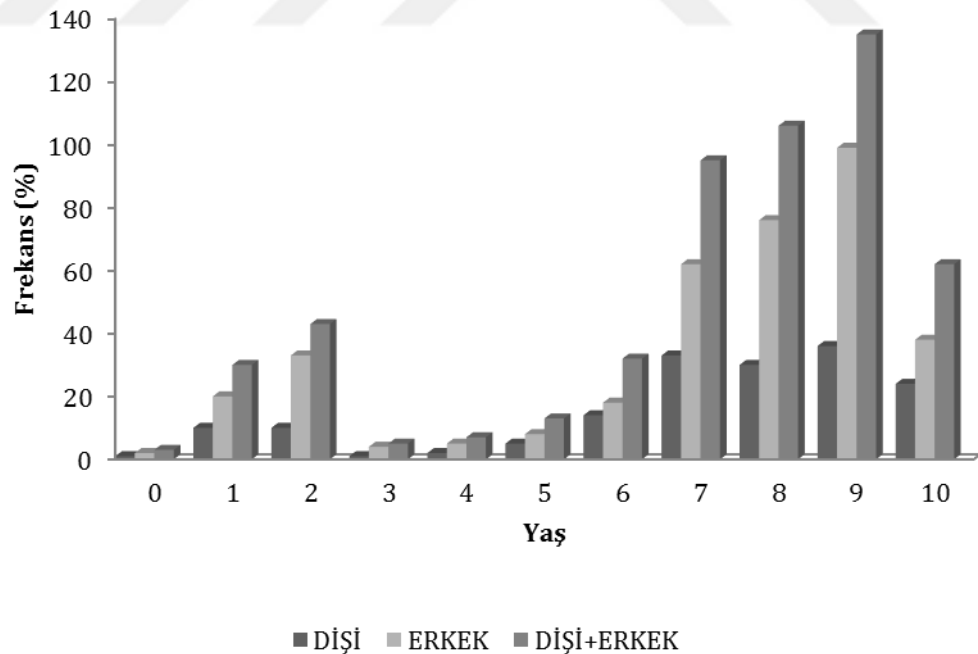
4.1.4. Yaş-Eşey Dağılımı

Balık populasyonlarında cinsiyet kompozisyonunun tespiti önemlidir. Cinsiyet kompozisyonunun bilinmesi populasyonunun üremesi bakımından önem taşır. Bir çok türde cinsiyet kompozisyonu 1:1 oranı şeklindedir. Ancak bazı türlerde veya bazı yaş

gruplarında bu orandan sapmalar olabilir (Erkoyuncu, 1995). Balık populasyonunda eşey oranının; eşeyler arasındaki doğal ve balıkçılıktan kaynaklanan ölümlerdeki farklılıklar, üreme göçleri, farklı eşeylerdeki bireylerin farklı olgunluk yaş ve büyüklüklerine sahip olmaları gibi bir çok faktöre bağlı olmakla birlikte 1.:1 oranına çok yakın olduğu bildirilmiştir (Nikolsy, 1980).

İskenderun Körfezi'nden Şubat 2014-Haziran 2015 yılları arasında yakalanan *S. rivulatus* örneklerine ait yaş ve eşey kompozisyonlarının incelenmesi sonucunda populasyonun %31,19'nu dişi, %68,46'sını erkek bireylerin oluşturduğu görülmüştür. Populasyonda Dişi:Erkek oranı ise 0,45:1 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).Yapılan X^2 testi sonucunda Dişi:Erkek oranlarında tüm yaştaki bireyler istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($P<0,05$).

Araştırma bölgesinden yakalanan örneklerin (N=531) otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda (Çizelge 4.5), 0 ile 10 yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Populasyonda 9 yaş grubu baskın olup, bunu sırasıyla 8, 7, 10 yaş grupları takip etmektedir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. *S. rivulatus* tüm bireylerinde yaş-eşey ilişkisi

Çizelge 4.5. *S. rivulatus* bireylerinde dişi, erkek ve tüm bireylerinde yaş-eşey dağılımı

Yaş	Dişi			Erkek			Dişi+Erkek			D:E Oranı	P=0,05
	N	%Nd	%N	N	%Ne	%N	N	%N			
0	1	0,6	0,18	2	0,54	0,37	3	0,56	0,5:1	P<0,05	
1	10	6,02	1,88	20	5,47	3,76	30	5,64	0,5:1	P<0,05	
2	10	6,02	1,88	33	9,041	6,214	43	8,097	0,3:1	P<0,05	
3	1	0,6	0,18	4	1,095	0,75	5	0,94	0,25:1	P<0,05	
4	2	1,2	0,37	5	1,36	0,94	7	1,31	0,40:1	P<0,05	
5	5	3,01	0,94	8	2,19	1,5	13	2,44	0,62:1	P<0,05	
6	14	8,433	2,63	18	4,93	3,38	32	6,026	1,28:1	P<0,05	
7	33	19,87	6,21	62	16,98	11,67	95	17,8	0,53:1	P<0,05	
8	30	18,07	5,64	76	20,82	14,31	106	19,96	0,39:1	P<0,05	
9	36	21,68	6,77	99	27,12	18,64	135	25,423	0,36:1	P<0,05	
10	24	14,45	4,51	38	10,41	7,15	62	11,67	0,63:1	P<0,05	
Total	166	100	31,19	365	100	68,684	531	100	0,45:1	P<0,05	

%Nd: Dişilerin toplamı(166) içindeki oransal dağılım

%Ne: Erkeklerin toplamı(365) içindeki oransal dağılım

%N: Toplam bireylerin(531) içindeki oransal dağılım

Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımlarına bakıldığında 9 yaşın gruplarında erkek bireylerin, dişi bireylerin populasyonunda baskın olduğu ve 7 yaş grubunda ise dişi-erkek oranının yakın olduğu gözlenmiştir. Hashem (1983) Suudi Arabistan Cidde bölgesinde yaptıkları çalışmada toplamda 898 birey örnekleme sonucu Dişi:Erkek oranını 1:3 olarak hesaplamıştır. Yeldan ve ark. (1999) Türkiye'nin Kuzeydoğu Akdeniz'de *S. rivulatus* türü ile yaptığı çalışmada 473 tür incelemiştir. Dişi:Erkek oranını 1:1 olarak hesaplamıştır. Bariche ve ark. (2002) Lübnan ve kıyılarında *S. rivulatus* türü ile yaptığı çalışmada 307 tür incelemiştir. Dişi:Erkek oranını 1:1 olarak hesaplamıştır. Drawany (2015) Mısır' da *S. rivulatus* türü ile yaptığı çalışmada 420 tür incelemiştir. Dişi:Erkek oranını 1,079:1 olarak hesaplamıştır. Yaptığımız çalışma ve diğer çalışmalar arasındaki sonucun farklı oluşunun sebebi populasyonunun bulunduğu ortam koşullarının ve üreme dönemine göre eşey oranlarının değişiklik göstermesi gibi nedenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.5. Yaş-Boy ilişkisi

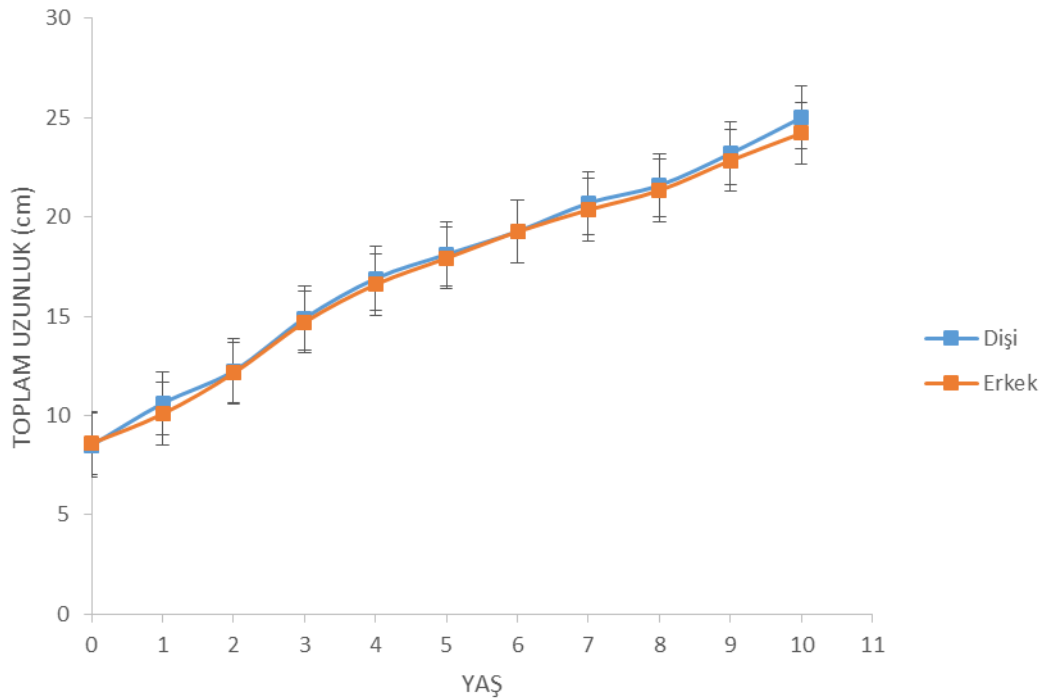
Çalışmada yaşlara göre ortalama toplam boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanan vonBertalanffy boyca büyüme eşitlikleri Çizelge4.6'da ve Şekil 4.11'de ise dişi ve erkek bireyler için elde edilen büyüme grafiği verilmiştir.

Çizelge 4.6. *S. rivulatus* 'un dişi, erkek ve tüm bireylerde vonBertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri

Eşey	von Bertalanffy		Sabitleri		Denklemler
	Boyca	Büyüme	t_0	\emptyset	
Dişi	L_{∞}	K	t_0	\emptyset	$L_t = 48,966 [1 - e^{-0,0544(t+3,495)}]$
Erkek	48,966	0,0546	-3,495	2,426	$L_t = 43,534 [1 - e^{-0,0590(t+3,646)}]$
Dişi+Erkek	43,534	0,059	-3,646	2,409	$L_t = 47,246 [1 - e^{-0,0546(t+3,615)}]$
	47,246	0,0546	-3,615	2,412	

Literatür taramalarında yaş-boy ilişkisine ait denklemlerde Dranway (2015) Mısır'da yaptığı çalışmada dişi bireylerde $L_t = 35,5 (1 - e^{-0,0849(t+0,8430)})$ erkek bireylerden elde ettikleri sonuç ise; $L_t = 36,5 (1 - e^{-0,0786(t+1,0038)})$ olarak belirlemiştir. Bariche (2005) Lübnan Beyrut'da yaptığı çalışmasında *S. rivulatus* için $L_t = 318,9 (1 - e^{-0,225 (t+1,307)})$ tüm bireyler için bu sonucu elde etmiştir. Abdallah (2002)'in Mısır da yaptığı çalışmada *S. rivulatus* tüm bireyler için $L_t = 37,07 (1 - e^{-0,3966(t+0,186)})$ değerlerini bulmuştur. Bilecenoğlu ve ark. (2002)'in Türkiye Antalya Körfezi'nde yaptıkları çalışmada dişi için $L_{\infty} = 22,55 \text{ cm}$ $K = 0,267 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = -0,47$ hesaplamış ayrıca erkek bireyler için $L_{\infty} = 21,06 \text{ cm}$ $K = 112,1 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = -0,54$ olarak tespit etmişlerdir. El-Gammal (1988) yılında Mısır'da yaptığı çalışmasında *S. rivulatus* için vonBertalanffy yaş-ağırlık kompozisyonunu incelemiş erkek bireyler için $L_{\infty} = 31,54 \text{ cm}$, $K = 0,5506 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = -0,094$ değerlerini bulmuştur. Dişi bireyler için $L_{\infty} = 34,22 \text{ cm}$, $K = 0,4339 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = -0,100$ olarak hesaplamıştır. Büyüme performansları ile ilgili yapılan çalışmalarda El-Gammal (1988) \emptyset değerini 2,14 cm olarak hesaplamıştır. Shakman ve ark.,(2008) büyüme performanslarını ilgili yaptıkları hesaplamada bu sonuca 2,29 cm olarak bulmuşlardır. Yaptığımız bu çalışmada vonBertalanffy yöntemine göre dişi bireyler için $L_{\infty} = 48,966 \text{ cm}$, $K = 0,054456 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = -3,49589$ $\emptyset = 2,426 \text{ cm}$ olarak hesaplanmıştır. Erkek bireyler için $L_{\infty} = 43,534 \text{ cm}$, $K = 0,059007 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = -3,64648$ $\emptyset = 2,409 \text{ cm}$ olarak tespit edilmiştir. Tüm bireyler için ise $L_{\infty} = 47,246 \text{ cm}$, $K = 0,054667 \text{ yıl}^{-1}$ ve $t_0 = -3,61573$ $\emptyset = 2,412 \text{ cm}$ olarak bulunmuştur. Sonuç olarak verilen t_0 değerlerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin çalışma da 0 yaş grubuna ait birey sayısından kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Balık populasyonlarında aynı bölgedeki bireylerin büyümesi ile aynı türün başka alanlarda dağılım gösteren farklı populasyonlardaki bireylerin büyümesi arasında çok büyük farklılıklar

gözlenebilmektedir. Ricker (1975)'e göre büyüme parametrelerinde görülen bu farklılıklar fizyolojik, çevresel koşullar, coğrafi konum, besin kaynağı, yumurtlama koşulları, yaş durumu ve en önemlisi su sıcaklığı ile ilişkili olduğundan kaynaklanabilmektedir. L_{∞} ve K değeri, aynı türün farklı bölgelerdeki populasyonları ve örnek sayısına göre değişkenlik göstermesine neden olmaktadır.



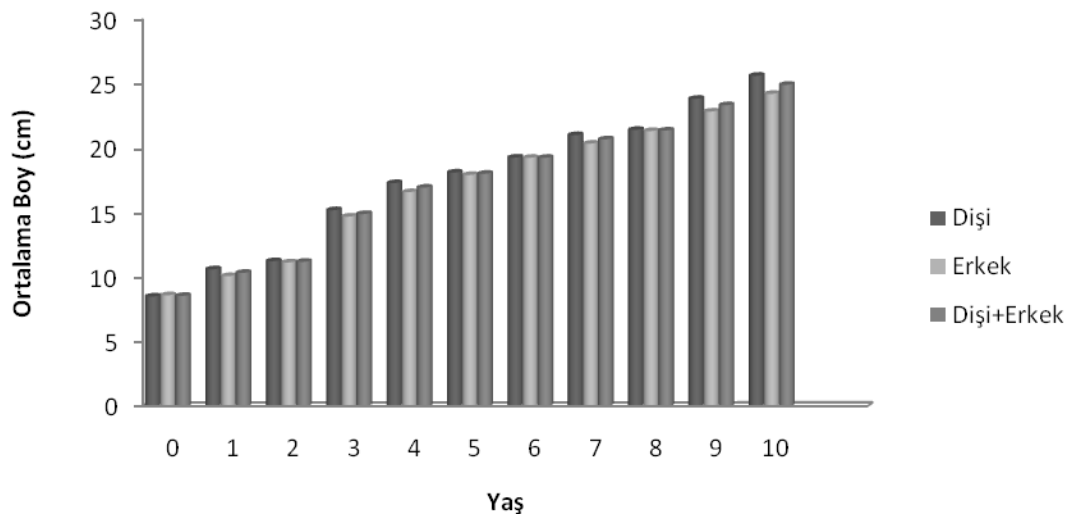
Şekil 4.11. *S. rivulatus*'un dişi ve erkek bireyler için büyüme grafiği

Dişi, erkek ve tüm bireylerde toplam boy değerleri her yaş grubu için ayrı ayrı değerlendirilmiş olup sonuçlar Çizelge 4.7 'de verilmiştir. Çizelge 4.7' de görüldüğü gibi araştırma bölgesinden elde edilen *S. rivulatus*'lardan yapılan yaş okumaları sonucunda; 0 yaş grubunda 8,55 cm, 1 yaş grubunda 10,34 cm, 2 yaş grubunda 11,19 cm, 3 yaş grubunda 14,9 cm, 5 yaş grubunda 18,025 cm, 6 yaş grubunda 19,26 cm, 7 yaş grubunda 20,69 cm, 8 yaş grubunda 21,38 cm, 9 yaş grubunda 23,34 cm, 10 yaş grubunda 24,92 cm'lik ortalama boy değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.7. *S. rivulatus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri

Yaş	Dişi		Erkek		D+E	
	N	Ort.Boy	N	Ort.Boy	N	Ort.Boy
0	1	8,5	2	8,6	3	8,55
1	9	10,613	17	10,08	26	10,34
2	12	11,241	40	11,14	52	11,19
3	1	15,2	2	14,7	3	14,9
4	4	17,3	5	16,6	9	16,95
5	5	18,12	7	17,93	12	18,025
6	12	19,276	18	19,26	30	19,26
7	25	21,021	77	20,36	102	20,69
8	33	21,428	63	21,34	96	21,38
9	34	23,836	89	22,85	123	23,34
10	30	25,625	45	24,22	75	24,92

Ortalama yaş boy artışları her yaş grubu için ayrı ayrı incelendiğinde dişi bireylerde boy artışının 3. ve 4. yaşlarda olduğu, erkek bireyler de ise 3. yaşlarda olduğu görülmüştür (Şekil 4.10).

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

Literatür taramalarında Abdallah ve ark.(2002) Mısır'da yaptıkları çalışmada dişi ve erkek bireylerin yaş-boy ilişkisinde 4 yaşta 29,98 cm, 5 yaşta 32,30 cm olarak bildirmişlerdir. Bilecenoğlu ve ark. (2002) Türkiye'nin doğu Akdeniz kıyılarında Antalya bölgesinde yaptıkları çalışmada dişi bireylerde incelenen yaş-boy ilişkisinde boy artışının 7 yaş için ortalama 19,48 cm 8 yaş için 20,20 cm olarak bildirmişlerdir. Erkek bireyler de ise bu oran 6 yaş ta 18,82 cm 7 yaşta ise 19,47 cm olarak hesaplamışlardır. Dranway (2015) Mısır'ın acı göllerinde ki yaptığı çalışmada dişi ve

erkek bireylerde incelenen yaş-boy ilişkisinde boy artışının 5 yaş için 23,44 cm 6 yaşta ise 25,36 cm olarak incelemiştir.

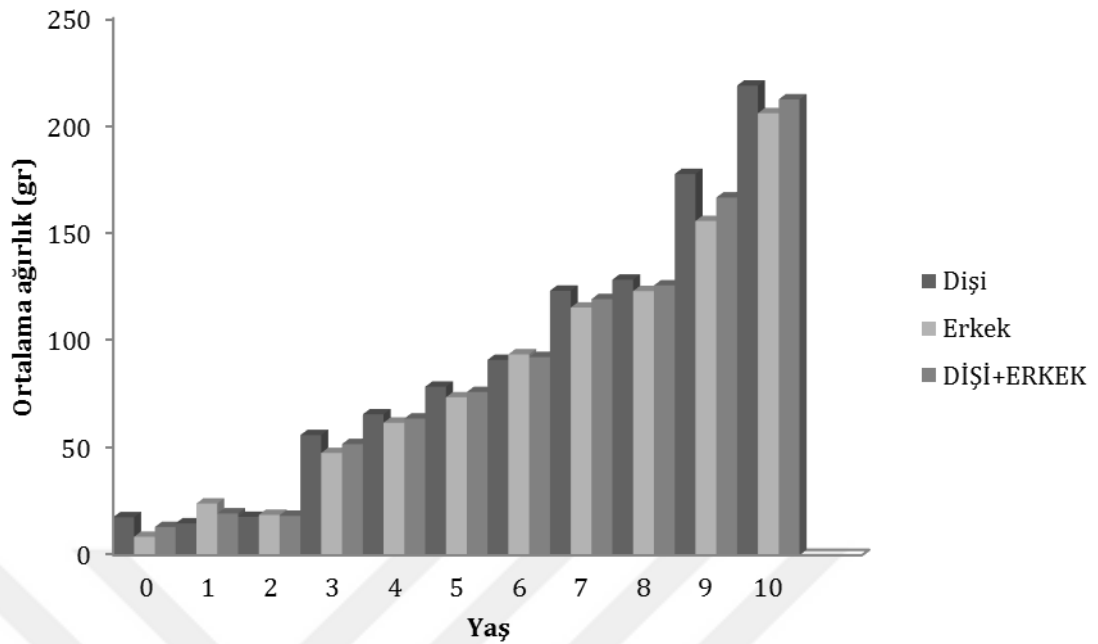
4.1.6. Yaş-Ağırlık İlişkisi

İskenderun Körfezi'ndeki *S. rivulatus* populasyonunun her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri Çizelge 4.8' de verilmiştir. Ölçümler sonrasında dişi+erkek bireyler olmak üzere 0 yaş grubunda 13,12 gr, 1 yaş grubunda 19,42 gr, 2 yaş grubunda 18,31 gr, 3 yaş grubunda 51,74 gr, 4 yaş grubunda 63,62 gr, 5 yaş grubunda 75,96 gr, 6 yaş grubunda 92,12 gr, 7 yaş grubunda 119,18 gr, 8 yaş grubunda 125,55 gr, 9 yaş grubunda 166,49 gr 10 yaş grubunda 212,15 gr olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. *S. rivulatus* bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri

Yaş	Dişi		Erkek		D+E	
	N	Ort.Ağ.	N	Ort.Ağ.	N	Ort.Ağ.
0	1	17,66	2	8,58	3	13,12
1	9	14,82	17	24,024	26	19,42
2	12	17,83	40	18,79	52	18,31
3	1	55,91	2	47,58	3	51,74
4	4	65,59	5	61,66	9	63,62
5	5	78,43	7	73,49	12	75,96
6	12	90,903	18	93,5	30	92,2
7	25	123,101	77	115,27	102	119,18
8	33	128,233	63	122,95	96	125,59
9	34	177,428	89	155,55	123	166,48
10	30	218,564	45	205,74	75	212,15

Ortalama ağırlık artışları her yaş grubu için ayrı ayrı incelendiğinde dişi bireylerde ağırlık artışının 2. ve 3. yaşlarda olduğu, erkek bireylerde ise 3. yaşlarda olduğu görülmüştür (Şekil 4.13).



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

Abdallah ve ark. (2002) Mısır da yaptıkları *S. rivulatus* ile yaptıkları çalışmada 425 birey incelemeleri sonucunda ortalama ağırlık artışları her yaş grubu için ayrı ayrı incelendiğinde 4 yaş için 350,76 gr ve 5 yaş için incelendiğinde 439,26 gr olarak maksimum olarak tespit etmişlerdir.

Dranway (2015) Mısır'ın Bitter göllerinde *S. rivulatus* ile yaptıkları çalışmada 420 birey örnekleme sonucu ortalama ağırlık artışları her yaş grubu için ayrı ayrı incelendiğinde dişi ve erkek bireylerde ağırlık artışının 2. ve 3. yaşlarda rastlanılmıştır. En yüksek değerler dişiler için 6 yaş 24,97 gr erkek bireyler için ise; 168,44 gr olarak bildirilmiştir. Bagenal ve Tesch, (1978)'e göre ağırlık değerlerindeki farklılıkların sebebi habitat farklılıklarından, beslenmeden, bazı çevresel parametreler (su sıcaklığı, organik madde, besin kalitesi), hastalık, midelik doluluk oranı ve parazit gibi durumlardan kaynaklandığı gözlemlenmiştir. Çalışmamızdaki gözlenen farklılıkların bu şartlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.1.7. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme

Yapılan çalışmada toplam boyların dişi ve erkek bireylere ait her yaş grubu için hesaplanan oransal spesifik ve anlık büyüme Çizelge 4.9' da verilmiştir. Buna göre en büyük oransal büyüme dişi bireylerde 5 ve 6 yaşlarda gözlemlenmiştir (Çizelge 4.9). erkek bireylerde ise 2 ve 3 yaşlarda görülmektedir (Çizelge 4.10)

Çizelge 4.9. Dişi ve erkek bireylerin boy gruplarına ait ortalama değerlerine göre oransal ve anlık büyüme oranları

Tüm bireyler						
Yaş (t)	Boy (Lt)	L_{t+1}	% OB	O. Büyüme cm	Anlık büyüme	Anlık büyüme %
0	8,55	10,34	17,31	1,79	0,191	19,1
1	10,34	11,19	7,596	0,85	0,079	7,9
2	11,19	14,9	24,899	3,71	0,286	28,6
3	14,9	16,95	12,094	2,05	0,129	12,9
4	16,95	18,025	5,96	1,075	0,061	6,1
5	18,025	19,26	6,412	1,235	0,067	6,7
6	19,26	20,69	6,911	1,43	0,071	7,1
7	20,69	21,38	3,227	0,69	0,033	3,3
8	21,38	23,34	8,397	1,96	0,088	8,8
9	23,34	24,92	6,34	1,58	0,065	6,5
10	24,92					

Değerlendirilen ağırlıkların dişi ve erkek bireyler için her yaş grubuna ait ağırlık artışları Çizelge 4.10 'de verilmiştir. Buna göre en büyük oransal ağırlık artışı dişi bireylerde 2 ve 8 yaş grubunda, erkek bireylerde ise 0 ve 2 yaşlarında hesaplanmıştır.

Çizelge 4.10. Dişi ve erkek bireylere ait yaş gruplarına göre ait ortalama ağırlık değerlerine göre oransal ve anlık ağırlık oranları

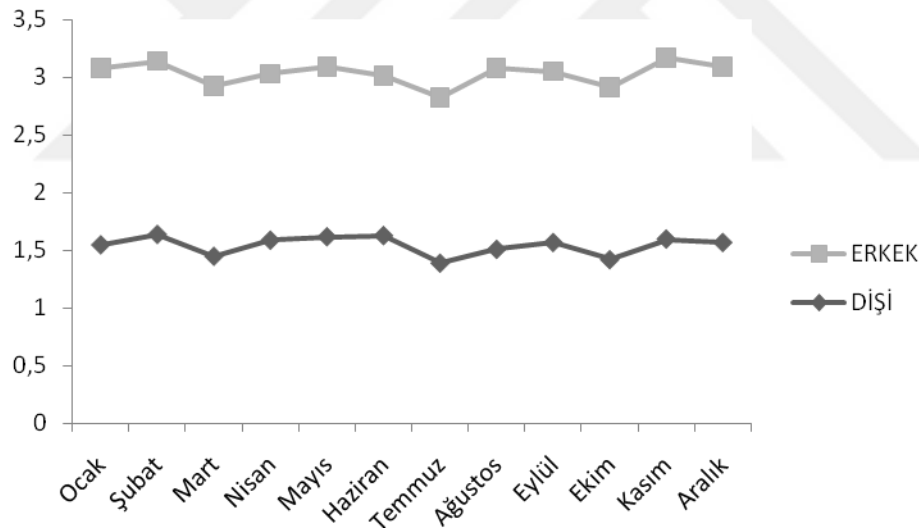
Yaş (t)	Dişi			Erkek		
	W(t+1)-W(t)	% OB	Anlık büyüme %	W(t+1)-W(t)	% OB	Anlık büyüme %
0	14,82	16,081	17,6	24,024	180	103
1	17,83	20,31	18,5	18,79	27,85	24,6
2	55,91	213,5	114,3	47,58	153,21	92,9
3	65,59	17,313	16	61,66	29,592	25,9
4	78,43	19,576	17,9	73,49	19,185	17,6
5	90,903	15,903	14,7	93,5	27,228	24
6	123,101	35,42	30,4	115,27	23,283	21
7	128,233	4,168	4	122,95	6,662	6,4
8	177,428	38,363	32,5	155,55	26,514	23,5
9	218,564	23,184	20,3	205,74	32,661	28
10	212,15	—	—	—	—	—

4.1.8. Kondisyon Faktörü (KF)

Yapılan çalışma süresince elde edilen balıklarda cinsiyete göre toplam boy ve ağırlık değerleri kullanılarak kondisyon değerleri hesaplanmıştır. Kondisyon Faktörü, dişi bireylerde ortalama; $1,54 \pm 0,09$, erkek bireylerde $1,48 \pm 0,501$, tüm bireylerde $1,51 \pm 0,300$ olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.11, Çizelge 4.12, Çizelge 4.13). Dişi bireylerin erkek bireylere göre kondisyon değerlerinin biraz daha fazla olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuçlara göre kondisyon faktörünün bire yakın ve birden büyük olması tavşan balığı olan *S. rivulatus* bireylerinin beslenmesinin iyi olduğunu göstermiştir. Dranway (2015), Mısır da yaptığı çalışma ile çalışmamız arasındaki değerlerin farklı olması bulunduğu farklı habitattan ve çevresel faktörlerden olduğu düşünülmektedir.

Aylık olarak kondisyon faktörlerine bakıldığında dişi bireylerde en düşük ortalama değer 1,39 ile Nisan ayında, en yüksek değer 0,64 ile Şubat ayında bulunmuştur. Erkek bireylerde ise en düşük ortalama değer 1,38 ile Haziran ayında, en yüksek değerler ise 1,57 olarak Kasım ve Ağustos ayında tespit edilmiştir. Tüm bireylerde ise değerler 0,31 ile Haziran ayında en yüksek değer ise 1,58 olarak Kasım ayında tespit edilmiştir (Şekil 4.14).

Yeldan ve ark. (2000), Kuzeydoğu Akdeniz'de yaptığı çalışmada kondisyon faktörü için Kasım-Aralık 1995'de azalma Mart-Nisan 1996'da ise kondisyon faktöründe hızla artış gözlemişlerdir. Gonadlarda oluşturulan üreme hücresi miktarıyla kaslarda depolanan besin rezervleri arasında ters bir ilişki vardır. Bir stoktaki bireylerin GSİ'si arttıkça buna bağlı olarak, kondisyon faktörü değerlerinde düşüşler gözlenebilir. GSİ artarken KF' nin azaldığı görülmüştür. Balık yumurta oluşturmak için dışarıdan besin almadığı, vücudunda var olan, kas ve dokularında biriktirdiği besin kaynağından yararlandığı söylenebilir.



Şekil 4.14. *S. rivulatus* tüm bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Çizelge 4.11. *S. rivulatus* dişi bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	Ort.Ağırlık			Ort.Boy		Kondisyon	
	N	(g)	S.S.	(cm)	S.S.	S.S.	
Ocak	22	17,44 ± 1,133	10,44 ± 0,197	1,55 ± 0,13			
Şubat	16	77,11 ± 6,453	16,74 ± 0,441	1,64 ± 0,12			
Mart	11	95,225 ± 3,868	18,72 ± 0,117	1,45 ± 0,07			
Nisan	20	114,37 ± 0,971	19,29 ± 0,21	1,59 ± 0,08			
Mayıs	14	136,807 ± 3,7	20,35 ± 0,227	1,62 ± 0,07			
Haziran	9	136,695 ± 4,615	20,82 ± 0,283	1,63 ± 0,17			
Temmuz	10	138,69 ± 7,773	21,48 ± 0,137	1,39 ± 0,06			
Ağustos	6	160,485 ± 9,184	21,98 ± 0,195	1,51 ± 0,11			
Eylül	12	171,238 ± 8,555	22,76 ± 0,212	1,57 ± 0,09			
Ekim	12	167,738 ± 7,1	22,76 ± 0,179	1,42 ± 0,05			
Kasım	13	189,258 ± 8,824	22,88 ± 0,172	1,6 ± 0,1			
Aralık	21	237,998 ± 7,46	24,75 ± 0,294	1,57 ± 0,05			
Top./ORT.	166	136,92 ± 6,053	20,24 ± 0,222	1,545 ± 0,09			

Drawany (2015) Mısır'da yaptığı çalışmada *S. rivulatus* bireyleri için dişiler de kondisyon faktörünü 0,92-1,07 arasında bulmuş ortalama değeri 1,00 olarak hesaplamıştır. Erkeklerde ise kondisyon faktörü 0,98-1,04 arasında hesaplanmış ortalama değeri 0,99 olarak hesaplamıştır.

Çizelge 4.12. *S. rivulatus* erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	Ort.Ağırlık			Ort.Boy		Kondisyon	Faktörü
	N	(g)	S.S.	(cm)	S.S.	S.S.	
Ocak	45	67,3 ± 0,73	10,04 ± 0,13	1,53 ± 0,03			
Şubat	46	97,7 ± 4,21	16,21 ± 0,38	1,5 ± 0,05			
Mart	27	107,55 ± 2,71	18,56 ± 0,113	1,47 ± 0,06			
Nisan	36	121,99 ± 2,85	19,52 ± 0,056	1,44 ± 0,03			
Mayıs	33	130,318 ± 5,09	20,26 ± 0,122	1,47 ± 0,06			
Haziran	41	147,08 ± 5,54	21,12 ± 0,086	1,38 ± 0,051			
Temmuz	36	162,39 ± 4,21	27,05 ± 5,485	1,43 ± 0,06			
Ağustos	11	162,39 ± 9,5	21,74 ± 0,127	1,57 ± 0,09			
Eylül	19	162,57 ± 5,9	22,23 ± 0,107	1,48 ± 0,01			
Ekim	25	176,31 ± 5,7	22,83 ± 0,134	1,49 ± 0,057			
Kasım	20	194,9 ± 6	23,13 ± 0,124	1,57 ± 0,052			
Aralık	26	224,245 ± 7,5	24,5 ± 0,219	1,52 ± 0,051			
Toplam	365	146,228 ± 5	20,59 ± 0,592	1,48 ± 0,501			

Çizelge 4.13. *S. rivulatus* tüm bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	Ort.Ağ.			Ort.Boy			Kondisyon Faktörü		
	N	(g)	±	S.S.	(cm)	±	S.S.		S.S.
Ocak	67	10,2	±	0,11	16,46	±	0,61	1,55	0,045
Şubat	62	16,35	±	0,3	69,83	±	3,4	1,54 ±	0,051
Mart	38	18,6	±	0,08	94,53	±	2,4	1,48 ±	0,041
Nisan	56	19,44	±	0,82	109,9	±	2,33	1,5 ±	0,039
Mayıs	47	20,29	±	0,1	127,71	±	3,85	1,52 ±	0,34
Haziran	50	20,28	±	0,38	126,407	±	5,34	0,311 ±	0,15
Temmuz	46	25,74	±	4,24	145,119	±	3,7	1,42 ±	0,04
Ağustos	17	21,82	±	0,1	161,72	±	6,77	1,55 ±	0,062
Eylül	31	22,21	±	0,102	165,75	±	4,87	1,51 ±	0,06
Ekim	37	22,81	±	0,102	173,53	±	4,5	1,47 ±	0,042
Kasım	33	23,03	±	0,1	192,78	±	4,97	1,58 ±	0,05
Aralık	47	24,58	±	0,17	229,15	±	5,63	1,55 ±	0,036
Toplam	531	20,44	±	0,55	134,407	±	4,03	2,01 ±	0,079

Kondisyon faktörü, cinsiyetlere ve besin faktörüne bağlı değişim gösterdiği gibi çevresel faktörlerden ve farklı habitat durumlarından da etkilenebilmektedir. Kondisyon faktörü değerlerinde ki değişime bakıldığında en düşük değer Haziran en yüksek değer Kasım ayında gözlenmektedir. Yapılan araştırmalara göre, çeşitli tatlı su ve deniz balıkları türlerinde cinsiyet oranı ve cinsiyet farklılaşması bazı çevresel faktörlerin etkisinde önem arz etmektedir. Bunlar arasında sıcaklık en etkili cinsiyet belirleyicisi olarak göze çarpmaktadır. Günümüzde küresel ısınmanın ekosistem üzerindeki olumsuz etkileri yoğun bir şekilde incelenirken, elde edilen bazı bilgilerin endüstriyel amaçlı olarak da kullanılabilme şansı doğmaktadır.

4.1.9. Gonadosomatik İndeks (GSI)

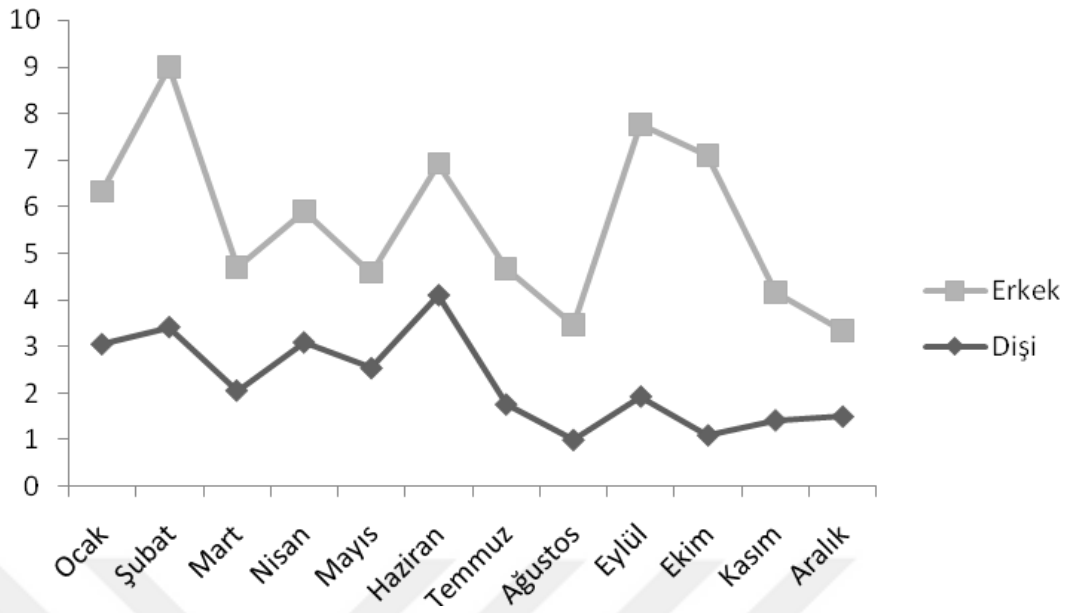
Yapılan çalışmada incelenen *S. rivulatus* gonadosomatik indeks değerleri her ay için ayrı olarak hesaplanmıştır. Aylık olarak gözlemlendiğinde dişilerde en yüksek değer Haziran ayında 4,089 en yüksek seviyeye geldiği belirlenmiştir. En düşük değer ise Ağustos ayında 0,992 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.14). Erkek bireylerde ise en yüksek değer Ekim ayında 6,013, en düşük değer 1,85 olarak Aralık ayında belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

Cinsiyetlere göre gonadosomatik indeks dağılımlarına bakıldığında Nisan-Haziran aylarında artış gösterip erkek bireylerde ise Eylül ve Ekim aylarında artışa yaklaşmıştır. Ayrıca Mart-Haziran ayları arasında *S. rivulatus* bireylerinin yumurta bıraktığı

görülmüştür. En çok yumurta bıraktığı dönemler Mayıs-Haziran aylarında rastlanılmıştır. Wootton (1990)'a göre çevresel faktörler, fizyolojik davranışlar ve en önemlisi sıcaklık, beslenme önemli ölçüde etkilidir.

Çizelge 4.14. Dişi ve erkek *S. rivulatus* bireylerinin aylık Gonadosomatik İndeks değerleri

Aylar	N	Dişi	N	Erkek
Ocak	22	3,042	45	3,29
Şubat	16	3,405	46	5,59
Mart	11	2,049	25	2,66
Nisan	20	3,079	36	2,82
Mayıs	14	2,528	33	2,059
Haziran	10	4,089	41	2,835
Temmuz	11	1,752	36	2,91
Ağustos	6	0,992	11	2,487
Eylül	11	1,922	19	5,83
Ekim	12	1,092	25	6,013
Kasım	13	1,412	20	2,757
Aralık	20	1,492	28	1,85
Toplam	166	2,237	365	3,425



Şekil 4.15. Dişi ve erkek *S. rivulatus* bireylerinin aylık gonadosomatik indeks dağılımı

Bariche ve ark. (2002) Lübnan Batrun'da yaptıkları çalışmada *S. rivulatus* türünün üreme stratejilerini karşılaştırdıklarında Nisan ayında yavaş yavaş artış olan gonadosomatik indeks değerlerinin Haziran ayında en yüksek seviyede olduğunu saptamışlardır.

Yeldan ve ark. (2000) Türkiye Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde *S. rivulatus* türü ile ilgili yaptıkları çalışmada 1995- 1996 yılları arası 473 örneklemede Gonadosomatik indeks değerleri için Şubat-Mayıs aylarında gonad durumlarının düşük seviyede tespit etmişler. Haziran ayında bu durumun artışının en yüksek olduğunu ayrıca Temmuz - Ağustos aylarında üreme dönemleri için en uygun olduğunu belirtmişlerdir.

Amin (1985) Kızıldeniz'de yaptığı çalışmada *S. rivulatus* türünün Ocak-Mart aylarında gonadların ilk evrelerde olduğunu belirtmiş ayrıca GSI değerinin Mart-Eylül maksimum noktada olduğunu belirlemiştir. Üreme periyodunun Akdeniz'e oranla daha uzun olmasının sebebini sıcaklık, çevresel faktörlerden kaynaklı olduğunu tespit etmişlerdir.

Drawany (2015) Mısır'da yaptığı çalışmada *S. rivulatus* türünün tüm bireyler için incelenen GSI değerlerinde aylık değişimler olduğu gözlemişler. Erkeklerin GSI değerleri ve dişilerin GSI değerlerini ise Şubat, Mart ve Nisan aylarında düşük gözlemişler. Temmuz ayında maksimum değere çıkmış olan GSI değeri üreme sezonu

bitince yavaşlamış olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmamızda *S. rivulatus* bireylerinin yumurta çapı 0,438mm- 0,500 mm olarak hesaplanmıştır. Yeldan ve ark (2000) *S. rivulatus* bireylerinin yumurta çapını 0,39mm- 0,48mm olarak bulmuşlardır. Elde edilen değerler diğer çalışmalar arasında benzerlik gösterdiği gözlenmiştir.

Çalışmamız ve diğer çalışmalar arasındaki GSI değerleri birbirine yakın olmakla birlikte gonadal gelişimin ve yumurtlamanın Altunok (2008)'e çeşitli balık türlerindeki cinsiyet oranı ve cinsiyet farklılaşması üzerinde en etkili çevresel faktörlerin başında sıcaklık gelmektedir. Günümüzde küresel ısınmanın ekosistem üzerindeki olumsuz etkileri yoğun bir şekilde incelenirken, elde edilen bazı bilgilerin endüstriyel amaçlı olarak da kullanılabilme şansı doğmaktadır. Turan ve ark (2016)'ya göre Akdeniz'de son yıllarda belirgin bir sıcaklık artışının olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumlar göz önüne alındığında üreme mevsiminin Yeldan ve ark (2000) ve Bariche(2002)' ye göre farklı olmasının sebeplerindedir.

4.1.10. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

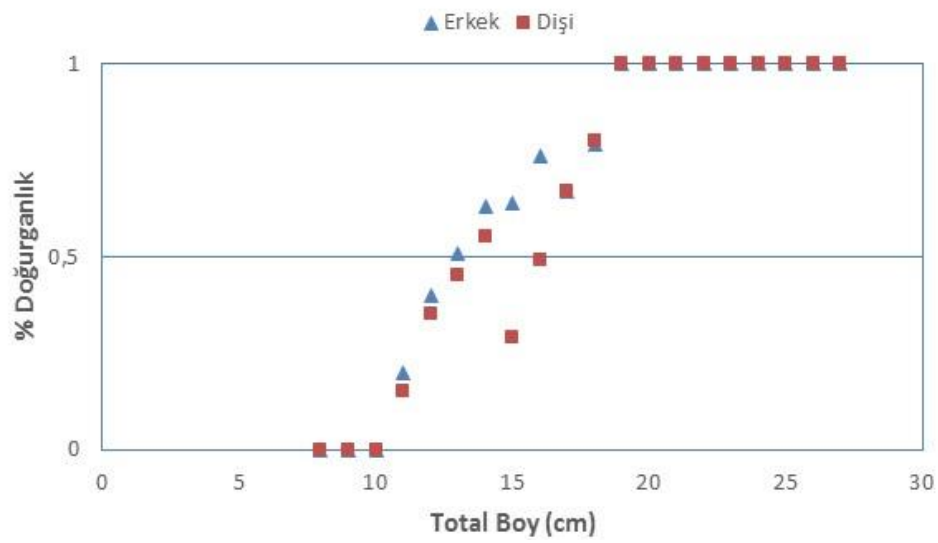
İlk eşeyssel olgunluk boyu (L_{m50}), balıkların %50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığı total boy uzunluğu olarak bilinmektedir. *S. rivulatus* bireylerinin boy gruplarına göre olgunluk oranları kullanılarak regresyon analizi yapılmış ve elde edilen lojistik değerler ile erkek ve dişi için elde edilen grafikler Şekil 4.15 ve Şekil 4.16'da verilmiştir. Dişi bireyler için 13,91 cm total boy ve erkek bireyler için 14,1 cm total boy da eşeyssel olgunluğa ulaştığı tespit edilmiştir.

Toplam uzunluk için;

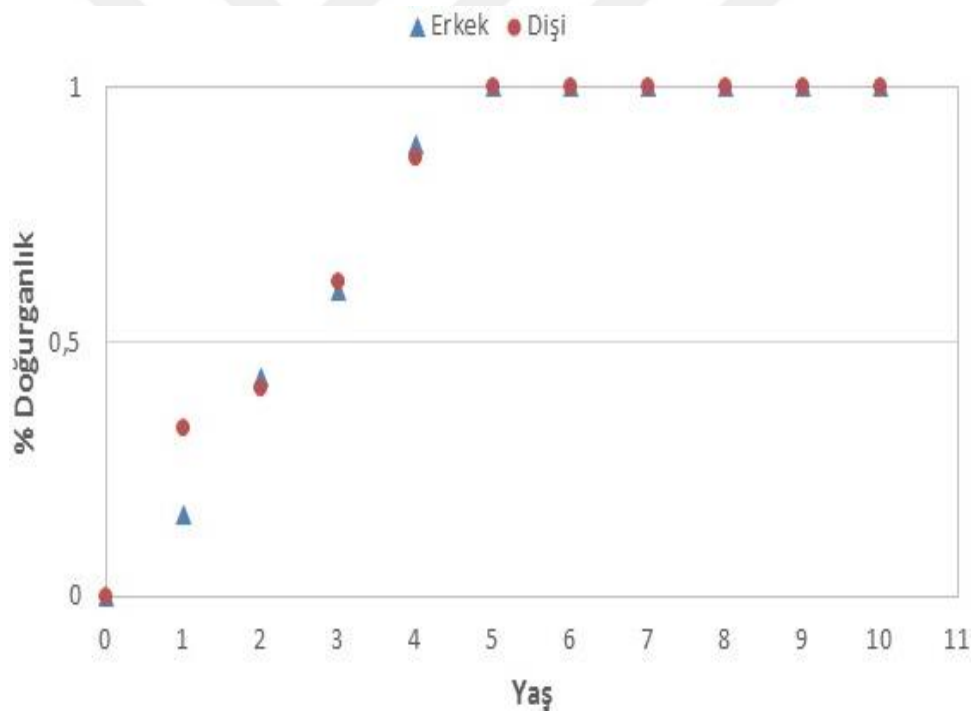
$$\text{Erkek } P=1/(1+\exp^{(-0,63*(TL-14,18)})) \quad \text{Dişi } P=1/(1+\exp^{(-0,76*(TL-15,93)})) \quad (4.1)$$

Yaş için;

$$\text{Erkek } P=1/(1+\exp^{(-1,46*(t-2,19)})) \quad \text{Dişi } P=1/(1+\exp^{(-1,09*(t-2,20)})) \quad (4.2)$$



Şekil 4.16. Dişi ve erkek *S. rivulatus* bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu



Şekil 4.17. Dişi ve erkek *S. rivulatus* bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk yaşı

Tür ile ilgili literatür taramalarında *S. rivulatus* ilk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı, biyolojik parametrelerinin tespiti için yapılan çalışmalarda Hashem (1983)'de Mısır'da yaptığı çalışmada *S. rivulatus* ilk eşeyssel olgunluk boyunu 13,00 cm olarak vermiştir. Yeldan ve ark., (2000) Kuzeydoğu Akdeniz'de yaptıkları çalışmada *S. rivulatus* bireyleri için ilk eşeyssel olgunluk boyunu 14,3 cm olarak hesaplamışlardır. Bilecenoğlu

ve ark., (2002) Antalya Körfezi'nde yaptıkları çalışmada dişi bireyler için 13,25 cm erkek bireyler için ise 13,65 cm olarak hesaplamışlardır. Abdallah ve ark., (2002) Mısır da yaptıkları çalışmada *S. rivulatus* bireyleri için ilk eşeyssel olgunluk boy durumunu 17,04 cm olarak değerlendirmişlerdir. Dranway (2015) yaptığı çalışmada tüm bireyler için ortalama 15,5 cm olarak hesaplamıştır. Eşeyssel olgunluğa ulaşmada balığın yaşadığı habitat önemli ölçüde etkileyicidir. Çevresel etkiler ile avlama çabası eşeyssel olgunlukta büyük rol oynamaktadır. Çalışmamızda tespit edilen dişi bireyler için 13,91 cm ve erkek bireyler için tespit edilen 14,1 cm ilk üreme boyları Bilecenoğlu ve ark., (2002) ve Yeldan (2000) ile benzerlik göstermekte bu da Türkiye denizlerinde bu türün ilk üreme boyunun benzer özellikler gösterdiğini vurgulamaktadır.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma Süveyş kanalının açılmasıyla Akdeniz'de İskenderun Körfezi'ne yerleşen ve zamanla bölgenin ekonomik demersal bir türü olan Kızıldeniz göçmeni *S. rivulatus*'un bazı biyo-ekolojik özelliklerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Şubat 2014 - Haziran 2015 tarihleri arasında 531 adet örnekleme incelenerek yapılmıştır. Ölçümler sonucu tür ile ilgili yapılan çalışmalarda ilk kez en büyük yaşı 10 olan bir bireyin kullanıldığı görülmektedir.

İskenderun Körfezi'nden elde edilen toplamada 531 adet *S. rivulatus* bireyinde eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu, üreme yaşı ile zamanı, yumurta büyüklüğü verimliliği, yaş, boy ve ağırlık dağılımı ve boy-ağırlık arasındaki ilişkiler, Kondisyon Faktörü değerleri, gonadosomatik indeks değerleri ve bu değerler aracılığıyla üreme dönemleri, gonad olgunluk durumları tespit edilmiştir. Bireylerin %31,19 (166)'sı dişi ve %68,49 (365)'si erkek bireylerden oluşmaktadır. Dişi-Erkek oranı 0,45:1 olarak tespit edilmiştir. Boy ölçümlerinin de dişi ve erkek popülasyonlarında 8,0-29,9 cm, arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Bunların% 9,6'lık kısmı 19,0-19,9 cm aralığı oluştururken, 20,0-20,9 cm, 21-21,9 cm, 23,0-23,9 cm boy aralıklarındaki oran ise %10,73'tür.%16,76değeri ile en büyük oranın olduğu ve en baskın boy grubunun 22,0-22,9 cm olduğu gözlenmiştir. Boy-Ağırlık ilişkisi birbirine yakın olan b değeri dişi, erkek, dişi+erkek bireyler için sırası ile 2,982, 2,934, 2,943 olarak bulunmuştur. Tüm değerler izometri olarak hesaplanmıştır. Ayrıca korelasyon katsayısının (r) bire yakın oluşu boy-ağırlık arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Örneklerin (N=531) yapılan yaş tayinleri sonucunda 0-10 yaş ile dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Popülasyonda 9 yaşındaki bireylerin baskın olduğu hesaplanmış ve 7, 8, 10 yaşındaki bireylerin sırası ile baskınlıkları gözlenmiştir. Yaş gruplarının cinsiyet dağılımına bakıldığında dişi bireyleri 8 ve 9 yaş gruplarında, erkek bireylerin 7,8,9 yaş gruplarında daha baskın olduğu 6 ve 8 yaş gruplarından ise dişi-erkek oranının birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir.

S. rivulatus bireyleri için L_{∞} boy değerleri dişi bireyler için 48,966 cm erkekler için; 43,534 cm tüm bireyler için 47,246 cm olarak hesaplanmıştır. Büyüme performansları ise dişiler için; 2,426 erkekler için 2,405 dişi ve erkek popülasyonları için ise 2,412 olarak hesaplanmıştır. Yaş gruplarına göre ortalama boy değerleri tüm bireyler için 0 yaş grubunda 8,55 cm 1 yaş grubunda, 10,34 cm 2 yaş grubunda 11,19

cm, 3 yaş grubunda 14,9 cm, 4 yaş grubunda 16,95 cm, 5 yaş grubunda 18,02 cm, 6 yaş grubunda ise 19,26 cm, 7 yaş grubunda 20,69 cm, 8 yaş grubunda 21,38 cm, 9 yaş grubunda 23,34 cm, 10 yaş grubunda ise 24,92 cm olarak hesaplanmıştır. Yapılan tespitler sonucunda yaş gruplarına bağlı ağırlıklar tüm bireyler için 0 yaş grubunda 13,12 gr, 1 yaş grubunda 19,42 gr, 2 yaş grubunda 18,31 gr, 3 yaş grubunda 51,74 gr, 4 yaş grubunda 63,62 gr, 5 yaş grubunda 75,96 gr, 6 yaş grubunda 92,2 gr, 7 yaş grubunda 119,18 gr, 8 yaş grubunda 125,59 gr, 9 yaş grubunda 166,48 gr, 10 yaş grunda ise 212,15 gr olarak ortalama değerler hesaplanmıştır.

Bu sonuçlar dişi bireylerde ağırlık artışının 2. ve 3. yaşlarda olduğunu, erkek bireylerde 3. yaşta olduğu görülmüştür. Dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha fazla oranlara sahip olması dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha büyük olduğunun desteklemektedir. Bu durum dişi bireylerin gonadosomatik indeks değerinin erkeklere oranla daha fazla çıktığının göstergesidir.

Gonadosomatik indeks değerleri cinsiyetlere göre gonadosomatik indeks dağılımlarına bakıldığında Nisan-Haziran aylarında artış gösterip erkek bireylerde ise Eylül ve Ekim aylarında artışa yaklaşmıştır. Araştırmalar göstermektedir ki, çeşitli tatlı su ve deniz balıkları türlerinde cinsiyet oranı ve cinsiyet farklılaşması önemli ölçüde bazı çevresel faktörlerin etkisinde kalabilmektedir. Bunlar arasında sıcaklık en etkili cinsiyet belirleyicisi olarak gözlemlenmiştir. Günümüzde küresel ısınmanın ekosistem üzerindeki olumsuz etkilerki de önemli ölçüde etkilemektedir (Altunok ve ark., 2008).

Çalışmada kondisyon faktörü değerleri ortalaması dişi bireylerde $1,54 \pm 0,09$, erkek bireylerde ise $1,51 \pm 0,300$ olarak hesaplanmıştır. Aylık olarak yapılan örneklemede dişi bireyler için en düşük değer Nisan ayında, en yüksek değer Şubat ayında gözlemlenmiştir. Erkek bireylerde en düşük değer Haziran en yüksek değerler Ağustos ve Kasım aylarında gözlenmiştir. Balığın yumurtlama ve üreme zamanının bilinmesi oldukça önemlidir. Yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlara göre balıkların dişi ve erkeklerinde GSI ve KF değerleri arasında mevsimsel olarak negatif lineer korelasyon mevcuttur (Martinez ve Vasquez, 2001).

Yapılan çalışmada incelenen *S. rivulatus* bireyleri için gonadosomatik indeks değerleri her ay için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Aylık olarak gözlemlendiğinde dişiler için en yüksek değer haziran ayında 4,089 en yüksek seviyeye geldiği belirlenmiştir. En düşük

değer ise Ağustos ayında 0,992 olarak bulunmuştur. Erkek bireylerde ise en yüksek değer Ekim ayında 6,013, en düşük değer 1,85 olarak Aralık ayında belirlenmiştir.

Turan ve ark. (2016)'ya göre yeni türlerin Akdeniz'deki varlıkları ve adaptasyonları ile biyoçeşitliliğin artması ve suların ısınması gibi ekosistemdeki değişiklikler sonucu birçok türün üreme zamanlarında, cinsiyet oranlarında ve büyüme oranlarında farklılıkların meydana gelmesi mümkün görünmektedir.

Türlerin devamlılığının sağlanabilmesi için bu tür biyolojik çalışmaların belirli periyotlar dahilinde yenilenmesi gerekliliği bu tez çalışması ile tekrar gözler önüne serilmiştir.



KAYNAKLAR

- Avşar, D., 2005. **Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği**, Nobel Kitapevi, Adana, 332 s.
- Abdallah, M., 2002. Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt. **The ICLARM quarterly**, 25 (1):19 - 20.
- Altunok, M., Kızak, V., Özden O., 2008. Çevresel Faktörlerin Balıklarda Cinsiyet Dönüşümüne Etkileri. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 3:247:251, İzmir
- Bagenal, T. and Tesch, F.W., 1978. Age and growth. In: (Ed. T. Bagenal), Methods for assessment of fish production in fresh water, I Handbook 3, **Oxford: Blackwell Scientific Publications**, 101-136 pp.
- Baranes, A., and Golani, D., 1993. An annotated list of the deep-sea fishes collected in the northern Red Sea, Gulf of Aqaba. **Isr.I J. Zool.** 39:299-336.
- Bariche, M., 2005 Age and growth of Lessepsian rabbitfish from the eastern Mediterranean. **Journal of Applied Ichthyology** 21: 141-151.
- Bariche, M., 2011 Further evidence of the establishment of *Fistularia commersonii* (Osteichthyes: Fistulariidae) in the north-western Mediterranean Sea. Marine Biodiversity Records, page 1 of 4. Marine Biological Association of the United Kingdom, 2011 doi:10.1017/S1755267211000194; Vol. 4; e18; 2011 **Published online**
- Bariche, ML., Harmelin, MV., Quignard, JP., 2009 Reproductive cycle and spawning periods of two Lessepsian siganid fishes on the Lebanese coast. **J Fish Biol** 62: 129-142.
- Bernardi, G., Golani, D., Azzuro, E., 2010. The genetics of Lessepsian bioinvasions. In: Golani, D., Appelbaum-Golani, B. (Eds.), **Fish Invasions of the Mediterranean Sea: Change and Renewal**, p. 71 (Sofia, Moscow).
- Bianchi, F., Careri, M., Corradini, C., Musci, M., & Mangia, A. (2005). Current **Analytical Chemistry**, 1, 129–134
- Bilecenoğlu, M., ve Taşkavak, E., 1999. General characteristics of the Turkish marine ichthyofauna. **Zoology in Middle East**, 18: 41-56.
- Byers, J.E., Goldwasser, L., 2001. Exposing the mechanism and timing of impact of non indigenous species on native species. **Ecology** 82, 1330–1343.
- CIESM (2012) Atlas of Exotic Species in the Mediterranean, <http://www.ciesm.org/atlas/> (Accessed 2nd December 2015)
- Cole, LW., Sidis Y, Zhang C, *et al.* (2008) Mutations in prokineticin 2 (PROK2) and PROK2 receptor (PROKR2) in human gonadotrophin-releasing hormone deficiency: molecular genetics and clinical spectrum. **J ClinEndocrinolMetab** 93: 3551–3559.
- Dranway, E., (2015) On the Biology of *Siganus rivulatus* Inhabits Bitter Lakes in Egypt Department of Zoology, Faculty of Science, Zagazig University, Egypt, **J Aquac Res Development** 2015, 6:6
- Doğdu, S., Uyan, A., Uygur, N., Gürlek, M., Ergüden, D., Turan, C. (2016). First record of the Indo-Pacific striped eel catfish, *Plotosus lineatus* (Thunberg, 1787) from Turkish marine waters. **Natural and Engineering Sciences**, 1(2), 25-32.
- Ehrlich, P.R., 1989. Attributes of invaders and the invading processes: vertebrates. In: Drake, J.A., Mooney, H.A., Dicastrì, F., Groves, R. H., Kruger, G.J., Rejmánek, M., Williamson, M. (Eds.), *Biological Invasions, a Global Perspective*. John Wiley, New York, pp.315–328.

- El-Gammal, F.I., 1988 Age, growth and mortality of the rabbitfish *Siganus rivulatus* (Forssk.1775) from the Red Sea. **Bull. Inst. Oceanogr. Fish. Egypt**, 74: 13-21.
- Erkoyuncu, İ., Erdem, M., Samsun, O., Özdamar, E., Kaya, Y., 1994. Karadeniz’de avlanan bazı balık türlerinin et verimi, kimyasal yapısı ve boy-ağırlık ilişkisinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. İstanbul Üniversitesi, **Su Ürünleri Dergisi**, 8, 1-2, 181-191s.
- Fischer, W., Schneider M., Bauchot M.L., 1987. Fiches FAO d’identification desespèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et mer Noire.Zone de pêche **37. Volume II. Vertébrés. Publication Préparée par la FAO et laCommission des Communautés Européennes (Projet GCP/INT/422/EEC) financée conjointement par ces deux organisations. FAO**, Rome, 761-1530.
- Froese, R.; Pauly, D. (Eds), 2008: Fishbase. Available at: <http://www.fishbase.org>
Erişim tarihi : 12.08. 2015
- Gibson, R., Ezzi, N., I. A., 1980: The Biology of the Scaldfish, *Arnoglossus laterna* WALBAUM) on the West Coast of Scotland. **J. Fish. Biol.** 17: 565-575.
- Golani, D., 1996. The marine ichthyofauna of the Eastern Levant - history, inventory and characterization. **Isr.I J. Zool.** 42:15-55
- Golani, D., 2002. - Lessepsian fish migration: characterization and impact on the eastern Mediterranean. In: Workshop on Lessepsian Migration Proceedings (Ozturk B. & N. Basusta, eds.), pp 1-9. Istanbul: Turkish Marine Research Foundation.
- Golani, D., 2002. TheIndo-Pacific eelcatfish, *Plotosuslineatus* (Thurnberg, 1787), a **new recored fromtheMediterranean. Scientia Marina** 66:321-323.
- Golani, D., Orsi-Relini, L., Massuti, E., and Quignard, J.P., 2005.CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean - **Vol. 1. Fishes. Frederic Briand (editor), CIESM**, 256p
- Gurlek, M. Erguden, D., Dogdu, S.A., Turan, C. (2016a). First record of the Indo-Pacific soldier bream *Argyrops filamentosus* (Valenciennes, 1830) from the Mediterranean Sea. **Journal of Applied Ichthyology**, 32, In press.
- Gurlek, M., Erguden, D., Dogdu, S.A., Turan, C. (2016b). First record greenback horse mackerel, *Trachurus declivis* (Jenyns, 1841) in the Mediterranean Sea. **Journal of Applied Ichthyology**, 32, In press.
- Hashem, M.T., 1983 Hashem Biological studies on *Siganus rivulatus* (Forsk.) in the **Red SeaJ. Faculty Mar. Sci.**, **3** (1983), pp. 119–127
- İyiduvar, Ö., 1986. Hydrographic characteristics of İskenderun Bay. **Thesis, Institute of Marine Science, Middle East Technical University**, Erdemli, İçel, 157 p.
- Martínez, A.M., Vázquez,B.P.C. 2001. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, México,Reproductive activity and condition index of *Holacanthus passer* (Teleostei:Pomacanthidae) in the Gulf of California, Mexico, Pg.1-3, **Centro Interdisciplinario De Ciencias Marinas**, Mexico.
- Nikolsky, G.V., 1980. Theory of Fish Population Dynamics as the Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources, (Trans. By Bradley, J. E. S., Eds. Jones, R) **Bishen Singh Mahendra pal Singh (India) and Otto Koeltz Science Publishers** (Germany), Delhi, 323 p.
- Oosterheld, L. Poff, M. T. Sykes, B. H. Walker, M. Walker, and D. Wall. 2000. Global biodiversity scenarios forthe year 2100. **Science** 287:1770-1774.

- Pauly, D., and J. L. Munro., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. **Fishbyte** 2(1):21.
- Petrakis, G., Stergiou, K. I., 1995: Weight–length relationships for 33 fish species in Greek waters. **Fish. Res.** 21, 465–469.
- Ricker, W. E., 1973 Linear regressions in fishery research. **J. Fish.Res. Board Can.** 30: 409-434.
- Ricker, W. E., 1975 Computations and interpretation of biological statistics of fish populations. **Fish. Res. Bd. Canada Bull.** 191: 382.
- Ricker, W.E., 1975. Computation and interpretation of biological istatistics of fish populations. **Bulletin of the Fisheries Research Board of Canadian**, 191: 382.
- Ricker, W.E., 1979. Growth rates and models. In: (Eds.) W.S. Hoar, D.J. Randal. and J.R. Brett, **Fish physiology, 8. Academic Press, London**, 786 p.
- Shakman, E., Boedeker. C., Bariche, M., Kinzelbach R (2009) Food and feeding habits of the Lessepsian migrants *Siganus luridus* Rüppell, 1828 and *Siganus rivulatus* Forsska'l, 1775 (Teleostei: Siganidae) in the southern Mediterranean (Libyan coast). **Journal of Biological Research-Thessaloniki** 12: 115-124.
- Smith, J. L., 1965. The sea fishes of southern Africa. **Central News Agency, Johannesburg**, 580 pp.
- Sparre, P. and Venema., S.C. 1998. Introduction to tropical fish stock assessment - Part 1: Manual, 306/1, Rev. 2. **FAO Fish. Tech. Pap.**, Rome, pp. 465.
- Subandiyono, 2001: Biology of Rabbitfish in Relation to Mariculture Prospects in Indonesia. Post Graduate Program Bogor Agricultural University. p.19. **E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 2003.**
- Tarkan, A.S., Gaygusuz, Ö., Acıpinar, H., Gürsoy, Ç., Özuluğ, M., 2006. Length-weight relationship of fishes from the Marmara Region (NW-Turkey). **J Appl Ichthyol** 22: 271–273.
- Tesch, F.W., 1971. Age and growth. In: Methods for assessment of fish production in fresh waters. W. E. Ricker (Ed.). **Blackwell Scientific Publications, Oxford**, 99-130 pp.
- Tesch, F.W., 1971. Age and growth. In: Methods for assessment of fish production in fresh waters. W. E. Ricker (Ed.). **Blackwell Scientific Publications, Oxford**, 99-130 pp.
- Turan, C., Erguden, D., Gürlek, M. (2016). Climate Change and Biodiversity Effects in Turkish Seas. **Natural and Engineering Sciences**, 1(2), 15-24.
- Turan, C., Ozturk, B., Erguden, D., Gurlek, M., Yaglioglu, D. ve Uygur, N., 2007. Atlasof marine bony fishes of Turkey. Atlas and systematic of marine bony fishes of Turkey. **Nobel Publishing House**, Adana, 83-485.
- v. Bertalanffy, L., 1957. Quantitative laws in metabolism and growth, **Quarterly Review Biology**, 32(3): 217-231.
- Vitousek. P. M., and W. A. Reiners. 1975. Ecosystem succession and nutrient retention: A hypothesis. **BioScience** 25(6):376-381.
- Von Bertalanffy, L., 1938 A quantitative theory of organic growth. **Human Biology** 10: 181-213.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M., Hureau, L., Nielsen, J., Tortonese, E., 1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. 2. Richard Clay Ltd, U.K., 964-966.

- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M., Hureau, L., Nielsen, J., Tortonese, E., 1986. Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Vol. 2. Richard Clay Ltd, U.K., 964-966.
- Whitehead, P.J.P., 1987. FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeoidei). An annotated and illustrated catalogue of the herrings, sardines, pilchards, sprats, shads, anchovies and wolf-herrings. FAO Fish. Synop. 125(7/1): 1-303. Rome: FAO.
- Wootton, R.J., 1990. Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall. **Upper Saddle River, New Jersey.**
- Wotton, R.J., 1979. Energy costs of egg production and environmental determinants of fecundity in fishes, in Miller, P.J. (Editor), fish physiology: anaboliadaptiveness in Teleost, Symb. Zool. Soc. London, 44, 133-159 pp.
- Yeldan, H., Avsar, D., 1998. Kuzeydogu Akdenizdeki sokar baligi (*Siganus rivulatus* (Forsskål, 1775)) stokundan yararlanma duzeyinin belirlenmesi. XIV. Ulusal Biyoloji Kongresi, 7-10 Eylul 1998, Samsun, Cilt II, pp. 152-162.

ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1988 yılında Gaziantep'te doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Gaziantep'te tamamladı. 2010 yılında Çukurova Üniversitesi Su ürünleri Bölümünden mezun oldu. Daha sonra dikey geçiş yaparak Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nden 2013 yılında Su ürünleri Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. 2014 yılında İskenderun Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisansı'na başladı.

