



T.C.  
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN *Dussumieria elipsoides*  
BLEEKER, 1849'İN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI**

**Murat POLAT**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HATAY  
MAYIS-2015**



T.C.  
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN *Dussumieria elopsoides*  
BLEEKER, 1849'İN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN  
ARAŞTIRILMASI

Murat POLAT

SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HATAY  
MAYIS-2015

T.C.  
MUSTAFA KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN *Dussumieria elopsoides*  
BLEEKER, 1849'İN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

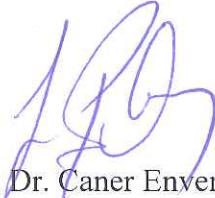
Murat POLAT

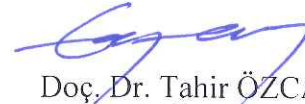
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Doç Dr. Deniz ERGÜDEN danışmanlığında hazırlanan bu tez 13/05/2015 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından OYBİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

  
Doç. Dr. Deniz ERGÜDEN  
Başkan

  
Doç. Dr. Caner Enver ÖZYURT  
Üye

  
Doç. Dr. Tahir ÖZCAN  
Üye

Kod No:

Doç. Dr. Okan ŞENER  
Enstitü Müdürü

Bu çalışma MKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir.  
Proje No: 10861

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.

13/05/2015

13/05/2015

## **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.

**Murat POLAT**

## ÖZET

### İSKENDERUN KÖRFEZİ'NDE BULUNAN *Dussumieria elopsoides* BLEEKER, 1849'İN BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Bu çalışmada İskenderun Körfezi'nde dağılım gösteren *Dussumieria elopsoides* Bleeker, 1849'in bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ekim 2013-Eylül 2014 tarihleri arasında yapılan aylık örneklemeler ile 815 adet birey incelenmiştir. Araştırmada *Dussumieria elopsoides*'in boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, boy-yaş, ağırlık-yaş, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü ve gonadosomatik indeks değerleri saptanmıştır.

İncelenen örneklerin 379 (%46,50) adedi dişi, 436 (%53,50) adedi ise erkek bireylerden oluşmuştur. Dişi ve erkek bireylerde minimum ve maksimum toplam boy değerleri sırasıyla 11,1-20,2 cm ve 10,0-17,5 cm iken; yine dişi ve erkek bireylerde minimum ve maksimum ağırlık değerlerinin sırasıyla 7,08-46,4 g ve 6,72-44,7 g olduğu tespit edilmiştir. Dişi ve erkek bireyler için hesaplanan boy-ağırlık ilişkisi denklemleri sırasıyla  $W=0,00144 \times L^{3,582}$  ve  $W=0,00155 \times L^{3,555}$  olarak bulunmuştur. Otolitten yaş okumaları sonucunda, dişi ve erkek bireyler için yaşlar; minimum 0 ve maksimum 4 yaş grubu olarak belirlenmiştir.

Büyüme pozitif allometrik olarak belirlenmiştir. von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri dişi bireyler için;  $L_{\infty}=21,24$  cm,  $K=0,196$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0=-4,180$  yıl, erkek bireyler için;  $L_{\infty}=24,29$  cm,  $K=0,160$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0=-4,648$  yıl ve tüm bireyler için  $L_{\infty}=22,56$  cm,  $K=0,168$  yıl<sup>-1</sup>,  $t_0=-4,654$  yıl olarak hesaplanmıştır. Ortalama kondisyon faktörü dişi bireylerde  $0,71 \pm 0,079$ , erkek bireylerde  $0,69 \pm 0,092$  ve tüm bireylerde  $0,70 \pm 0,087$  olarak bulunmuştur. İlk cinsi olgunluk boyu, dişi ve erkekler için sırasıyla 15,93 cm ve 14,18 cm olarak belirlenmiştir. Aylık gonadosomatik indeks (GSI) değerleri, *Dussumieria elopsoides*'in Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos-Eylül ayları arasında ürediğini göstermiştir.

2015, 52 sayfa

**Anahtar Kelimeler:** Uzun kalem sardalya, *Dussumieria elopsoides*, Yaş, Büyüme, İskenderun Körfezi

## ABSTRACT

### THE INVESTIGATION SOME BIOLOGICAL CHARACTERISTICS *Dussumieria elopsoides* BLEEKER, 1849 LIVING IN ISKENDERUN BAY

The aim of this study is determine some biological characteristics of *Dussumieria elopsoides* Bleeker, 1849 in Iskenderun Bay. A total of 815 individuals were examined by sampling monthly October 2013 – September 2014 in the years. The length, weight, age, weight-age, length-weight, relationships condition factor and gonadosomatic index values of *Dussumieria elopsoides* were determined.

The examined sample includes 379 (46.50%) female and 436 (53.50%) male specimens. The total length range for females and males was 11.1-20.2cm and 10.0-17.5cm, respectively; and the weight range for females and males was 7.08-46.4 g and 6.72-44.7 g respectively. The length-weight relationships computed for female and male specimens was respectively as;  $W=0.00144xL^{3.582}$  and  $W=0.00155xL^{3.555}$ . The minimum and maximum ages determined based on otholit readings for females and males ranged from 0 to 4.

The growth of *Dussumieria elopsoides* was determined as positive allometric. The computed von Bertalanffy growth parameters were estimated as  $L_{\infty}=21.24$ cm,  $K=0.196$  year<sup>-1</sup>,  $t_0=-4.180$  year for females,  $L_{\infty}=24.29$  cm,  $K=0.160$  year<sup>-1</sup>,  $t_0=-4.648$  year for males and  $L_{\infty}=22.56$  cm,  $K=0.168$  year<sup>-1</sup>,  $t_0=-4.654$  for all population. The mean condition factor of females, males and all population were found as  $0.71\pm 0.079$ ,  $0.69\pm 0.092$  and  $0.70\pm 0.087$  respectively. Length at first maturity for female and male were estimated 15.93 cm and 14.18 cm respectively. The monthly GSI values are showed spawns of *Dussumieria elopsoides* between April-May-June-July-August and September.

2015, 52 pages

**Key Word:** Slender rainbow sardine, *Dussumieria elopsoides*, Age, Growth, Iskenderun Bay

## TEŞEKKÜR

Bilimsel faaliyetleri sevmemde büyük katkı sağlayan, Yüksek lisans tez çalışmamın planlanmasında ve yürütülmesinde büyük bir titizlik, sabır ve özveriyle değerli deneyim ve katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Sayın Doç. Dr. Deniz ERGÜDEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Her türlü bilgi, donanım ve deneyimini esirgmeden benimle paylaşan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Tahir ÖZCAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmaları sırasında maddi destek veren M.K.Ü Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonuna (Proje No: 10861) ve ismini burada zikredemediğim ama yardımlarını ve sabırlarını esirgememiş herkese içten teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman maddi ve manevi desteğini aldığım bu günlere gelmemi sağlayan Sevgili Aileme, eşim Seda POLAT ve çocuklarım Zehra ve Burak'a, tez çalışmalarımın yürütülmesi sırasında Laboratuvar çalışmalarında katkılarda bulunan Burak Türker İNANDI ve Mehmet Nur GÜNDÜZ'e çok teşekkür ediyorum.

## 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.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	9
3.1. Materyal.....	9
3.1.1. Çalışma Alanının Tanımı.....	12
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Yaş Tayini.....	15
3.2.2. Eşey Tayini.....	15
3.2.3. Gonadosomatik İndeks.....	17
3.2.4. Kondisyon Faktörü.....	17
3.2.5. Büyüme.....	18
3.2.5.1. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme.....	18
3.2.5.2. Yaş-Boy ilişkisi.....	18
3.2.5.3. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	19
3.2.5.4. İlk Üreme Boyu.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	21
4.1. Bulgular.....	21
4.1.1. Büyüme Özellikleri.....	21
4.1.1.1. Eşey Kompozisyonu.....	21
4.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı.....	21
4.1.2.1. Boy (TB) Dağılımı.....	21
4.1.2.2. Ağırlık Dağılımı.....	24
4.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	27
4.1.4. Yaş-Eşey Dağılımı.....	30
4.1.5. Yaş-Boy İlişkisi.....	32
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.....	40
4.1.10. İlk eşeyssel olgunluk boyu.....	42
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	44
KAYNAKLAR.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	52



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1. <i>D. elopsoides</i> 'in genel görünüşü (Orijinal).....	10
Şekil 3.2. <i>D. elopsoides</i> 'in ölçülen bazı morfometrik karakterleri (FAO 2015'ten Revize edilmiştir).....	11
Şekil 3.3. İskenderun Körfezi çalışma alanı.....	13
Şekil 3.4. Örneklerin taşınması ve muhafazasında kullanılan taşıma kapları (Orijinal).....	14
Şekil 3.5. <i>D. elopsoides</i> otolit yapısı.....	15
Şekil 3.6. Örneklerin değerlendirilmesi ve gonad alımı.....	16
Şekil 3.7. Eşey tayini için örneklerden elde edilen dişi bireyin gonadı (Orijinal).....	17
Şekil 4.1. <i>D. elopsoides</i> dişi bireylerinin toplam boy dağılımı.....	21
Şekil 4.2. <i>D. elopsoides</i> erkek bireylerinin toplam boy dağılımı.....	22
Şekil 4.3. <i>D. elopsoides</i> tüm bireylerinin toplam boy dağılımı.....	22
Şekil 4.4. <i>D. elopsoides</i> dişi bireylerinin ağırlık dağılımı.....	24
Şekil 4.5. <i>D. elopsoides</i> erkek bireylerinin ağırlık dağılımı.....	25
Şekil 4.6. <i>D. elopsoides</i> tüm bireylerinin ağırlık dağılımı.....	25
Şekil 4.7. <i>D. elopsoides</i> dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	28
Şekil 4.8. <i>D. elopsoides</i> erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	28
Şekil 4.9. <i>D. elopsoides</i> tüm bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi.....	28
Şekil 4.10. <i>D. elopsoides</i> tüm bireylerinde yaş-eşey dağılımı.....	31
Şekil 4.11. <i>D. elopsoides</i> 'in dişi ve erkek bireyler için büyüme grafiği.....	33
Şekil 4.12. <i>D. elopsoides</i> tüm bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı.....	34
Şekil 4.13. <i>D. elopsoides</i> tüm bireylerinde yaş-ortalama ağırlık dağılımı.....	35
Şekil 4.14. <i>D. elopsoides</i> dişi ve erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	38
Şekil 4.15. Dişi ve erkek <i>D. elopsoides</i> bireylerinin aylık Gonadosomatik indeks değerleri.....	41
Şekil 4.16. Dişi ve erkek <i>D. elopsoides</i> bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyu	42
Şekil 4.17. Dişi ve erkek <i>D. elopsoides</i> bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk yaşı..	43

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 3.1. İskenderun Körfezi'nden örneklenen <i>D. elopsoides</i> ölçülen bazı meristik karakter değerleri.....	10
Çizelge 3.2. İskenderun Körfezi'nden örneklenen <i>D. elopsoides</i> ölçülen bazı morfometrik karakter değerleri.....	11
Çizelge 4.1. <i>D. elopsoides</i> bireylerinde boy frekans dağılımı.....	23
Çizelge 4.2. <i>D. elopsoides</i> bireylerinde ağırlık frekans dağılımı.....	26
Çizelge 4.3. <i>D. elopsoides</i> 'in dişi, erkek ve tüm bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler.....	27
Çizelge 4.4. <i>D. elopsoides</i> bireylerinin farklı bölgelerde saptanan boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler.....	30
Çizelge 4.5. <i>D. elopsoides</i> dişi, erkek ve tüm bireylerde yaş ve eşey dağılımı.....	31
Çizelge 4.6. <i>D. elopsoides</i> 'in dişi, erkek ve tüm bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri.....	32
Çizelge 4.7. <i>D. elopsoides</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri.....	34
Çizelge 4.8. <i>D. elopsoides</i> bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri.....	35
Çizelge 4.9. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama boy değerlerine göre oransal ve anlık büyüme oranları.....	36
Çizelge 4.10. Dişi ve erkek bireylerin yaş gruplarına ait ortalama ağırlık değerlerine göre oransal ve anlık ağırlık oranları.....	37
Çizelge 4.11. <i>D. elopsoides</i> dişi bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	38
Çizelge 4.12. <i>D. elopsoides</i> erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	39
Çizelge 4.13. <i>D. elopsoides</i> tüm bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	39
Çizelge 4.14. Dişi ve erkek <i>D. elopsoides</i> bireylerinin aylık Gonadosomatik İndeks dağılımı değerleri.....	40

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### SİMGELER

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

## 1. GİRİŞ

Beslenme problemi tüm dünya ülkelerinin en önemli sorunlarından birisini teşkil etmektedir. Gelecekte gıda ihtiyacının karşılanmasında su kaynaklarının önemli bir yer tutacağı öngörülmektedir. Su ürünleri, insanoğlunun besin gereksiniminin karşılanmasında önemli hayvansal protein kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Ancak bütün doğal kaynaklarda olduğu gibi, sucul canlı kaynaklardan sağlanan yıllık ürün düzeyinin de belirli bir sınırının olduğu bilinen bir gerçektir. Bu tip kaynaklardan sürekli ve en yüksek düzeyde ürünün sağlanabilmesi için, söz konusu kaynakların çok iyi bir şekilde korunması ve yönetilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, öncelikle mevcut kaynakları oluşturan stokların saptanarak, bunların bölgesel ve mevsimsel dağılımlarının belirlenmesi, mevcut durumlarının ortaya konması ve son olarak bu kaynaklar üzerinde uygulanan balıkçılığın etkilerinin belirlenmesi gerekmektedir. Balık ve balıkçılık ülkemizdeki su ürünleri üretimi içinde en önemli yere sahiptir. Bu nedenle özellikle denizlerimizdeki balık ve balıkçılık konularında yapılacak olan araştırmaların detaylandırılıp, belirli aralıklarla yapılması; gerekli önlemlerin de buralardan elde edilecek sonuçlara göre alınması, kaynakları rasyonel olarak işletilmesi için yararlı olacaktır.

Akdeniz, Sicilya Boğazı ile iki ana basene ayrılır. Doğu Akdeniz'in doğusu Levant Baseni olarak bilinir. Atlantik Okyanusu ile olan su akımı, yüzey sularının temel nutrientler yönünden fakirliği sebebiyle meydana gelmektedir. Bu bölgeye karasal kaynaklardan besin tuzları sağlanması sınırlı olduğundan, dünyanın en fakir (oligotrofik) bölgelerinden biridir (Yılmaz, 1998; Herut ve ark., 1999; Krom ve ark., 1999). Basen genelinde kıta sahanlığının dar ve büyük ölçekli balıkçılığa elverişsiz olmasına karşın; kuzeyde İskenderun ve Mersin körfezleri ile güneyde Nil nehrinin etki alanı bu genellemenin dışında kalmaktadır (Gücü, 2000; Lasram ve Mouillot, 2009).

Doğu Akdeniz; günümüzde pek çok egzotik türün başarılı popülasyonlar oluşturduğu ve yeni türlerin katılımıyla biyolojik çeşitliliğin sürekli arttığı dinamik bir ekosistemdir. Doğal yaşam alanlarından çeşitli şekillerde ayrılıp Akdeniz'e göç eden türler özellikle abiyotik parametrelerin dengesiz olduğu değişik tür çeşitliliğine

sahip kıyusal sularda besin zincirine katılmakta ve balıkçılık açısından önemli etkiler yaratmaktadır (Zibrowius, 1994). Süveyş Kanalı'nın 19. yy sonlarında açılması ve Asuan Barajı'nın Nil nehri üzerinde kurulması (1964-1970) sonucunda tropikal karakterli Kızıldeniz ile subtropikal karakterli Akdeniz arasındaki coğrafik engeller kalkmış ve böylece Hint-Pasifik orijinli türler Doğu Akdeniz'e göç etmeye başlamıştır (Por, 1978; Ben-Tuvia, 1973, Spanier ve Galil, 1991; Gücü ve ark., 1994). Süveyş Kanalı Doğu Akdeniz ile Kızıl Denizi birbirine bağlar Kanalın bağladığı iki büyük su kütlesi arasında fauna ve hidrobiyolojik yönden farklılıklar bulunmaktadır. İki bölge arasındaki başlıca abiyotik farklılık; sıcaklık ve tuzluluktur; Tropikal Kızıldeniz'de sıcaklık sabit olup subtropikal Akdeniz'de ise geniş dalgalanmalar göstermektedir. Kızıldeniz faunasının kökeni tropikal Hint-Pasifik Okyanusu iken, Akdeniz faunası ılık Atlantik Okyanusu kökenlidir.

1869 yılında Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla birlikte Kızıldeniz ile Akdeniz'in canlı toplulukları arasında göç olayı Por (1978) tarafından Leseptiyen Göç olarak adlandırılmıştır. 1902 yılında ilk leseptiyen balık türünün (*Atherinomorus lacunosus*) İskenderiye açıklarından kanalın açılmasından 33 yıl sonra yakalanmıştır. Bu türün bölgede kaydedilmesinden (Ben-Tuvia, 1985'e göre Tillier, 1902) bu güne kadar, değişik araştırmacılar tarafından yeni tür kayıtları bildirilmiş ve bugün itibariyle, Doğu Akdeniz'deki leseptiyen göçmeni 33 familyaya ait 55 balık türünün varlığı doğrulanmıştır (Ergüden ve ark., 2014). Bu türlerin bir bölümü, Akdeniz ekosistemine hidrolojik yapı bakımından son derece uygun olduklarından, çok iyi bir uyum sağlayarak (Gücü, 2000); bu türlere ait populasyonlar, avcılığı yapılabilecek düzeyde yüksek yoğunluklara ulaşmış ve hatta *Nemipterus randalli*, *Saurida undosquamis*, *Leiognathus klunzingeri*, *Upeneus moluccensis* ve *Upeneus pori* gibi bazı türler ana av içerisinde ilk sıralarda yer almaya başlamışlardır (Bingel, 1987; Avşar, 2000; Çiçek ve ark., 2002; Ergüden ve ark., 2013; Ergüden ve Turan, 2013). Bu nedenle de gerek göçün devam etmesi ve gerekse leseptiyen türlerin önemli yoğunluklara ulaşmaları, leseptiyen göçmeni türlerin izlenmesini zorunlu kılmaktadır (Gücü, 2000).

Türkiye'nin Doğu Akdeniz kıyılarındaki su ürünlerinin en önemli özelliklerinden birisi, tür sayısının tropik bölge sularında olduğu gibi yüksek olması ve her bir türün düşük birey sayısı ile temsil edilmesidir. Doğu Akdeniz'in balıkçılık

açısından verimsiz yapısı içerisinde, İskenderun Körfezi'nin nispeten zengin balıkçılık kaynaklarına sahip olduğu 1940'lardan bu yana bilinmektedir (Kosswing, 1953). Çukurova'nın denizel alandaki devamı olarak şekillenmiş olan bu körfez, oldukça geniş bir kıta sahanlığına sahiptir. Bundan dolayı da hemen her tip avcılık yönteminin uygulandığı bir alandır (Özyurt ve ark., 2008).

Türkiye'nin kuzeydoğu Akdeniz kıyılarındaki balıkçılık, genellikle 100 m (nadiren 200 m) derinliğe kadar olan kıyısal kesimde yürütülmektedir. Bölgede dip trolü ve geleneksel olarak küçük balıkçı tekneleriyle yürütülen uzatma ve paraketa avcılığının yanı sıra, ilk kez 1982 yılında gırgır avcılığı yapan bir teknenin filoya katılmasından bu yana, gırgır teknesi sayısında da önemli bir artış gözlenmiştir (Bingel, 1987). Bu artışın nedenleri olarak; besin girdisinin artmasına paralel olarak pelajik balık stoklarında görülen artış (Gücü, 2000) ve aynı dönemde Karadeniz'deki hamsi stokunun çökmesi sonucu kendilerine yeni avlak sahaları arayan Karadenizli balıkçıların bu bölgeye artan oranlarda gelerek burada faaliyetlerine devam etmeleri gösterilebilir (Avşar, 2000).

Türkiye'nin deniz balıkçılığında en az üretimin elde edildiği Akdeniz bölgesinde, son yıllarda balık üretiminde görülen artış dikkat çekmektedir. Mater ve ark. (1995)'e göre, bunun nedeni; bölgedeki balıkçılık faaliyetlerinin artması ve, Akdeniz ihtiyofaunasına eklenen lesepsiye balık türleridir. Doğu Akdeniz bölgesinden elde edilen su ürünlerinin miktarında gözlenen bu artış, Türkiye İstatistik Kurumu (TUIK) kayıtlarına da yansımış durumdadır. Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında pelajik balık avcılığının gelişimi dikkate alındığında, Bu türlerin göçleri, üreme biyolojileri, erken evrelerinin dinamikleri, üzerlerindeki avcılık baskısının durumu gibi önemli hususların en kısa zamanda belirlenmesi gerektiği açıktır.

Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği çalışmaları, daha çok ekonomik olan balık stoklarındaki büyüme, ölüm ve göç gibi olaylar ile bunlardaki ve dolayısı ile populasyon büyüklüğündeki değişiklikleri konu edinmektedir. Balık birim stoku, bir ırka veya bir türe ait olan, kendi kendisini devam ettiren, belirli bir bölge içerisinde belirli bir zamanda üreyen balık bireyleri topluluğu olarak tanımlanmaktadır. Bir balık stokunun büyüklüğü, stoktaki balıkların bireysel büyüklüğüne ve stoka katılan genç bireylerle artmakta, buna karşın doğal ölümler ve avlanma nedeniyle azalmaktadır. Stoktaki bu denge durumunun sürekli olarak

koruması ve sürdürülebilir bir balıkçılığın oluşturulması için, avlanan balık türlerinin belirlenmesi, bu türe ait büyüme parametreleri ile ilk üreme boy ve yaşlarının tespit edilmesi, buna bağlı olarak da tür ve boy yasaklarının belirlenmesi gerekmektedir. Bu ve benzeri konularda yapılan ve yapılacak olan çalışmalar, ülkemiz balıkçılığına önemli katkılar sağlayacaktır.

*Dussumieria elopsoidea* (Uzun Kalem Sardalya) ekonomik açıdan önemli bir sardalya türüdür. *D. elopsoidea*'in Doğal yayılım alanı Hint okyanusu'nun tropikal ve subtropikal suları olmasına karşın Süveyş kanalı aracılığı ile Akdeniz'e girmiş Lessepsiye göçmeni bir tür olarak sularımızda bulunmaktadır. Akdeniz'de ilk olarak Lissner (1949) tarafından İsrail kıyılarından kayıt edilen bu tür, Türkiye kıyılarında ilk olarak 1953 yılında Ben-Tuvia (1953) tarafından, Doğu Akdeniz kıyılarında ise Gücü ve ark. (1994) tarafından rapor edilmiştir. *D. elopsoidea* Akdeniz'de yakın zamana kadar *D. acuta* olarak bilinmekteydi. Wangratana (1980), *D. acuta* ve *D. elopsoidea* türlerinin ayırımını yapmış ve Whithead (1985), Randall (1996) *D. elopsoidea*'i Akdeniz'den rapor etmişlerdir (CIESM, 2015).

Bu türün biyolojik özellikleri İskenderun Körfezi'nde şimdiye kadar araştırılmamıştır. Bu çalışmada İskenderun Körfezi'ni gırgır avcılığında rastlanan *D. elopsoidea*'in bazı biyolojik özellikleri (Yaş eşey dağılımı, yaş-boy ilişkisi, büyüme, boy-ağırlık dağılımları, kondisyon faktörü ve gonadosomatik indeks) gibi bazı parametreleri ilk kez incelemiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçların İskenderun Körfezi'nde gelecekte yapılacak diğer popülasyon çalışmalarına temel teşkil etmesi, özellikle ülkemiz balıkçılığının gelişmesi ve Akdeniz balık faunasına katkısı bulunan Hint-Pasifik kökenli Kızıldeniz göçmen balık popülasyonlarının gelecekteki araştırmalarına kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### *Dussumieria elopsoides* ve *Dussumieria acuta* Türleri ile İlgili Çalışmalar

Nair (1982), Hint sularında Dussumieriidae familyası Sistematiği üzerine yaptığı çalışmada *D. acuta* ve *Dussumieria hasseltii* türleri için morfometrik ve meristik karakterleri karşılaştırmıştır.

Nair (1991), Mannar körfezinde yaptığı çalışmada *D. acuta* için von Bertalanffy yaş-ağırlık kompozisyonunu incelemiş çalışma sonucunda  $L_{\infty}$  değerini 191 mm, K değerini 0,207 ve  $t_0$  değerini -1.34 olarak hesaplamıştır.

Gücü ve ark. (1994), yaptıkları çalışmada Akdeniz kıyılarındaki Kızıldeniz göçmeni balık türlerini incelemişler *D. elopsoides* türünü Kuzeydoğu Akdeniz kıyılarında rapor etmişlerdir, *D. elopsoides* için Dorsal yüzgeç ışın sayısını I+18 Anal yüzgeç ışın sayısını I+13, Ventral yüzgeç ışın sayısını I+7 olarak vermişlerdir.

Başusta ve ark. (1998), İskenderun Körfezi Clupeid'lerinin taksonomik olarak incelemesini yapmışlar ve *D. elopsoides* için Dorsal yüzgeç ışın sayısını I+18 Anal yüzgeç ışın sayısını I+13 olarak belirlemişlerdir.

Rumpet ve ark. (1998), Sarawak Münhasır Ekonomik bölgesinde yaptığı çalışmada trol çekimleri sonucu elde edilen türlerin av oranlarını ve boy ağırlık ilişkilerini incelemişlerdir. 198 *Dussumieria* spp. örneği için boy-ağırlık ilişkisi değerlerini sırasıyla;  $a=0,0095$ ,  $b=3,0511$  ve  $r^2=0,67$  olarak bulmuşlardır.

Torcu ve Mater (2000), Türkiye'nin Akdeniz ve Güney Ege sahillerinde yayılış gösteren lesepsiyen balıklar isimli çalışmada lesepsiyen balık türlerinin taksonomik konumları ve biyolojik özellikleri incelemişler ve elde ettikleri *D. acuta*'nın 3 örneği için; Dorsal ışın sayısını: 9, Anal ışın sayısını: 14, Ventral ışın sayısını: 18 ve boy aralık değerlerini 150-158 mm olarak vermişlerdir.

Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001), Türkiyenin doğu Akdeniz kıyılarındaki 18 kızıldeniz göçmeni lesepsiyen balık türünün boy-ağırlık ilişkisini incelemiş ve *D. acuta* için 27 örnekte boy aralığını 140-169 mm, boy-ağırlık ilişkisi değerlerini  $a=0,0000058$ ,  $b=3,031$  ve  $r^2=0,88$  olarak ifade etmişlerdir.

Abdurahiman ve ark. (2004), Hindistan'ın Güney Karnataka kıyılarında avlanan 51 türü inceledikleri çalışmada boy-ağırlık ilişkisini hesaplamışlardır. *D. acuta* için toplam 339 bireyle yaptıkları çalışmada inceledikleri 162 erkek bireyde boy aralığını; 11,0-20,4 cm, ağırlık değerlerini; 9,8-58,9 ve boy-ağırlık ilişkisini;



a=0,009, b=2,938 ve  $r^2=0,98$  olarak, 177 dişi bireyde ise boy aralığını; 11,4-20,2 cm, ağırlık değerlerini 11,6-64,9 ve boy-ağırlık ilişkisini; a=0,010, b=2,894 ve  $r^2=0,97$  olarak belirlemişlerdir.

Dalyan (2006), İskenderun Körfezi'nde yaptığı çalışmada 25 adet *D. elopsoides* örneği için meristik sayımları; Dorsal yüzgeç ışın sayısı: 17-20, Anal yüzgeç ışın sayısı: 14-17 ve Ventral yüzgeç ışın sayısı: 8 olarak vermektedir. Ayrıca yaptığı gözlemler sonucunda Antakya, Samandağ ve İskenderun balıkhanelerine gelen ve gırgır ile avlanmakta olan *D. elopsoides* türünün bölge balıkçılığına olumlu yönde katkıları olduğunu ifade etmiştir.

Noranartragoon (2007), 2004-2005 yıllarında Tayland Körfezinde yaptığı çalışmada 14 pelajik balık türünü incelediği çalışmasında *D. acuta* için minimum boy değeri 11.00 cm, maksimum boy değeri 21.00 cm. ve ilk eşeyssel olgunluk boy değeri 14.20 cm olarak belirtmiştir.

Torcu ve ark (2008), Türkiye denizlerindeki lesepsiyen balıkların boy-ağırlık ilişkileri üzerine yaptığı çalışmada *D. elopsoides*'in 1999-2006 yılları arasındaki boy-ağırlık ilişkilerini derlemiştir.

Ergüden ve ark. (2009), İskenderun Körfezinde dip trolü ile avlanan 20 lesepsiyen balık türü için boy-ağırlık parametrelerini incelemişler ve *D. elopsoides* türü için 59 örnek ile yaptıkları çalışmada boy aralığını L= 9,90-16,40 cm, ağırlık aralığını W=7,02-34,92 gr ve boy-ağırlık ilişkisini; a=0,0055 b=3,123 ve  $r^2=0,987$  olarak vermişlerdir.

Gökçe ve ark. (2010), İskenderun Körfezi yumurtalık açıklarında uzatma ağları ile yakalanmış 33 balık türü için boy-ağırlık ilişkilerini incelemişler ancak elde ettikleri 1 adet *D. acuta* örneği için boy değerini; L=16,6 cm, ağırlık değerini W=33,65 gr olarak bildirmişlerdir.

Mavruk ve Avşar (2010), İskenderun Körfezi'nde küçük pelajik balıklar ile *Engraulis encrasicolus*'un durumu hakkında bir ön çalışma yapmışlar ve *D. elopsoides* yumurtalarını ilk kez bu çalışma ile Türkiye kıyılarından rapor etmişlerdir.

Karakaş (2011), Kuzeydoğu Akdenizdeki baskın küçük pelajik balıkların üreme stratejilerinin karşılaştırılması isimli Yüksek Lisans Tez çalışmasında *D. elopsoides* türü için Boy-ağırlık ilişkisini  $W=0.0108*L^{3.309}$  ( $r=0.992$ ), Kondisyon

faktörü'nü (K) dişi ve erkek bireylerde ay ve sırasıyla (0.738) Ekim ve (0.769) Temmuz, Gonadosomatik indeks (GSI) değerini dişi ve erkek bireylerde sırasıyla (11.952) Mayıs ve (2.018) Haziran ayında, en yüksek ortalama hepatosomatik indeks (HSI) değerlerini dişi ve erkek bireylerde sırasıyla (2.664) Mayıs ve (1.421) Temmuz olarak bildirmiştir. Gonadosomatik indeks değerlerinin aylık değişimlerine göre yumurtlama dönemlerini Temmuz, Ağustos ve Eylül, İlk eşeyssel olgunluk boyunu dişi ve erkek bireylerde sırasıyla, 12.71 cm ve 13.17 cm olarak vermiştir.

Yemişken (2011), Çalışmasında örneklemler sonucunda elde edilen ekonomik öneme sahip olan balık türlerini, ekonomik av ve ıskarta av olarak değerlendirerek en küçük ve en büyük boy değerlerini vermiştir. *D. elopsoides* türünü ticari av sınıfında değerlendirerek avladıkları *D. elopsoides*'in Ağustos ayı için boy değerini; 161 mm ve Ekim ayı için boy değerlerini; 146-156 mm belirlemiş ve bu türün ekonomik pelajik türlerden olduğunu vurgulamıştır.

Homayuni ve ark (2013), İran'ın güneyindeki kuzey Umman denizinde *D. elopsoides* ve *D. acuta* türlerinin otolitleri morfolojik karakterleri üzerine çalışma yapmışlar ve bu türlerin otolit şekillerinin genetik yönetici mekanizmalar ve biyolojik faktörlere rağmen değişen özellikler gösterdiğini, fakat elde ettikleri sonucun türleri ve tür özelliklerini tanımlamada yararlı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Edelist ve ark. (2014), Doğu Akdeniz de trol ile avlanılan büyük balık topluluklarının yapı ve bileşimlerini incelemek için 2000 yılından beri Kuzey denizinde geliştirilen büyük balık index (LFI)'i doğu Akdeniz de ilk defa kullanılmak üzere geliştirip adapte ederek yaptıkları çalışmada avlanılan balık türlerinin boy-ağırlık parametrelerini incelemişler ve *D. elopsoides* için 37 örnekte boy aralığını; 8,2-14,50 cm, boya-ağırlık ilişkisi değerlerini sırasıyla a değeri için; 0,0053, b değeri için; 3,156 ve  $r^2$  değeri için; 0,976 olarak vermişlerdir.

Yemişken ve ark. (2014), İskenderun Körfezi ve çevresinde yapılan trol balıkçılığı için hedef av ve hedef dışı av kompozisyonlarını belirlemek için yaptıkları çalışmada mevsimsel olarak ekonomik ve ıskarta türlerin toplam av içerisindeki bolluk ve biyokütle oranlarını incelemişler ve *D. elopsoides* için boy aralığını 146-161 mm ve Lesepsiyen türler içerisindeki bolluk oranını % 7 olarak saptamışlar ve yapılan sınıflandırmada hedef tür olarak göstermişlerdir.

CIESM (2015), Akdeniz Bilim Komisyonu tarafından yayınlanan Yabancı balık türleri atlasında *D. elopsoides* için meristik değerler; Dorsal yüzgeç ışın sayısı için: 16-21, Anal yüzgeç ışın sayısı için: 14-18 ve Ventral yüzgeç ışın sayısı için: 8 olarak verilmektedir.

*D. elopsoides*'in boy-ağırlık parametreleri ve üreme biyolojileri ile ilgili şimdiye kadar doğu Akdeniz'de ayrıntılı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Yukarıda verilen literatürlerden de görülebileceği gibi, özellikle bu türün balıkçılık biyolojisi parametrelerinin belirlenmesine yönelik herhangi bir ayrıntılı çalışma bulunmamaktadır.

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmanın konusunu oluşturan *D. elopsoides* örnekleri Ekim 2013-Eylül 2014 tarihleri arasında, İskenderun Körfezi'nden rastgele örnekleme yöntemi ile aylık olarak elde edilmiştir. Araştırma Mustafa Kemal Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi Temel Bilimler Laboratuvarında yürütülmüştür.

#### 3.1. Materyal

##### *Dussumieria elopsoides* Bleeker, 1849

*D. elopsoides*; Uzun Kalem sardalya, Hint sardalyası veya Çıplak sardalya isimleri ile bilinmektedir. Vücudu ince uzun karın tarafı yuvarlak ve biraz basıktır Kuyruk yüzgeci çatallıdır. Kuzeydoğu Akdeniz bölgesinde *D. elopsoides* yoğun bulunan lessepsiyen türler arasında ilk sıradadır (Gücü ve ark., 2010). *D. elopsoides*'in sıcak suları seven pelajik türlerden biri olması (Golani, 2002) rekabet halindeki diğer küçük pelajik türlerin arasında kendine önemli bir yer bulmasını açıklamaktadır. Bölgesel olarak balıkçılık faaliyetlerine ciddi oranda katkısı olmakla birlikte yakalanan yerli Clupeid'lerle birlikte pazarlandığından türe has avcılık bilgilerine ulaşılamamaktadır

Çalışmada kullanılan türün sistematik sınıflandırması Whitehead (1985)'e göre yapılmıştır.

<b>Şube</b>	: Chordata
<b>Altşube</b>	: Vertebrata
<b>Üst sınıf</b>	: Teleostomi
<b>Sınıf</b>	: Actinopterygii
<b>Alt sınıf</b>	: Neopterygii
<b>İnfrasınıf</b>	: Teleostei
<b>Takım</b>	: Clupeiformes
<b>Alt takım</b>	: Clupeoidei
<b>Familiya</b>	: Clupeidae
<b>Alt familiya</b>	: Dussumieriinae
<b>Cins</b>	: <i>Dussumieria</i>
<b>Tür</b>	: <i>Dussumieria elopsoides</i> Bleeker, 1849

### Biyolojik ve Morfolojik Özellikleri

Dussumeriidae familyasından olan *D. elopsoides* gibi küçük Clupeid balıklar tropik ve ılıman denizlerde yaygın olarak bulunurlar. Sürü halinde yüze yakın gezen göçmen balıklardır. Mayıs'tan Eylül'e kadar değişik zamanlarda yumurta bırakırlar. Besinlerini balık larvaları ve planktonik organizmalar oluşturur. Boyları genellikle 10-20 cm arasındadır. Vücut yanlardan az basık, az çok uzamış; karın yuvarlak ve karinasız; ağız küçük ve terminal konumlu; burun sivri, Yanal çizgi yoktur (Şekil 3.1). Renk: Sırt kısmında yeşil-mavi, karın tarafında gümüşümsüdür.

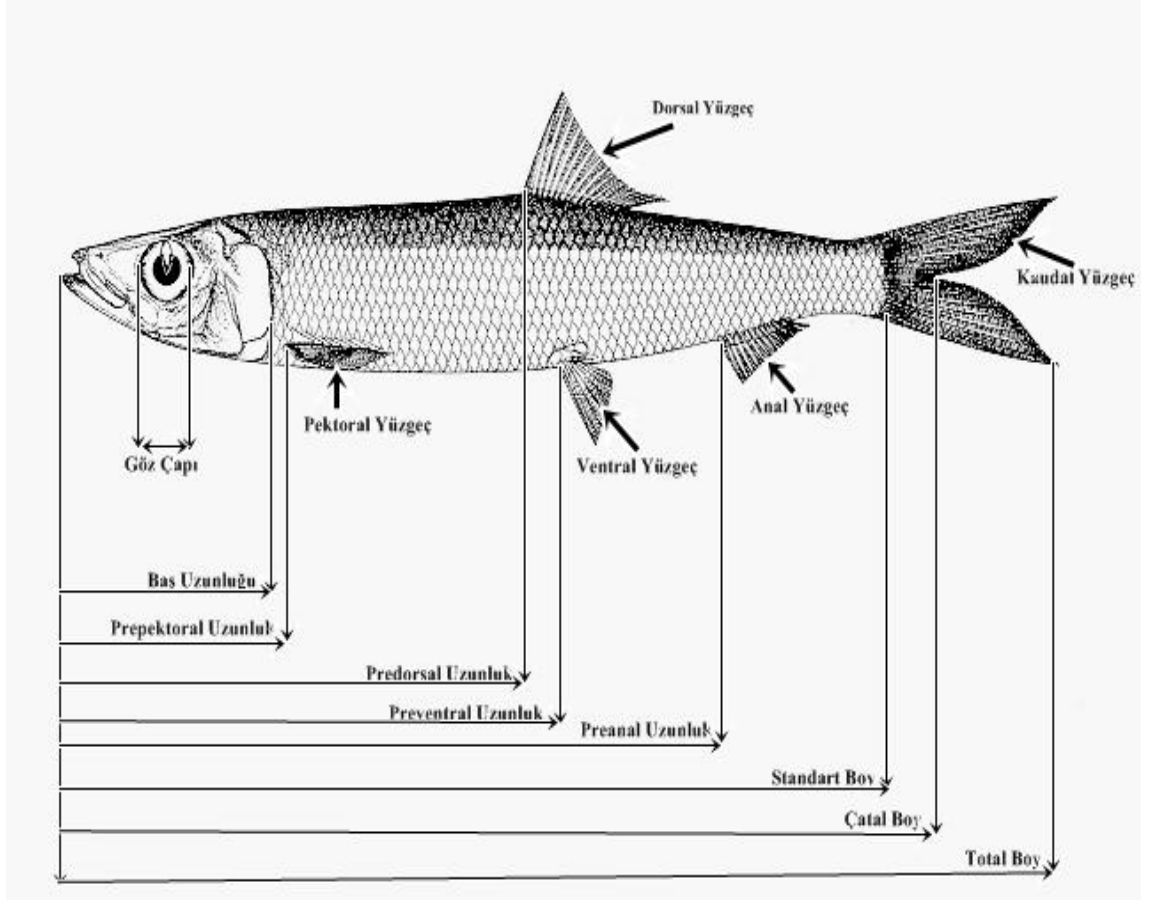


Şekil 3.1. *D. elopsoides*'in genel görünüşü (Orijinal)

Çizelge 3.1. İskenderun Körfezi'nden örneklenen *D. elopsoides*'in ölçülen meristik karakter değerleri

Meristik Karakterler	N	Dağılım	Ortalama	Std. Sapma
Dorsal Yüzgeç Işın Sayısı:	815	14-19	16,832	1,241
Anal Yüzgeç Işın Sayısı:	815	12-18	15,931	1,204
Pektoral Yüzgeç Işın Sayısı:	815	10-17	13,455	1,256
Ventral Yüzgeç Işın Sayısı:	815	7-8	7,649	0,544
Kuyruk Yüzgeç Işın Sayısı:	815	18-24	21,751	1,343

*D. elopsoides*'in belirlenen 815 örnek için meristik ve metrik özellikleri; sırt (dorsal), anüs (anal), göğüs (pektoral), karın (ventral), kuyruk (kaudal) yüzgeç ışın sayıları, total boy/başboyu, baş boyu/göz çapı Şekil 3.2'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir. İskenderun Körfezi'nden örneklenen *D. elopsoides*'in ölçülen meristik sayımları ve bazı morfometrik karakter değerleri Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2 de verilmiştir.



Şekil 3.2. *D. elopsoides*'in ölçülen bazı morfometrik karakterleri (FAO 2015'ten revize edilmiştir)

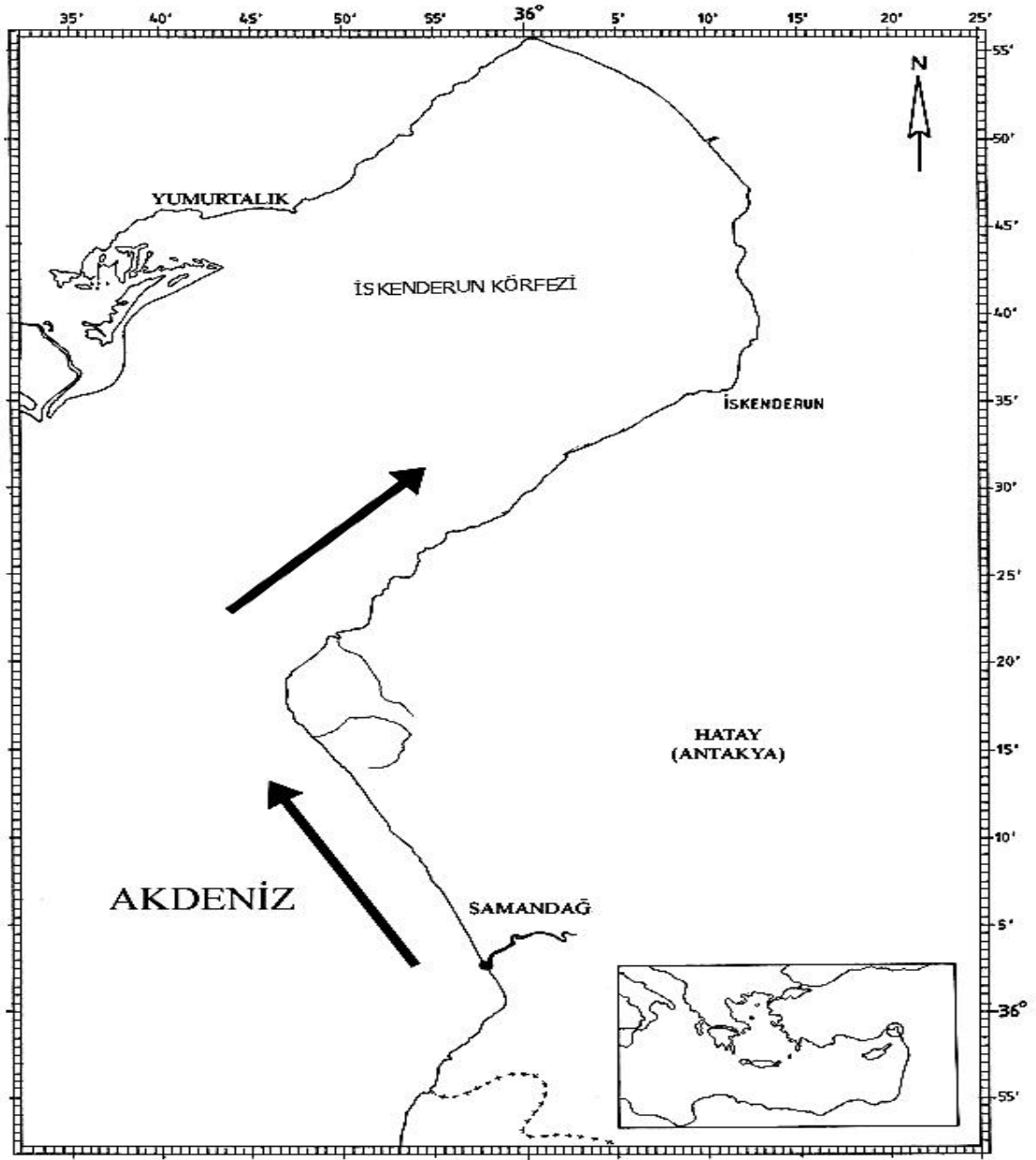
Çizelge 3.2. İskenderun Körfezi'nden örneklenen *D. elopsoides*'in ölçülen bazı morfometrik karakter değerleri

Morfometrik Karakterler	N	Min-Max	Ortalama	Std. Sapma
Toplam Boy (cm)	815	10,0-20,2	15,059	1,629
Çatal Boy (cm)	815	9,3-18,3	13,592	1,473
Standart Boy (cm)	815	8,7-17,5	12,714	1,413
Preanal Uzunlu (cm)	815	6,2-12,2	9,084	1,241
Preventral Uzunluk (cm)	815	4,2-9,0	6,791	0,973
Predorsal Uzunluk (cm)	815	3,65-8,7	6,300	1,022
Prepektoral uzunluk (cm)	815	1,6-4,3	3,212	0,459
Baş Uzunluğu (cm)	815	1,1-3,8	2,583	0,398
Göz Çapı (cm)	815	0,6-1,0	0,778	0,104
Toplam Boy / Baş boyu	815	4,41-7,56	5,631	0,739
Baş Boyu / Göz Çapı	815	2,28-4,66	3,340	0,510

### 3.1.1. Çalışma Alanının Tanımı

Akdeniz’de bulunan körfezler arasında balık tür zenginliği açısından önemli yer tutan İskenderun Körfezi yarı kapalı bir deniz özelliğine sahip olup avlanan balık miktarında özellikle son yıllarda bir artış söz konusudur (Başusta, 1997). İskenderun Körfezi doğu Akdeniz’in kuzeydoğu köşesinde yer almakta olup, Nil Deltasından sonra en geniş kıta sahanlığına sahip alanlardan biridir.(Yılmaz ve ark., 1992). İskenderun Körfezi, doğu Akdeniz’in Kuzeydoğu köşesinin bir dikdörtgen şeklini alarak güneybatı-kuzeybatı doğrultusunda Anadolu’ya girinti yapmasıyla oluşmuştur (Şekil 3.3). Körfez, yaklaşık 65 km uzunluğunda ve 35 km genişliğinde olup, maksimum derinlik Akdeniz’e açılan giriş kesiminde 100 m civarında, ortalama derinlik ise 70 m’dir. Körfezin tüm su kütlesi ışıklıdır. Açık denize bağlandığı kesimin geniş olması nedeniyle dip akıntılarında ve rüzgâr hareketlerinden etkilenmektedir. Bu etkenlerden dolayı körfez dinamik ve verimli bir yapıya sahiptir. Yukarı akış saat yönünde, aşağı akış ise saat yönünün tersi yönünde olan akıntı sistemine sahiptir (Avşar, 1999). Gücü (2000), kıyasal ötrofikasyon nedeniyle bölgedeki pelajik balıkların artma eğiliminde olduğuna dikkat çekmiştir

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



Şekil 3.3. İskenderun Körfezi çalışma alanı

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



## 3.2. Yöntem

### Örneklerin Toplanması

Örnekler, Ekim 2013- Eylül 2014 tarihleri arasında İskenderun Körfezi'nden gırgır ve trol tekneleri ile aylık olarak temin edilmiştir. Arazi çalışmaları sonucunda 379 dişi ve 436 erkek olmak üzere toplam 815 adet birey elde edilmiştir

### Örneklerin Muhafazası ve Tespiti

Toplanan *D. elopsoides* örnekleri örnekleme alanından, teknede dondurucuya veya buza konulmuş, kıyıya geldikten sonra ise laboratuara ulaşıncaya kadar soğuk taşıma kabında muhafaza edilerek laboratuara getirilmiş ve çalışmalar yapılmıştır (Şekil 3.4). Türün sistematik ayrımı Whitehead (1985)'a göre yapılmıştır.



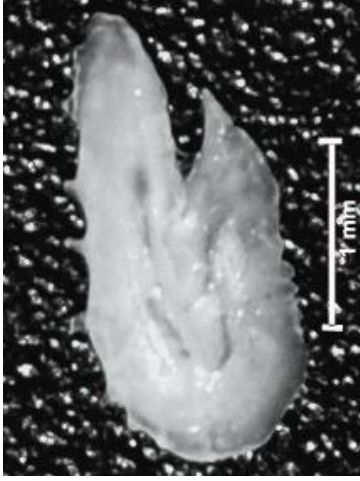
Şekil 3.4. Örneklerin taşınması ve muhafazasında kullanılan taşıma kapları (Orijinal)

### Örneklerin Değerlendirilmesi

Laboratuvara getirilen örneklerin toplam boy (TB) çatal boy (FB) ve standart boy (SB), ölçümleri 1 mm hassasiyetli kumpas ile yapılmıştır. Araştırmada kullanılan *D. elopsoides* türünün morfolojik ölçümlerinin yapılmasında, binoküler mikroskop, milimetrik cetvel, 0.01 mm hassasiyetli kumpas ve diseksiyon iğnesi kullanılmıştır. Vücut ve gonad ağırlığı ölçümleri ise  $\pm 0.01$  g hassasiyetli elektronik terazi ile yapılmıştır Meristik karakterlerden dorsal yüzgeç (D), pektoral yüzgeç (P), Ventral yüzgeç (V), Kaudal yüzgeç (K) ve anal yüzgeç (A) ışın sayıları, sayılmıştır.

### 3.2.1. Yaş Tayini

Örneklerin yaşlarını tayin edebilmek için otolitlerden yararlanılmıştır. Yaş tayini için sakkulus'ta bulunan sagittal otolitlerden yararlanılmıştır (Şekil 3.5). Otolitler, laboratuvarında, balığın solungaç boşluğu açılarak ince uçlu pens yardımıyla çıkartılıp Otolitlerdeki yaş halkalarının daha belirgin hale gelmesi için % 3'lük NaOH çözeltisinde bekletilmiş ve üzerindeki deri artıkları uzaklaştırıldıktan sonra, alkol serilerinden (%30, %40, %50) geçirilerek şeffaflaştırılmıştır. Daha sonra otolitler, içerisinde gliserin bulunan çukur lama konularak binoküler mikroskop altında incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır.



Şekil 3.5. *D. elopsoides*'in otolit yapısı (Oriijinal)

### 3.2.2. Eşey Tayini

Bireylerde eşey tayini, bireylerin karın bölgelerinden bir bistüri yardımıyla açılarak, gonadların binoküler altında incelenmesi suretiyle yapılmıştır (Şekil 3.6). Balıklar ventralden disekte edilerek cinsiyetleri belirlenmiştir. Örneklerin cinsel olgunluk safhaları makroskobik incelemeyle gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.7). Teleost balıklarda erkek bireylerin testisleri, beyazımsı katı ve yoğun bir kütle halinde bazen lop şeklinde görülürken, dişi bireylerin ovaryumları kırmızı-pembemsi sarı renkte olup kese biçimindedir (Bagenal, 1978). Bu örneklerden taneli yapı içerenler dişi; diğerleri ise, erkek olarak değerlendirilmiştir. Gonadların olgunluk durumlarının tespiti, 5 gelişim safhası olan Holden ve Raitt (1974) yöntemine göre yapılmıştır.

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

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

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

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

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



Şekil 3.6. Örneklerin değerlendirilmesi ve gonad alımı (Orijinal)



Şekil 3.7. Eşey tayini için örneklerden elde edilen dişi bireyin gonadı (Orijinal)

### 3.2.3. Gonadosomatik İndex

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

$$GSI = \left[ \frac{\text{Gonad ağırlığı}}{\text{Vücut ağırlığı} - \text{Gonad ağırlığı}} \right] \times 100 \quad (3.1)$$

Eşitliği (3.1) ile hesaplanmıştır (Avşar, 2005, Pauly, 1983).

### 3.2.4. Kondisyon Faktörü

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

Örneklerin Kondisyon faktörünün (K) hesaplanmasında;

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100 \quad (3.2)$$

Eşitliği (3.2) kullanılmıştır (Avşar, 2005).

Burada;

**W:** Gonadsız balık ağırlığını (g)

**L:** Balığın boyunu göstermektedir (cm)

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

### 3.2.5. Büyüme

#### 3.2.5.1. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme

*D. elopsoides* balıklarında büyüme; oransal ve anlık büyüme olarak incelenmiştir.

Oransal boy ve ağırlıkça artışın saptanmasında;

$$(\%) OB = ((L2-L1)/L1) \times 100 \quad (3.3)$$

$$(\%) OB = ((W2-W1)/W1) \times 100 \quad (3.4)$$

Anlık büyüme ise;

$$G = ((\ln(L2)) - (\ln(L1))) \quad (3.5)$$

$$G = ((\ln(W2)) - (\ln(W1))) \quad (3.6)$$

Eşitliklerinden yararlanılarak hesaplanmıştır (Erkoyuncu, 1995).

Burada;

**OB** : Oransal büyüme (boyca ve ağırlıkça)

**G** : Boy ve ağırlıkça anlık büyüme

**L1** : Dönem başındaki ortalama toplam boy (cm)

**L2** : Dönem sonundaki ortalama toplam boy (cm)

**W1** : Dönem başındaki ortalama vücut ağırlığı (g)

**W2** : Dönem sonundaki ortalama vücut ağırlığı (g)

#### 3.2.5.2. Yaş-Boy İlişkisi

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

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}] \text{ ve } W_t = W_\infty [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b \quad (3.7)$$

Burada;

**L<sub>t</sub>** ve **W<sub>t</sub>**: t yaşındaki balığın boyu ve ağırlığı

**L<sub>∞</sub>** ve **W<sub>∞</sub>**: Balığın kuramsal sonușmaz boyu (cm) ve ağırlığı

**k** : Brody'nin büyüme katsayısı (yıl<sup>-1</sup>)

**e** : Doğal logaritma tabanı (2,718)

**t** : Balığın yaşı (yıl)

**t<sub>0</sub>** : Boyun sıfır olduğu varsayımına dayanan yaşı (yıl)

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

popülasyon 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).

$$\emptyset' = \text{Log}k + 2 * \text{Log}L_{\infty} \quad (3.8)$$

Burada;

**∅'** : Büyüme Performansı

**k** : von Bertalanffy Büyüme Denklemindeki Büyüme Katsayısı

**L<sub>∞</sub>** : von Bertalanffy Büyüme Denklemindeki Asimptotik Boy

### 3.2.5.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

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

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

$$W = axL^b \quad (3.9)$$

Bu eşitlikte (3.9) ;

**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

#### 3.2.5.4. 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

$$P=1/[1+(e^{-(r(L-L_m)})] \quad (3.10)$$

eşitlik yardımıyla belirlenmiştir (King, 1995).

Eşitlikte;

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

**L** : Verilen boy grubunun ortalama boyu,

**L<sub>m</sub>** : %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

$$P=1/[1+(e^{-(r(T-T_m)})] \quad (3.11)$$

eşitlik yardımıyla belirlenmiştir (King, 1995).

Eşitlikte;

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

**T** : Verilen boy grubunun ortalama yaşı,

**T<sub>m</sub>** : %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

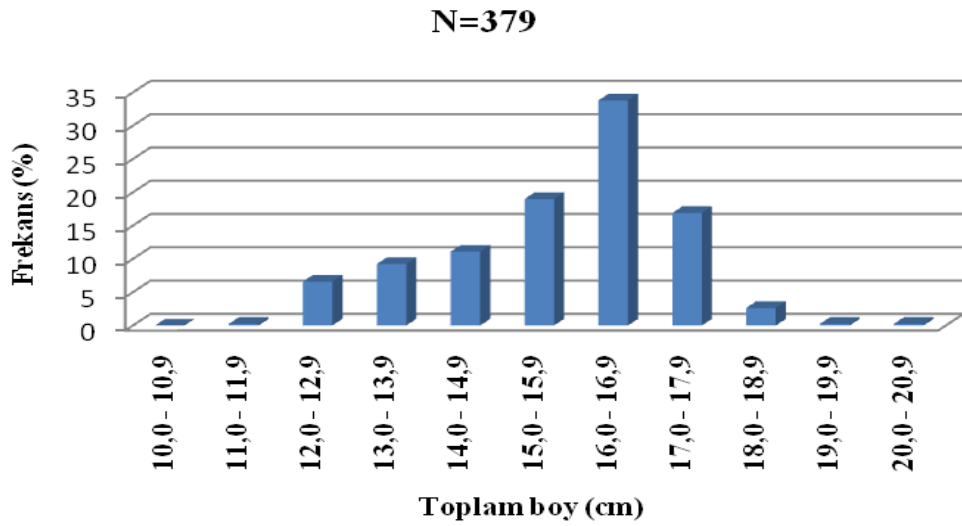
##### 4.1.1.1. Eşey Kompozisyonu

İskenderun Körfezi'nden Ekim 2013- Eylül 2014 tarihleri arasında aylık olarak elde edilen toplam 815 adet *D. elopsoides* bireyinin % 46,50 (379)'si dişi ve % 53,50 (436)'si erkek bireylerden oluşmaktadır.

#### 4.1.2. Boy ve Ağırlık Dağılımı

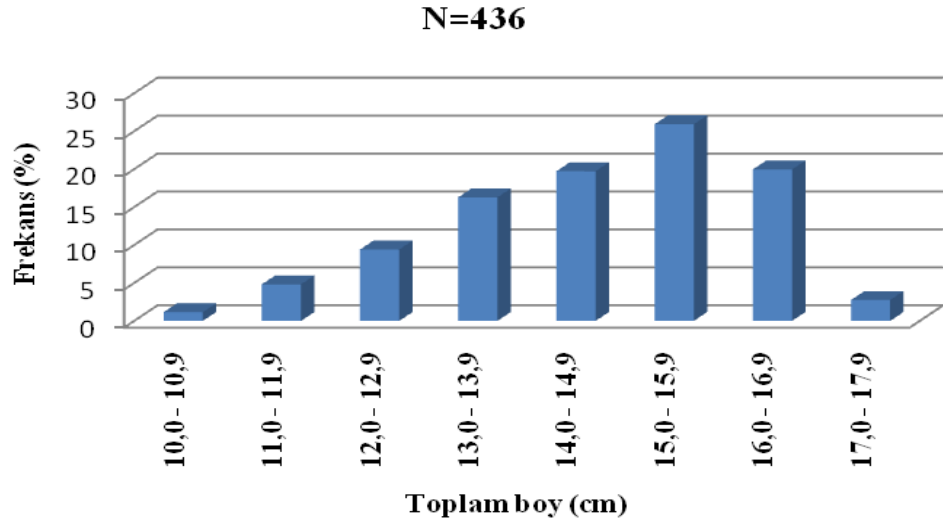
##### 4.1.2.1. Boy (TB) Dağılımı

Bir yıllık çalışma sonucuna göre toplam boyları ölçülen örnekler 1 cm'lik boy sınıflarına ayrılarak incelenmiştir. 815 bireyin toplam boy aralıklarının 10,0-20,2 cm arasında değiştiği gözlenmiştir. İncelenen balıklar içerisinde dişi bireylerde 16,0-16,9 cm'lik boy grubunun, erkek bireylerde ise 15,0-15,9 cm'lik boy grubunun, yine tüm bireylerde ise 16,0-16,9 cm'lik boy grubunun daha baskın olduğu görülmüştür (Şekil 4.1, Şekil 4.2 ve Şekil 4.3).

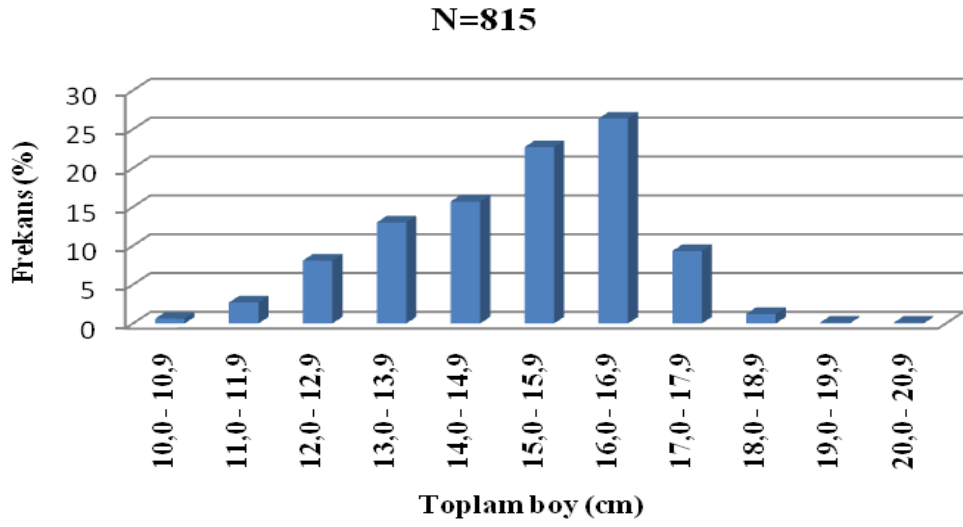


Şekil 4.1. *D. elopsoides*'in dişi bireylerinin toplam boy dağılımı





Şekil 4.2. *D. elosoides*'in erkek bireylerinin toplam boy dağılımı



Şekil 4.3. *D. elosoides*'in tüm bireylerinin toplam boy dağılımı

Çizelge 4.1'de *D. elosoides* örneklerinde boy frekans dağılımı ayrıntılı olarak verilmiştir. Tüm bireylerde en az boy değerlerinin birer örnek ile 19,0-19,9 cm ve 20,0-20,9 cm arasında olduğu, en fazla boy değerinin ise 215 örnek ile 16,0-16,9 cm ve 185 örnek ile 15,0-15,9 cm boy değerleri arasında olduğu görülmektedir. Erkek bireylerde 18 cm üst boy olarak bulunmuş daha üst boy gruplarında sadece dişi bireylere rastlanmıştır.

Çizelge.4.1. *D. elopsoides* örneklerinde boy frekans dağılımı

Boy Aralığı (cm)	Dişi			Erkek			Dişi + Erkek	
	N	% Nd	% N	N	% Ne	% N	N	% N
10,0 - 10,9	0	0	0	5	1,15	0,61	5	0,61
11,0 - 11,9	1	0,26	0,12	21	4,82	2,58	22	2,7
12,0 - 12,9	25	6,60	3,07	41	9,4	5,03	66	8,1
13,0 - 13,9	35	9,23	4,29	71	16,3	8,71	106	13
14,0 - 14,9	42	11,1	5,15	86	19,7	10,6	128	15,7
15,0 - 15,9	72	19,0	8,83	113	25,9	13,9	185	22,7
16,0 - 16,9	128	33,8	15,7	87	20	10,7	215	26,4
17,0 - 17,9	64	16,9	7,85	12	2,75	1,47	76	9,33
18,0 - 18,9	10	2,64	1,23	0	0	0	10	1,23
19,0 - 19,9	1	0,26	0,12	0	0	0	1	0,12
20,0 - 20,9	1	0,26	0,12	0	0	0	1	0,12
<b>Toplam</b>	<b>379</b>	<b>100</b>	<b>46,5</b>	<b>436</b>	<b>100</b>	<b>53,5</b>	<b>815</b>	<b>100</b>

%Nd : Dişilerin toplamı (379) içindeki oransal dağılımı

%Ne : Erkeklerin toplamı (436) içindeki oransal dağılımı

%N : Toplam birey (815) içindeki oransal dağılımı

Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001) Türkiyenin doğu Akdeniz kıyılarında *D. acuta* türü ile yaptıkları çalışmada 27 birey için boy aralık değerini 14,0-16,9 cm olarak vermişlerdir. Abdurahiman ve ark. (2004) Hindistan'ın güney karnataka kıyılarında *D. acuta* türü ile yaptıkları çalışmada inceledikleri 162 erkek birey için boy aralığını 11,0-20,4 cm, 177 dişi birey için boy aralığını 11,4-20,2 cm olarak bildirmişlerdir.

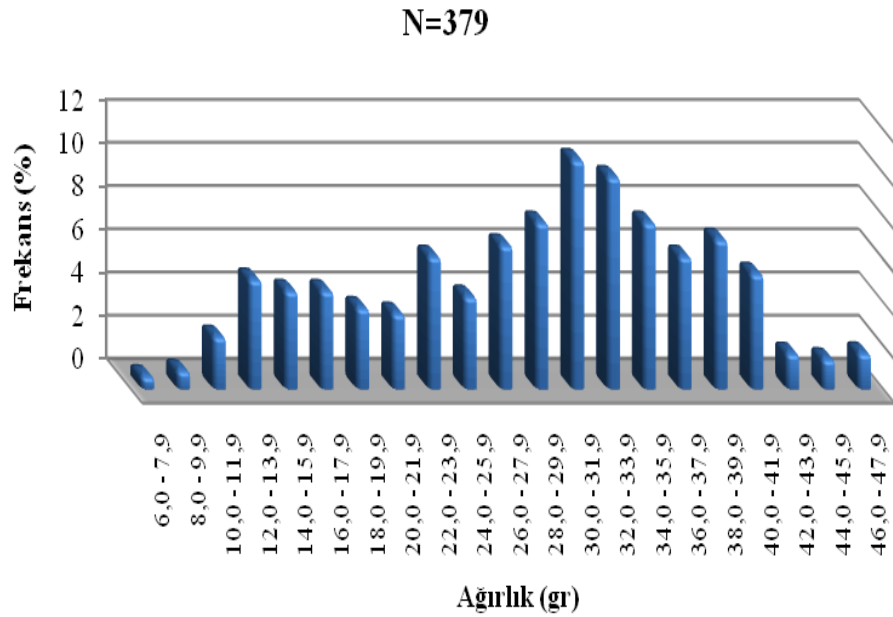
Noranartragoon (2007) Tayland Körfezi'nde yaptığı çalışmasında *D. acuta* için boy aralığını 11,00-21,00 cm olarak belirlemiştir. Ergüden ve ark. (2009) İskenderun Körfezi'nde 59 örnek ile yaptıkları çalışmada *D. elopsoides* için boy aralığını 9,90-16,40 cm olarak vermişlerdir. Edelist ve ark. (2014) Doğu Akdeniz de İsrail kıyılarında *D. elopsoides* için 37 örnekle yaptıkları çalışmada ise boy aralığını 8,20-14,50 cm olarak saptamışlardır.

Çalışmamızda *D. elopsoides* türü ve yakın tür olan *D. acuta* için farklı coğrafik bölgelerdeki populasyonlara ait ölçülmüş toplam boy değerleri arasında benzer sonuçlar görülmektedir. Daha önce Doğu Akdeniz de Ergüden ve ark. (2009) ve Edelist ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmalar ile bu çalışma arasındaki boy farklılıkların araştırmaların yapıldığı yıllara, yıl içindeki örneklerin temin edildiği

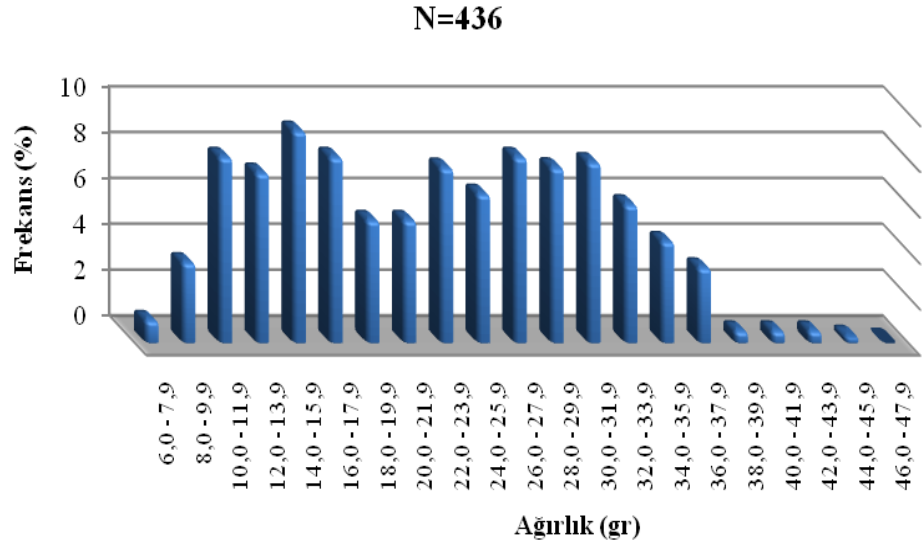
döneme ve örneklerin temin edildiği av aracının özelliğinden, örnekleme metodu ve süresi, av aracının farklılığı ve avlanma bölgeleri arasındaki sıcaklık farklılığı kaynaklandığı sanılmaktadır. İskenderun Körfezinde yapılan boy ölçümleri sonuçları (Çizelge 4.1) göçmen tür olan *D. elopsoides*'in Anavatanı olan Hindistan kıyılarında ve Tayland Körfezi'nde yapılan sonuçlara oldukça yakın olması *D. elopsoides*'in Doğu Akdeniz'de bulunan İskenderun Körfezi'ne son derece uyum sağladığını göstermektedir.

#### 4.1.2.2. Ağırlık Dağılımı

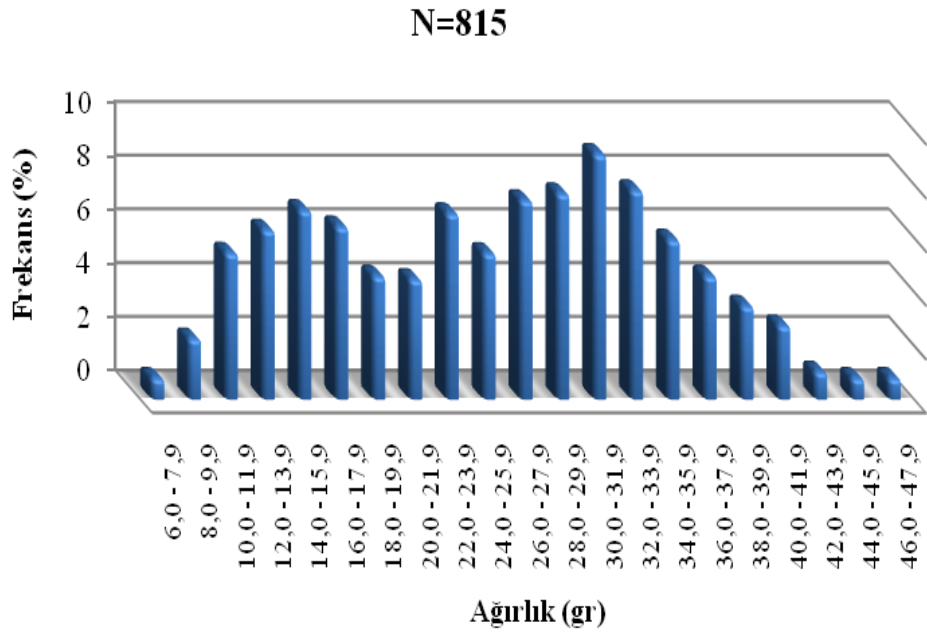
2013-2014 yılları arasında yapılan çalışma sonucuna göre ağırlıkları ölçülen balıklar 2 gr'lık sınıflara ayrılarak incelenmiştir. Bireylerin ağırlıklarının 6,72-46,4 gr arasında değiştiği gözlenmiştir. İncelenen balıklar içerisinde dişi bireylerde 30,0-31,9 gr'lık ağırlık grubunun, erkek bireylerde 14,0-15,9 gr'lık ağırlık grubunun daha baskın olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6).



Şekil 4.4. *D. elopsoides* dişi bireylerinin ağırlık dağılımı



Şekil 4.5. *D. elapsoides* erkek bireylerinin ağırlık dağılımı



Şekil 4.6. *D. elapsoides* tüm bireylerinin ağırlık dağılımı

Çizelge 4.2.'de *D. elapsoides* örneklerinde ağırlık frekans dağılımına bakıldığında, dişi ve erkek bireylerde 6,0-7,9 gr, 44,0-45,9 gr ve 46,0-47,9 gr ağırlık değerleri 6 birey ile en az, 30,0-31,9 gr ağırlık değerleri ise 74 birey ile en fazla görülmüştür.

Çizelge.4.2. *D. elopsoides* örneklerinde ağırlık frekans dağılımı

Ağırlık (g)	Dişi			Erkek			Dişi + Erkek	
	N	% Nd	% N	N	% Ne	% N	N	% N
6,0 - 7,9	2	0,53	0,25	4	0,92	0,49	6	0,74
8,0 - 9,9	3	0,79	0,37	15	3,44	1,84	18	2,21
10,0 - 11,9	9	2,37	1,1	35	8,03	4,3	44	5,4
12,0 - 13,9	19	5,01	2,33	32	7,34	3,93	51	6,26
14,0 - 15,9	17	4,49	2,09	40	9,17	4,9	57	6,99
16,0 - 17,9	17	4,49	2,09	35	8,03	4,29	52	6,38
18,0 - 19,9	14	3,69	1,71	23	5,28	2,82	37	4,54
20,0 - 21,9	13	3,43	1,59	23	5,28	2,82	36	4,42
22,0 - 23,9	23	6,07	2,82	33	7,56	4,05	56	6,87
24,0 - 25,9	16	4,22	1,96	28	6,42	3,44	44	5,39
26,0 - 27,9	25	6,6	3,07	35	8,03	4,29	60	7,36
28,0 - 29,9	29	7,65	3,56	33	7,57	4,05	62	7,61
30,0 - 31,9	40	10,55	4,91	34	7,8	4,17	74	9,08
32,0 - 33,9	37	9,76	4,54	26	5,96	3,18	63	7,73
34,0 - 35,9	29	7,65	3,56	19	4,36	2,33	48	5,89
36,0 - 37,9	23	6,07	2,82	14	3,21	1,72	37	4,54
38,0 - 39,9	26	6,86	3,19	2	0,46	0,25	28	3,43
40,0 - 41,9	20	5,28	2,45	2	0,46	0,25	22	2,7
42,0 - 43,9	6	1,58	0,74	2	0,46	0,25	8	0,98
44,0 - 45,9	5	1,32	0,61	1	0,22	0,13	6	0,74
46,0 - 47,9	6	1,59	0,74	0	0	0	6	0,74
<b>Toplam</b>	<b>379</b>	<b>100</b>	<b>46,5</b>	<b>436</b>	<b>100</b>	<b>53,5</b>	<b>815</b>	<b>100</b>

%Nd : Dişilerin toplamı (379) içindeki oransal dağılım

%Ne : Erkeklerin toplamı (436) içindeki oransal dağılımı

%N : Toplam birey (815) içindeki oransal dağılımı

Önceki yıllarda yapılan çalışmalarda ağırlık değerleri ile ilgili verilere sadece iki çalışmada rastlanılmıştır. Abdurahiman ve ark. (2004) Hindistan'ın güney karnataka kıyılarında *D. acuta* türü ile yaptıkları çalışmada inceledikleri 162 erkek bireyde ağırlık dağılımını 9,8-58,9 gr ve 177 dişi bireyde ağırlık dağılımını 11,6-64,9 gr olarak bildirmişlerdir. Ergüden ve ark. (2009) İskenderun Körfezinde 59 örnek ile yaptıkları çalışmada *D. elopsoides* için ağırlık dağılımını 7,02-34,92 gr olarak belirtmişlerdir.

*D. elopsoides* türü ve yakın tür olan *D. acuta* için farklı coğrafik bölgelerdeki populasyonlara ait ölçülmüş ağırlık değerleri arasında farklı sonuçlar görülmektedir. İskenderun Körfezi'ndeki çalışma ile çalışmamız arasındaki farkın sıcaklık değişimleri, besin durumu, av baskısı av ve araçlarının farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

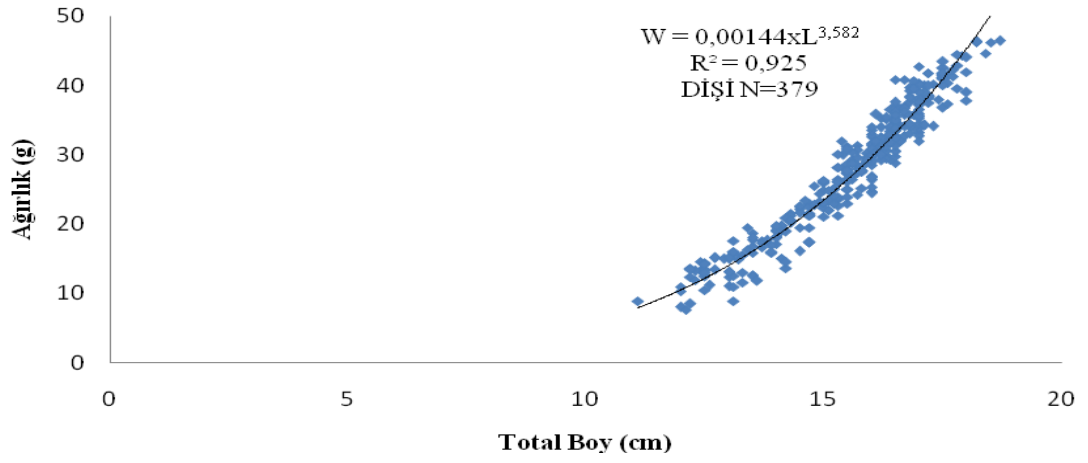
Abdurahiman ve ark. (2004) Hindistan'ın güney karnataka kıyılarında yaptığı çalışma ile çalışmamız arasında maksimum ağırlık değerleri arasında farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir bu farkın tür ayırımından ve *D. elopsoides*'in göçmen tür olarak bulunduğu İskenderun Körfezi'nde av baskısı, türlerarası rekabet, yeterli besin bulamaması ve çevresel faktörler nedenleriyle kaynaklıyor olabileceği düşünülmektedir.

#### 4.1.3. Boy-Ağırlık İlişkisi

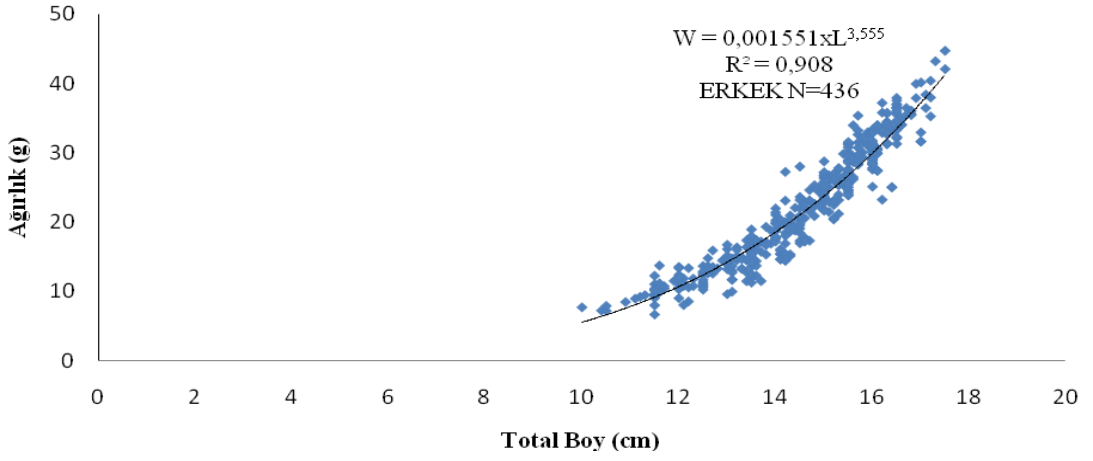
İskenderun Körfezi'ndeki *D. elopsoides* populasyonunun, boy-ağırlık ilişkisinin saptanmasında allometrik büyüme denklemi ( $W=axL^b$ ) kullanılmıştır (Çizelge 4.3). Toplam 815 birey üzerinde yapılan ölçümlerden dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler birlikte olmak üzere elde edilen fonksiyonlar Şekil 4.7, Şekil 4.8 ve Şekil 4.9' da verilmiştir.

Çizelge 4.3. *D. elopsoides*'in dişi, erkek ve tüm bireylerinde toplam boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler

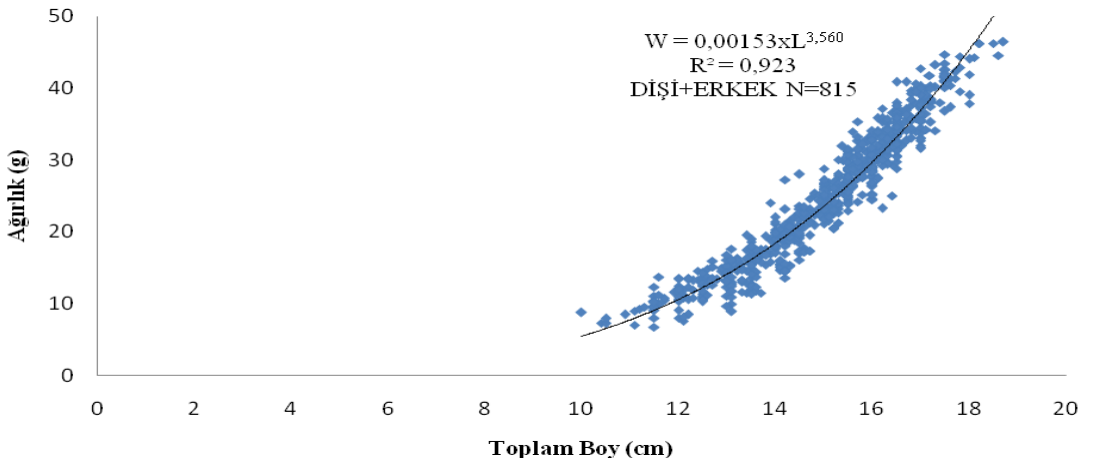
EŞEY	N	a	b	r	Denklemler
Dişi	379	0,00144	3,582	0,962	$W=0,00144*L^{3,582}$ $LogW=-3+3,582*TL$
Erkek	436	0,00155	3,555	0,953	$W=0,00155*L^{3,555}$ $LogW=-3+3,555*TL$
Dişi+Erkek	815	0,00153	3,560	0,961	$W=0,00153*L^{3,560}$ $LogW=-3+3,560*TL$



Şekil 4.7. *D. elopsoides* dişi bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.8. *D. elopsoides* erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 4.9. *D. elopsoides* dişi+erkek bireylerinde boy-ağırlık ilişkisi

İskenderun Körfezi'ndeki *D. elopsoides* popülasyonunun boy-ağırlık ilişkisi parametreleri ile diğer bölgelerdeki parametreler Çizelge 4.4'de verilmiştir. Çizelge 4.4'de belirtilen veriler incelendiğinde Rumpet ve ark. (1998) dışında yapılan diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında Korelasyon katsayısının (r) bire yakın değerlerde olduğu ve boy ile ağırlık arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmada dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için hesaplanan "r" değerlerinin (0,962, 0,953 ve 0,961) bire oldukça yakın olmasından dolayı İskenderun Körfezi'ndeki *D. elopsoides* popülasyon'unda boy ile ağırlık arasında kuvvetli bir ilişkinin olduğundan söz edilebilir.

Elde edilen bulgular ve önceki çalışmalarda "b" regresyon katsayısı değişim sınırlarının 2,894 – 3,582 arasında olduğu görülmektedir. Yapılan çalışmada b değeri dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için 3,582, 3,555 ve 3,560 olarak bulunmuştur. Tüm değerler 3'ten büyük olduğu için İskenderun Körfezi'ndeki *D. elopsoides* popülasyonunun pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Balığın içinde bulunduğu koşullara göre şeklini gösteren üssel b değerinin, cinsiyetlere göre ve genel olarak 3'den büyük bulunması, *D. elopsoides* balıklarında büyümenin pozitif yönde olduğunu göstermektedir. Boy-ağırlık ilişkisi değeri besin azlığı veya fazlalığı, gonad oluşumu, habitat, bölge, cinsiyet, mevsim gibi faktörlerden etkilenebilmektedir (Tesch, 1971). Farklı bölgelerde yapılan çalışmaların boy ağırlık ilişkisi bulguları görüldüğü gibi yıl ve bölgelere göre farklılıklar göstermektedir. Bu sonucun, örneklemeden ve bölgesel farklılıklardan kaynaklanabileceği tahmin edilmektedir. Ricker (1979)'e göre allometrik büyüme katsayısı popülasyonun beslenme bölgesi, cinsiyet, yaş ve gonad olgunluğuna göre değişebilmektedir. Ricker (1975) aynı zamanda vücut şeklini gösteren b değerinin, sıcaklık, besin bolluğu, üreme gibi, ağırlığı direkt olarak etkileyen çevresel faktörlerle ilişkili olduğunu bildirmiş ve popülasyonlarda görülen büyüme farklılıklarına ekolojik faktörlerin (sıcaklık, üreme, beslenme) neden olabileceğini belirtmiştir.



Çizelge 4.4. *D. elopsoides* bireylerinin farklı bölgelerde saptanan boy-ağırlık ilişkisine ait parametreler

Yazar	Bölge	Tür	Eşey	N	a	b	r <sup>2</sup>
Rumpet ve ark.(1998)	Saravak M.E.B.	<i>Dussumieria spp.</i>	-	198	0,0095	3,051	0,670
Taşkavak ve Bilecenoğlu (2001)	Türkiye Doğu Akdeniz Hindistan	<i>D. acuta</i>	-	27	0,000058	3,031	0,880
Abdurahiman ve ark. (2004)	Güney Karnataka	<i>D. acuta</i>	E	162	0,009	2,938	0,980
Abdurahiman ve ark. (2004)	Hindistan Güney Karnataka	<i>D. acuta</i>	D	177	0,010	2,894	0,970
Ergüden, D. ve ark. (2009)	İskenderun Körfezi	<i>D. elopsoides</i>	-	59	0,0055	3,123	0,987
Karakaş (2011)	Kuzeydoğu Akdeniz	<i>D. elopsoides</i>	D+E	-	0,0108	3,309	0,992
Edelist D. ve ark. (2014)	Doğu Akdeniz İsrail kıyıları	<i>D. acuta</i>	-	37	0,0053	3,156	0,976
Bu Çalışma	İskenderun Körfezi	<i>D. elopsoides</i>	D	379	0,00144	3,582	0,962
Bu Çalışma	İskenderun Körfezi	<i>D. elopsoides</i>	E	436	0,00155	3,555	0,953
Bu Çalışma	İskenderun Körfezi	<i>D. elopsoides</i>	D+E	815	0,00153	3,560	0,961

#### 4.1.4. Yaş-Eşey Dağılımı

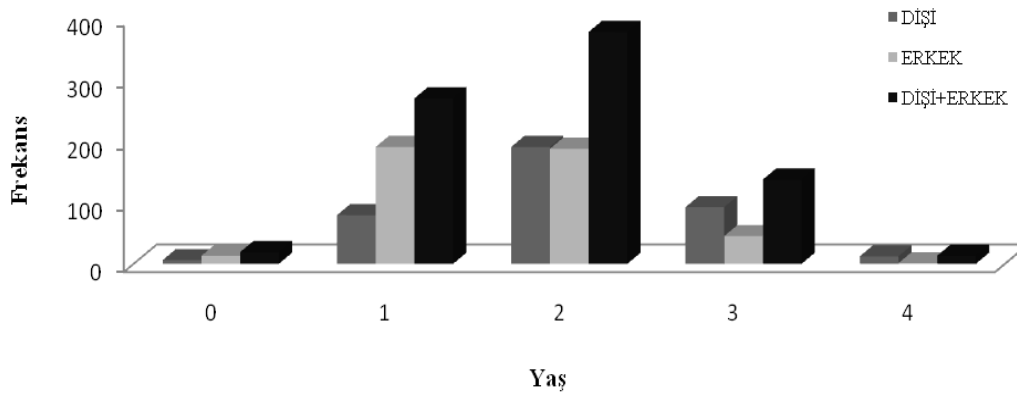
Balık populasyonlarında cinsiyet kompozisyonunun tayini önemlidir. Cinsiyet kompozisyonunun bilinmesi populasyonun üremesi bakımından büyük önem taşır. Bir çok türde cinsiyet kompozisyonu 1:1 oranı şeklindedir. Ancak bazı türlerde veya bazı yaş gruplarında bu orandan sapmalar olabilir (Erkoyuncu, 1995). Balık populasyonlarında 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 (Nikolsky, 1980).

İskenderun Körfezi'nden Ekim 2013-Eylül 2014 yılları arasında yakalanan *D. elopsoides* örneklerine ait yaş ve eşey kompozisyonlarının incelenmesi sonucunda populasyonun %46,50'sini dişi, %53,50'sini erkek bireylerin oluşturduğu görülmüştür. Populasyonda Dişi:Erkek oranı ise 0,87:1 olarak belirlenmiştir (Çizelge

4.4). Yapılan  $X^2$  testi sonucunda ise yaşlara göre Dişi:Erkek oranlarında 4 yaş haricinde diğer yaşta bireylerde istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ( $P<0.05$ ).

Araştırma bölgesinden yakalanan örneklerin (N=815) otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda (Çizelge 4.5), 0 ile 4 yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Populasyonda 2 yaş grubu baskın olup, bunu sırasıyla diğer (1, 3, 0 ve 4) yaş grupları takip etmektedir (Şekil 4.10).

*Dussumieria elopsoides* yaş-eşey dağılımı



Şekil 4.10. *D. elopsoides* bireylerinde yaş-eşey dağılımı

Çizelge 4.5. *D. elopsoides* dişi, erkek ve tüm bireylerde yaş-eşey dağılımı

Yaş	Dişi			Erkek			Dişi + Erkek		D : E Oranı	P=0.05
	N	%Nd	%N	N	%Ne	%N	N	%N		
0	6	2	0,74	13	2,98	1,6	19	2,34	0,46:1	P<0.05
1	79	21	9,7	190	43,58	23,31	269	33,01	0,41:1	P<0.05
2	190	50	23,30	187	42,9	22,95	377	46,25	1,02:1	P<0.05
3	92	24	11,29	45	10,32	5,52	137	16,81	2,04:1	P<0.05
4	12	3	1,47	1	0,22	0,12	13	1,59	12:1	P>0.05
Toplam	379	100	46,5	436	100	53,5	815	100	0,87:1	P<0.05

%Nd : Dişilerin toplamı(379) içindeki oransal dağılım

%Ne : Erkeklerin toplamı (436) içindeki oransal dağılımı

%N : Toplam birey (815) içindeki oransal dağılımı

Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımlarına bakıldığında, 0 ve 1 yaş gruplarında erkek bireylerin, 3 yaş grubunda dişi bireylerin populasyonda daha

baskın olduğu ve 2 yaş grubunda ise dişi-erkek oranının birbirine yakın olduğu gözlenmiştir. Abdurahiman (2004) güney Karnataka kıyılarında *D. acuta* türü ile yaptığı çalışmada 177 dişi ve 162 erkek bireyle yaptığı çalışmada Dişi:Erkek oranını 1,09:1 olarak hesaplamıştır. Yaptığımız çalışmada 2 yaş grubunda benzer oran gözlenmiş olsada, farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda ortaya çıkabilen farklılığın, balık popülasyonlarında cinsiyet oranını etkileyen av araçlarının seçiciliğine, cinsiyetlere bağlı doğal ve avlanma ölüm oranları ile göçlerden kaynaklandığı bilinmektedir. Abdurahiman (2004)'in Güney Karnataka kıyılarından elde ettiği veriler ile yaptığımız çalışmadaki sonucun farklı oluşunun türün farklı oluşu, örnek sayısının yaptığımız çalışmadan az oluşu, popülasyonun bulunduğu ortam koşulları ve üreme dönemine göre eşey oranlarının değişiklik göstermesi gibi faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir

#### 4.1.5. Yaş-Boy İlişkisi

Çalışmada yaşlara göre ortalama toplam boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri Çizelge 4.6'da, ayrıca Şekil 4.11'de ise dişi ve erkek bireyler için elde edilen büyüme grafiği verilmiştir.

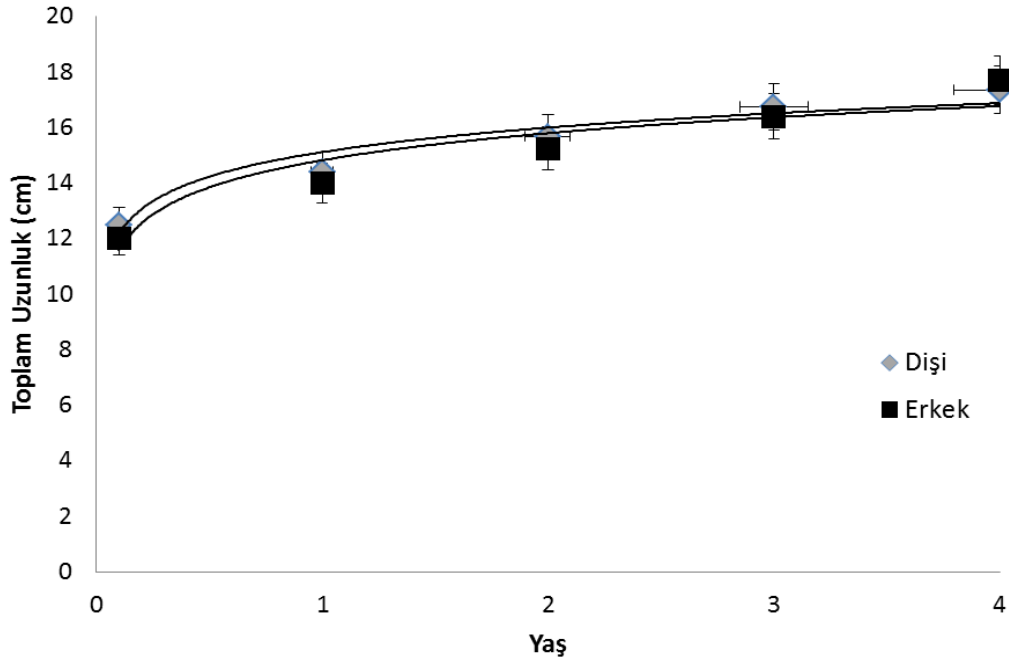
Çizelge 4.6. *D. elopsoides*'in dişi, erkek ve tüm bireylerde von Bertalanffy formülüne göre hesaplanan boyca büyüme parametreleri

Eşey	von Bertalanffy Boyca Büyüme Sabitleri				Denklemler
	$L_{\infty}$	K	$t_0$	$\emptyset'$	
<b>Dişi</b>	21,24	0.196	-4,180	4.50	$L_t = 21,24 [1 - e^{-0,196 (t+4,180)}]$
<b>Erkek</b>	24,29	0.160	-4,648	4.54	$L_t = 24,29 [1 - e^{-0,160 (t+4,648)}]$
<b>Dişi+Erkek</b>	22,56	0.168	-4,654	4.44	$L_t = 22,56 [1 - e^{-0,168 (t+4,654)}]$

İskenderun Körfezi'nden elde edilen *D. elopsoides* bireyleri için  $L_{\infty}$  boy değerleri; dişiler için 21,24 cm, erkekler için 24,29 cm ve tüm bireyler için 22,56 cm ve büyüme performansları ise sırasıyla 4,50, 4,54 ve 4,44 olarak hesaplanmıştır.

Yaş-boy ilişkisine ait büyüme denklemleri; dişi bireylerde,  $L_t = 21,24 [1 - e^{-0,196 (t+4,180)}]$ , erkek bireylerde,  $L_t = 24,29 [1 - e^{-0,160 (t+4,648)}]$  ve tüm bireylerde,  $L_t = 22,56 [1 - e^{-0,168 (t+4,654)}]$  şeklinde belirlenmiştir.

Literatür taramalarında sadece Nair (1991)'in çalışmasında von Bertalanffy boyca büyüme eşitlikleri verilmiştir. Nair (1991) Mannar Körfezi'nde yaptığı çalışmasında *D. acuta* için von Bertalanffy yaş-ağırlık kompozisyonunu incelemiş ve tüm bireyler için  $L_\infty=19,1$  cm,  $K=0,207$  yıl<sup>-1</sup> ve  $t_0= -1,34$  değerlerini bulmuştur. Nair (1991)'in verdiği değerler ile çalışmamızda elde edilen  $L_\infty$  ve  $K$  değerlerinin elde ettiğimiz sonuçlardan daha düşük olduğu görülmektedir. Yaş gruplarının ortalama boylarına göre hesaplanan  $L_\infty$  değeri, aynı türün farklı bölgelerdeki populasyonları ve örnek sayısına göre değişkenlik göstermesine neden olmaktadır. Balık populasyonlarında aynı bölgedeki bireylerin büyümesi ile aynı türün başka alanlarda dağılım gösteren farklı populasyonlardaki bireylerin büyümesi arasında çok büyük farklılıklar gözlenebilmektedir. Ricker (1975), (Wotton, 1979) ve Santic ve ark (2002) büyüme parametrelerinde görülen bu farklılıkların çevresel durumlar, uzunluk, yaş, cinsiyet, gonad gelişimi, besin kalitesi ve su sıcaklığı ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.



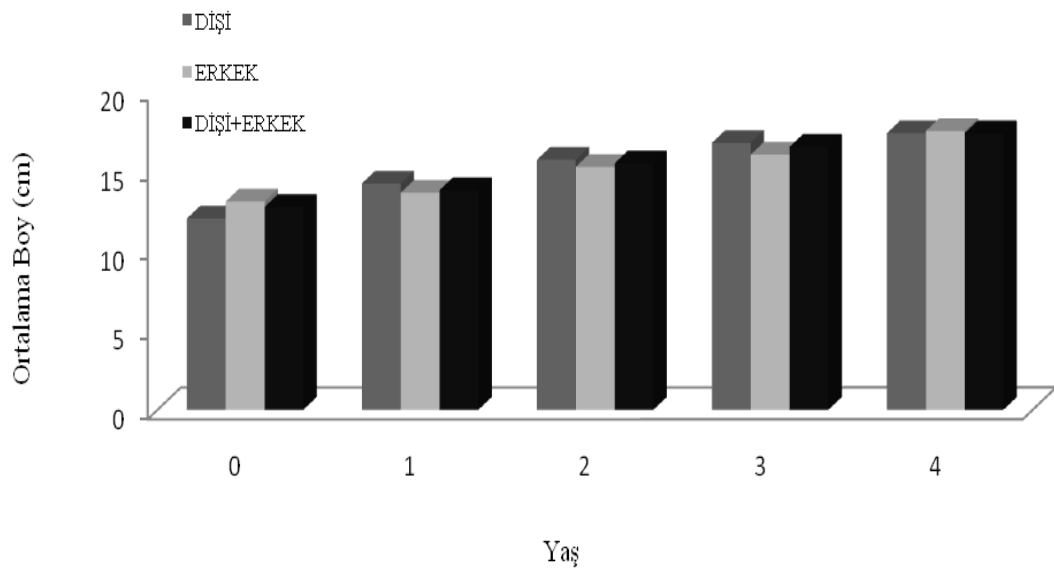
Şekil 4.11. *D. elopsoides*'in dişi ve erkek bireyler için büyüme grafiği

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 *D. elopsoides*’lerden yapılan yaş okumaları sonucunda; 0 yaş grubunda 12,73 cm, 1 yaş grubunda 13,79 cm, 2 yaş grubunda 15,47 cm, 3 yaş grubunda 16,51 cm ve 4 yaş grubunda 17,37 cm’lik ortalama boy değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.7. *D. elopsoides* bireylerinin yaş gruplarına bağlı ortalama boy değerleri

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek	
	N	Ort. Boy	N	Ort. Boy	N	Ort. Boy
0	6	12,00	13	13,07	19	12,73
1	79	14,20	190	13,62	269	13,79
2	190	15,69	187	15,25	377	15,47
3	92	16,75	45	16,02	137	16,51
4	12	17,36	1	17,50	13	17,37

Ortalama yaş boy artışları her yaş grubu için ayrı ayrı incelendiğinde dişi bireylerde boy artışının 1. 2. ve 3. yaşlarda olduğu, erkek bireylerde ise 0. ve 4. yaşlarda olduğu görülmüştür (Şekil 4.11).



Şekil 4.12. *D. elopsoides* bireylerinde yaş-ortalama boy dağılımı

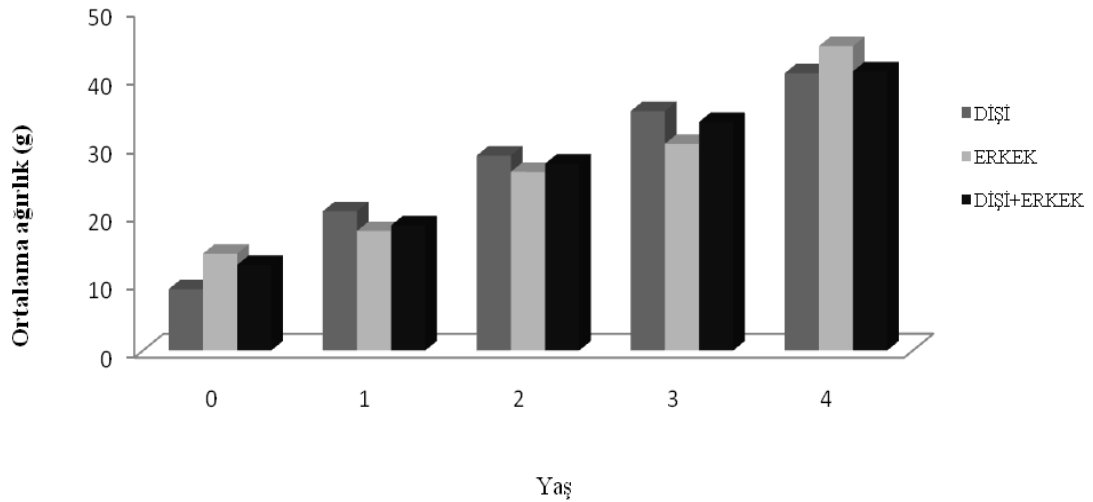
#### 4.1.6. Yaş-Ağırlık İlişkisi

İskenderun Körfezi'ndeki *D. elopoides* populasyonunun her yaş grubu için ortalama ağırlık değerleri Çizelge 4.7'de verilmiştir. Ölçümler sonucunda dişi+erkek bireyler birlikte olmak üzere 0 yaş grubunda 12,57 gr, 1 yaş grubunda 18,39 gr, 2 yaş grubunda 27,44 gr, 3 yaş grubunda 33,57 gr ve 4 yaş grubunda 41,01 gr'lık ortalama ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Dişi bireylerde en fazla ağırlık artışının 2. yaştan 3. yaşa geçerken 14,71 gr, erkek bireylerde ise 3. yaştan 4. yaşa geçerken 14,36 gr olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.8. *D. elopoides* bireyelerinin yaş gruplarına bağlı ortalama ağırlık değerleri

Yaş	Dişi		Erkek		Dişi + Erkek	
	N	Ort. Ağırlık	N	Ort. Ağırlık	N	Ort. Ağırlık
0	6	9,01	13	14,22	19	12,57
1	79	20,45	190	17,54	269	18,39
2	190	28,63	187	26,19	377	27,42
3	92	35,15	45	30,34	137	33,57
4	12	40,71	1	44,70	13	41,01

Ortalama ağırlık artışları her yaş grubu için ayrı ayrı incelendiğinde dişi bireylerde ağırlık artışının 1. 2. ve 3. yaşlarda olduğu, erkek bireylerde ise 0. ve 4. yaşlarda olduğu görülmüştür (Şekil 4.12).



Şekil 4.13. *D. elopoides* bireyelerinde yaş-ortalama ağırlık dağılımı

Yapılan literatür taramasında yaş-ağırlık ilişkisini içeren veriye rastlanmamıştır. Abdurahiman (2004) Hindistan'ın güney Karnataka kıyılarında yaptığı çalışmada dişi ve erkek bireyler için en düşük ve en yüksek ağırlık değerini 11,6-64,9 gr ve 9,8-58,9 gr olarak vermiştir. Ergüden ve ark (2009) İskenderun Körfezi'nde yaptığı çalışmada ise en düşük ve en yüksek ağırlık değerini 7,02-34,92 gr olarak belirlemiştir.

Ağırlık değerlerindeki farklılıkların habitat farklılıkları, beslenme, bazı çevresel parametreler (su sıcaklığı, organik madde, besin kalitesi), hastalık, midelik doluluk oranı ve parazit durumu gibi nedenlerden kaynaklanabileceği sanılmaktadır (Bagenal ve Tesch, 1978).

#### 4.1.7. Oransal ve Anlık (Spesifik) Büyüme

Ölçülen toplam boyların dişi ve erkek bireylere ait her yaş grubu için oransal büyüme ve anlık büyüme artışları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Buna göre en büyük oransal büyüme artışının dişi bireylerde 1 ve 2 yaş grubunda, erkek bireylerde 1 ve 4 yaş grubunda olduğu görülmektedir (Çizelge 4.9).

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

Yaş Grubu	Dişi			Erkek		
	Büyüme (cm/yıl) L(t+1)-L(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)	Büyüme(cm/yıl) L(t+1)-L(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)
0	-	-	-	-	-	-
1	2,10	14,78	16,00	1,00	7,69	7,41
2	1,50	9,55	10,04	1,00	7,14	6,89
3	1,10	6,54	6,77	1,00	6,66	6,45
4	0,56	3,22	3,27	1,50	9,37	8,90

Ölçülen ağırlıkların dişi ve erkek bireylere ait her yaş grubu için oransal ve anlık ağırlık artışları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Buna göre en büyük oransal ağırlık artışının dişi bireylerde 1 ve 2 yaş grubunda, erkek bireylerde 1 ve 4 yaş grubunda olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10).

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

Yaş Grubu	Dişi			Erkek		
	Büyüme (g/yıl) W(t+1)-W(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)	Büyüme(g/yıl) W(t+1)-W(t)	Oransal Büyüme (%)	Anlık Büyüme (%)
0	-	-	-	-	-	-
1	11,43	126,91	81,94	3,30	23,23	20,89
2	8,18	40,00	33,64	8,70	49,71	40,35
3	6,52	22,77	20,51	4,10	15,64	14,53
4	5,56	15,81	14,68	14,40	47,52	38,88

*D. elopsoides* büyüme oranlarında ilk yıllarda artış olduğu ve sonraki yaş gruplarında azalış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Bu şekildeki azalmanın gerçek nedeni olarak bu türün II'inci yaştan itibaren eşeyssel olgunluğa ulaşması gösterilebilir. Büyümedeki oransal artış incelendiğinde, yine aynı sonuca ulaşılmaktadır. Oransal ağırlık artışında ilk yıllarda artış olduğu halde, ilerleyen yıllarda giderek azalış göstermiştir

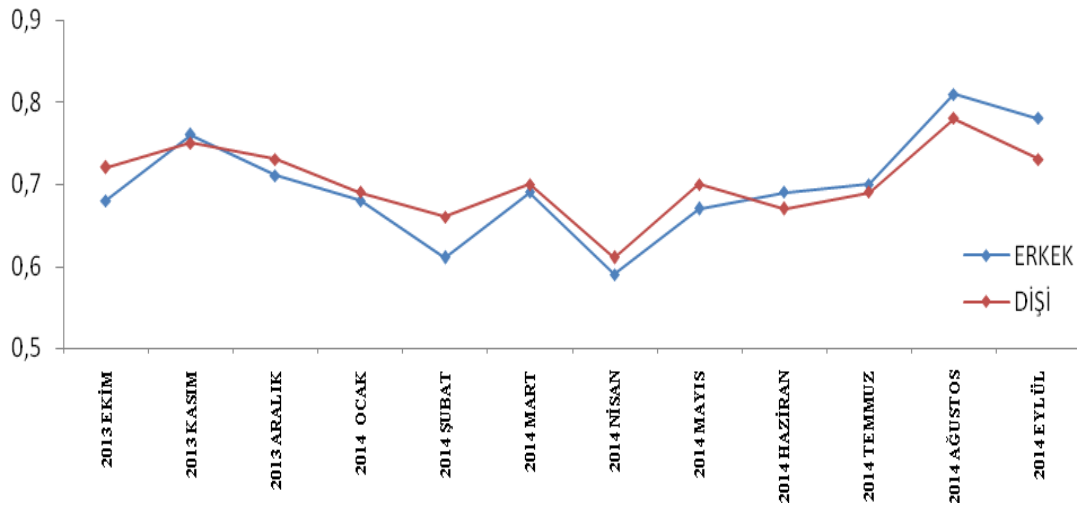
#### 4.1.8. Kondisyon Faktörü

Araştırma süresince elde edilen balıklarda cinsiyete göre toplam boy ve ağırlık değerleri kullanılarak kondisyon değerleri hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü, ortalama olarak; dişi bireylerde  $0,71 \pm 0,079$ , erkek bireylerde  $0,69 \pm 0,092$  ve tüm bireylerde  $0,70 \pm 0,087$  olarak hesaplanmıştır (Çizelge 4.10, Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12). Dişi bireylerin erkek bireylere göre kondisyon değerlerinin az da olsa daha iyi olduğu görülmüştür. Elde edilen verilere göre kondisyon faktörü sonuçlarının bire çok yakın olmayan değerler vermesi bu ortamda *D. elopsoides* bireylerinin beslenmesinin çok iyi olmadığını göstermiştir. Çalışmamız ile Abdurahiman ve ark. (2004)'nın çalışması arasındaki sonuçların farklı bulunması bu durumu destekler niteliktedir.

Aylık kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde dişi bireylerde en düşük ortalama değer 0,61 ile Nisan ayında, en yüksek değer 0,78 ile Ağustos ayında bulunmuştur. Erkek bireylerde ise en düşük ortalama değer 0,59 ile Nisan ayında, en yüksek değer 0,81 ile Ağustos ayında tespit edilmiştir. Tüm eşey grupları ele alındığında en düşük ortalama değer 0,59 ile Nisan ayında en yüksek değer ise 0,80 olarak Ağustos ayında tespit edilmiştir (Şekil 4.13).



Karakaş (2011), Kuzeydoğu Akdeniz’deki (Mersin) baskın küçük pelajik balıkların üreme stratejilerinin karşılaştırılması çalışmasında diğer türlerle birlikte *D. elopsoides*’in Kondisyon değerlerini dişi bireyler için minimum 0,61 ile Mayıs ayı ve maksimum 0,73 ile Ekim ayında, erkek bireyler için minimum 0,63 ile Ekim ayında ve maksimum 0,76 ile Temmuz ayı olarak bildirmiştir. Karakaş (2011)’ın bulduğu kondisyon değerleri ile bizim çalışmamızdaki değerlerin benzer olduğu görülmektedir. Bu durum kondisyon faktörü değerlerinin balıklarda, aynı veya farklı habitatlarda aydan aya çevresel faktörlere bağlı olarak değişim göstermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.14. *D. elopsoides* tüm bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Çizelge 4.11. *D. elopsoides* dişi bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	N	Ortalama Ağırlık (g)±S.S.	Ortalama Boy (cm) ± S.S.	Kondisyon Faktörü ± S.S.
Ekim 2013	51	24,56±10,855	14,61±1,813	0,72±0,067
Kasım 2013	11	33,79±7,608	16,36±1,184	0,75±0,043
Aralık 2013	25	34,88±3,829	16,76±0,499	0,73±0,043
Ocak 2014	60	24,49±7,307	15,09±1,566	0,69±0,076
Şubat 2014	39	25,46±5,834	15,48±1,006	0,66±0,061
Mart 2014	38	30,59±5,473	16,17±1,048	0,70±0,041
Nisan 2014	41	19,50±9,093	14,21±1,558	0,61±0,132
Mayıs 2014	27	30,51±7,954	16,04±1,073	0,70±0,069
Haziran 2014	10	31,22±9,984	16,31±1,236	0,67±0,094
Temmuz 2014	5	26,12±10,227	15,20±1,590	0,69±0,063
Ağustos 2014	17	37,87±2,705	16,76±0,418	0,78±0,042
Eylül 2014	55	35,05±6,582	16,67±0,867	0,73±0,110
Toplam / Ort.	379	28,60±9,180	16,00±1,500	0,71±0,079

Çizelge 4.12. *D. elopsoides* erkek bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	N	Ortalama Ağırlık (g)±S.S.	Ortalama Boy (cm) ± S.S.	Kondisyon Faktörü ± S.S.
Ekim 2013	29	14,61±7,232	12,50±1,617	0,68±0,063
Kasım 2013	39	29,46±5,186	15,58±0,919	0,76±0,040
Aralık 2013	34	25,97±3,510	15,33±0,587	0,71±0,041
Ocak 2014	90	19,62±6,019	14,08±1,214	0,68±0,059
Şubat 2014	43	19,49±6,430	14,43±1,249	0,61±0,068
Mart 2014	34	17,90±7,885	13,39±1,777	0,69±0,102
Nisan 2014	82	18,10±6,975	14,10±1,270	0,59±0,108
Mayıs 2014	17	24,97±6,345	15,26±0,921	0,67±0,100
Haziran 2014	10	27,39±2,894	15,63±0,424	0,69±0,032
Temmuz 2014	7	28,94±3,364	16,00±0,723	0,70±0,094
Ağustos 2014	20	34,97±3,379	16,17±0,609	0,81±0,045
Eylül 2014	31	34,27±3,793	16,29±0,552	0,78±0,039
Toplam / Ort.	436	22,50±8,410	15,00±1,500	0,69±0,092

Çizelge 4.13. *D. elopsoides* tüm bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri

Aylar	N	Ortalama Ağırlık (g)±S.S.	Ortalama Boy (cm) ± S.S.	Kondisyon Faktörü ± SS
Ekim 2013	80	20,95±10,783	13,85±2,014	0,71±0,068
Kasım 2013	50	30,41±5,990	15,75±1,024	0,75±0,040
Aralık 2013	59	29,74±5,729	15,94±0,895	0,72±0,043
Ocak 2014	150	21,57±6,965	14,48±1,449	0,69±0,066
Şubat 2014	82	22,33±6,812	14,93±1,250	0,64±0,068
Mart 2014	72	24,60±9,228	14,86±1,998	0,69±0,076
Nisan 2014	123	18,57±7,736	14,13±1,367	0,59±0,116
Mayıs 2014	44	28,37±7,788	15,74±1,077	0,69±0,083
Haziran 2014	20	29,30±7,420	15,97±0,965	0,68±0,069
Temmuz 2014	12	27,77±6,805	15,66±1,172	0,69±0,079
Ağustos 2014	37	36,30±3,380	16,44±0,602	0,80±0,045
Eylül 2014	86	34,77±5,722	16,53±0,787	0,75±0,093
Toplam / Ort.	815	25,30±9,270	15,00±1,600	0,70±0,087

Üreme, beslenme ve mevsimsel faaliyetlere göre değişim gösteren kondisyon faktörü, cinsiyetlere ve aylara göre değişiklik gösterebilmektedir. Çalışma boyunca elde edilen dişi ve erkek bireylerin yıllık ortalama aylık Kondisyon değerlerinin değişimlerinin benzer olduğu görülmüştür. Her iki eşeyde de minimum ve maksimum değerlere yılın aynı dönemlerinde ulaşılmaktadır. Genel olarak yıl

içerisindeki ortalama K değerlerindeki değişim incelendiğinde, yaz aylarında artış olduğu görülmektedir. Nisan ayından sonra başlayan artış, Ağustos ayında en yüksek değere ulaşmaktadır.

#### 4.1.9. Gonadosomatik İndeks (GSI)

Araştırma boyunca incelenen *D. elopsoides* gonadosomatik indeks değerleri her ay için ayrı olarak hesaplanmıştır. Aylık olarak gözlendiğinde dişilerde en yüksek değer Nisan ayında 3,66 maksimum seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. En düşük değer ise Aralık ayında 0,44 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.13). Erkek bireylerde ise en yüksek değer yine Nisan ayında 4,10, en düşük değer 0,42 olarak Ocak ayında belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

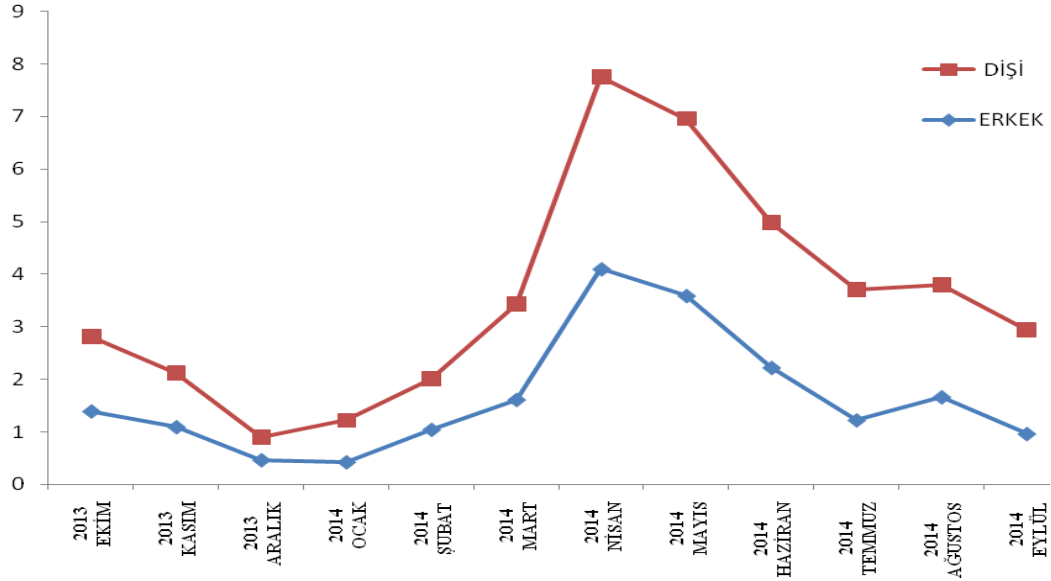
Cinsiyetlere göre gonadosomatik indeks dağılımlarına bakıldığında dişilerde ve erkeklerde Nisan-Mayıs-Haziran-Temmuz-Ağustos ayları arasında artış gösterdiği görülmüştür (Şekil 4.14).

Çizelge 4.14. Dişi ve erkek *D. elopsoides* bireylerinin aylık Gonadosomatik İndeks değerleri

Aylar	N	Dişi	N	Erkek
Ekim 2013	51	1,43	29	1,39
Kasım 2013	11	1,04	39	1,09
Aralık 2013	25	0,44	34	0,46
Ocak 2014	60	0,80	90	0,42
Şubat 2014	39	0,98	43	1,04
Mart 2014	38	1,83	34	1,61
Nisan 2014	41	3,66	82	4,10
Mayıs 2014	27	3,37	17	3,59
Haziran 2014	10	2,77	10	2,22
Temmuz 2014	5	2,49	7	1,84
Ağustos 2014	17	2,14	20	1,66
Eylül 2014	55	1,98	31	0,96

Ekim 2013 ile Eylül 2014 ayları arasındaki aylık ortalama GSI değerleri (Şekil 4.14. ve Çizelge 4.13) incelendiğinde dişi bireylere ait aylık değerlerin Haziran 2013-Ekim 2014 ayları arasında erkek bireylerden daha yüksek olmasına karşın her iki eşey grubunun da yıllık peryot'ta benzer aylık değişim sergiledikleri görülmektedir. Üreme döngüsünü genel olarak ortaya koyan GSI değerinin yaz

aylarında belirgin bir artış göstermesi *D. elopsoides*'in çoğalma açısından sıcak seven bir tür olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuçlar ele alındığında GSI değerlerinin Nisan aylarında en üst noktaya ulaştığı görülmektedir. Elde edilen değerlere göre *D. elopsoides* için Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında üremenin gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 4.14. Dişi ve erkek *D. elopsoides* bireylerinin aylık gonadosomatik indeks dağılımı

Karakaş (2011), Kuzeydoğu Akdenizdeki baskın küçük pelajik balıkların üreme stratejilerinin karşılaştırılması çalışmasında diğer türlerle birlikte *D. elopsoides* için GSI değerlerini dişi bireylerde; minimum 0,14 ile Ekim ayında, maksimum 1,95 Mayıs ayında, erkek bireylerde; minimum 0,08 ile Ekim, maksimum 2,01 ile Haziran ayı olarak belirlemiştir. Çalışmamızdaki değerler ile Karakaş (2011) arasındaki GSI değerlerinin yakın olmakla birlikte Poots ve Wootton (1984)'e göre Sub-Tropik bölge balıklarında üreme dönemi çoğunlukla sıcaklık ve fotoperiyodun etkisi altında şekillenmektedir. Ancak birçok türde özellikle sıcaklığın etkili bir faktör olduğu ve GSI değerleri ile sıcaklık arasında kuvvetli ilişki bulunduğu çeşitli çalışmalarla tespit edilmiştir (Morata ve ark., 2003; Grubisic ve ark., 2007). Dolayısıyla, balıkların üreme dönemleri özellikle sıcaklığa bağlı olarak farklı bölgelerde değişim gösterebilmektedir. Balığın yaşadığı ortam koşullarının değişimi ile yumurta verimliliğinin de etkilendiği, besin alımı artışının, oransal büyümenin

yanı sıra gonad ağırlığının da artışına neden olduğu bilinmektedir (Bagenal, 1978). Wootton (1990) balıkların üremesini etkileyen faktörler arasında sıcaklığın en önemli faktör olduğunu belirtmektedir.

#### 4.1.10. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

İlk eşeyssel olgunluk boyu ( $L_{m50}$ ), balıkların %50'sinin cinsi olgunluğa ulaştığı total boy uzunluğu olarak bilinmektedir. *D. elopsoides* 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.

Toplam uzunluk için;

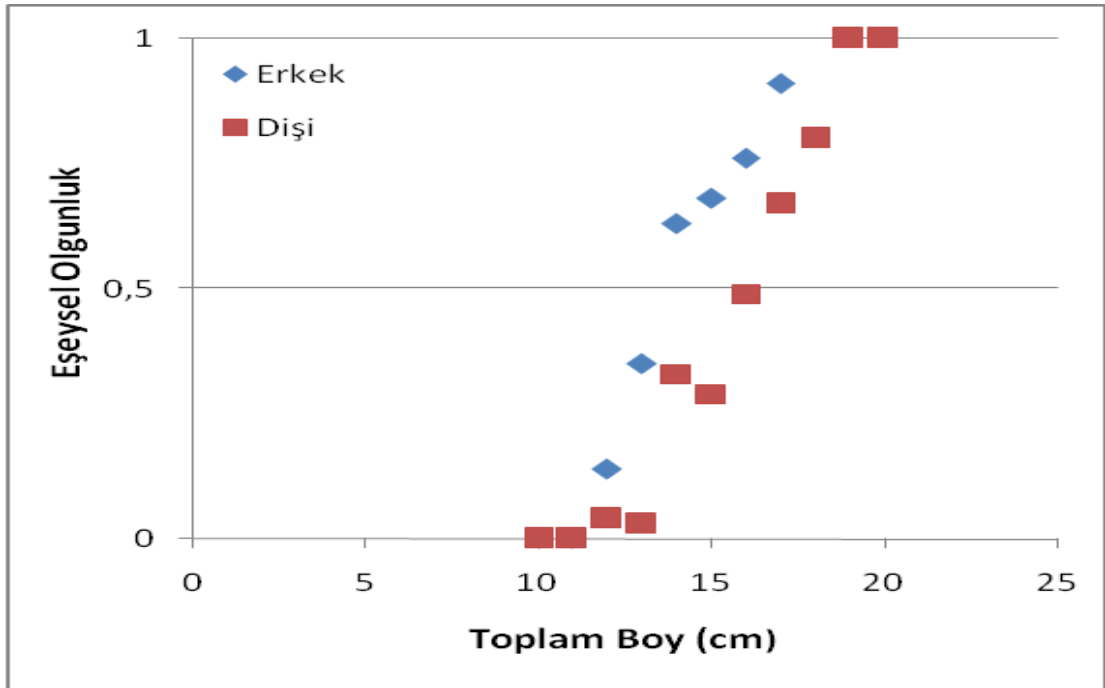
$$\text{Erkek } P=1/(1+\exp^{(-0,63*(TL-14,18)}))$$

$$\text{Dişi } P=1/(1+\exp^{(-0,76*(TL-15,93)}))$$

Yaş için;

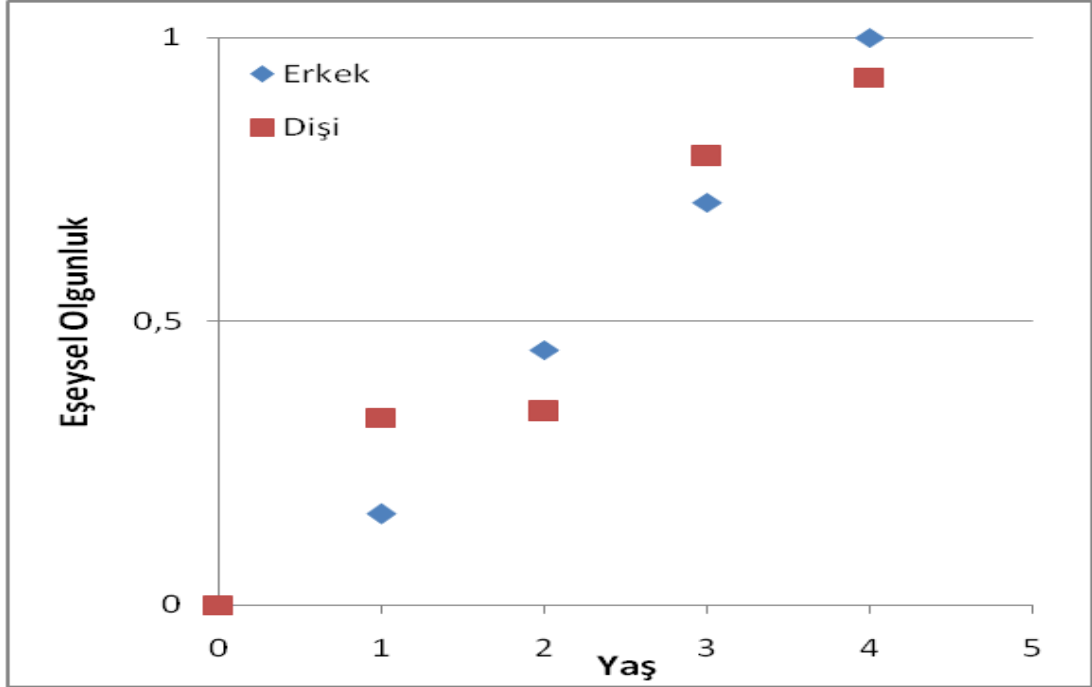
$$\text{Erkek } P=1/(1+\exp^{(-1,46*(t-2,19)}))$$

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



Şekil 4.16. Dişi ve erkek *D. elopsoides* bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk boyu

*D. elopsoides*'un erkek bireylerinde ilk olgunluk toplam uzunluğu (TL<sub>50</sub>) 14,18 cm ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk toplam uzunluğu (TL<sub>50</sub>) 15,93 cm olarak tespit edilmiştir. *D. elopsoides*'un erkek bireylerinde ilk olgunluk yaşı (Y<sub>50</sub>) 2,19 ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk yaşı (Y<sub>50</sub>) 2,20 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.17. Dişi ve erkek *D. elopsoides* bireylerinde ilk eşeyssel olgunluk yaşı

Tür ile ilgili literatür taramalarında *D. elopsoides*'in ilk eşeyssel olgunluk boyu ve yaşı, biyolojik parametrelerinin tespitine yönelik yeterli sayıda literatürün olmaması bulguların yeterince karşılaştırılmasına olanak vermemiştir. Karakaş (2011) çalışmasında *D. elopsoides* türünün ilk eşeyssel olgunluk boyunu dişi bireyler için 12.71 cm ve erkek bireyler için 13.17 cm olarak hesaplamıştır. Noranarttragoon (2007) Tayland Körfezinde çalışmasında ise 14,20 cm olarak verilmektedir. Eşeyssel olgunluk balıkların yaşamlarında kritik ve önemli bir süreçtir. Eşeyssel olgunluğa ulaşmada balığın yaşadığı ortamın kalitesi belirleyici olmaktadır. Çevresel etkiler ile avlama çabası eşeyssel olgunlukta büyük rol oynamaktadır. Yapılan çalışma ile diğer çalışmalar arasındaki farkın abiyotik faktörlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Akdeniz'in yerli türü olmayan Süveyş kanalının açılmasıyla İskenderun Körfezine yerleşen ve zamanla bölgenin ekonomik pelajik bir türü olan Kızıldeniz göçmeni *D. elopsoides*'in İskenderun Körfezi'ndeki popülasyonunun bazı biyolojik özelliklerini ortaya koymak amacıyla, Ekim 2013 - Eylül 2014 tarihleri aralığında araştırma bölgesinden elde edilen 815 adet örnek incelenerek yapılmıştır.

İskenderun Körfezi'nden elde edilen toplam 815 adet *D. elopsoides* bireyinde eşey, yaş, boy ve ağırlık dağılımı ve boy-ağırlık arasındaki ilişkiler, Kondisyon faktörü değerleri, Gonadosomatik indeks değerleri ve bu değerler aracılığıyla üreme dönemleri, Gonad olgunluk durumlarına göre ilk cinsi olgunluk boy ve yaşının tespit edilmiştir. Bireylerin % 46,50 (379)'sı dişi ve % 53,50 (436)'i erkek bireylerden oluşmaktadır, dişi-erkek oranı 0,87:1 olarak bulunmuştur ( $p < 0,05$ ). Boy ölçümlerinde popülasyondaki bireylerin toplam boylarının 10,0-20,2 cm arasında değiştiği % 3,32'lik kısmının 10,0-11,9 cm, % 4,17'lik kısmının 17,5-20,4 cm, %92,51 oran ile en büyük kısmının 12,0-17,4 cm aralığında olduğu ve tüm bireylerde 16,0-16,9 cm'lik boy grubunun baskın olduğu gözlenmiştir. Ağırlıkları ölçülen balıklar 2 gr'lık sınıflara ayrılarak incelenmiştir. Ağırlık değerleri 6,72-46,4 gr arasında değişen popülasyonda dişi bireylerde 30,0-31,9 gr'lık ağırlık grubunun, erkek bireylerde 14,0 - 15,9 gr'lık ağırlık grubunun daha baskın olduğu gözlenmiştir. 70 bireyden oluşan 37,9-47,9 gr'lık ağırlık grubunun % 10'unun erkek birey, %90'ının dişi bireyden oluştuğu gözlemlenmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi parametrelerinden birbirine yakın ve b değeri dişi, erkek ve dişi+erkek bireyler için 3,563, 3,555 ve 3,560 olarak bulunmuştur. Tüm değerler 3'ten büyük olduğu için İskenderun Körfezi'deki *D. elopsoides* popülasyonunun pozitif allometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca Korelasyon katsayısının (r) bire yakın oluşu boy ile ağırlık arasında kuvvetli bir ilişki olduğunu göstermektedir. Örneklerin (N=815) otolitlerinden yapılan yaş tayinleri sonucunda, 0 ile 4 yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Popülasyonda 2 yaş grubu baskın olup, bunu sırasıyla diğer (1, 3, 0 ve 4) yaş grupları takip etmektedir. Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımlarına bakıldığında, erkek bireylerin 0 ve 1 yaş gruplarında, dişi bireylerin 3 yaş grubunda popülasyonda daha baskın olduğu ve 2 yaş grubunda ise dişi-erkek oranının birbirine yakın olduğu gözlenmiştir.

*D. elopsoides* bireyleri için  $L_{\infty}$  boy değerleri; dişiler için 21,24 cm, erkekler için 24,29 cm ve tüm bireyler için 22,56 cm ve büyüme performansları ise sırasıyla 4,50, 4,54 ve 4,44 olarak hesaplanmıştır. *D. elopsoides*'lerden yapılan yaş okumaları sonucunda; 0 yaş grubunda 12,73 cm, 1 yaş grubunda 13,79 cm, 2 yaş grubunda 15,47 cm, 3 yaş grubunda 16,51 cm ve 4 yaş grubunda 17,37 cm'lik ortalama boy değerleri verilmiştir. Ölçümler sonucunda erkek bireyler için 0 yaş grubunda 14,22 gr, 1 yaş grubunda 17,54 gr, 2 yaş grubunda 26,19 gr, 3 yaş grubunda 30,34 gr ve 4 yaş grubunda tek bireyle 44,7 gr'lık ortalama ağırlık değerleri, dişi bireyler için 0 yaş grubunda 3,01 gr, 1 yaş grubunda 20,45 gr, 2 yaş grubunda 28,63 gr, 3 yaş grubunda 35,15 gr ve 4 yaş grubunda 40,71 gr'lık ortalama ağırlık değerleri hesaplanmıştır. Veriler incelendiğinde ağırlık değerlerinin yaşla birlikte arttığı tespit edilmiştir. Cinsiyete göre incelendiğinde ise dişi bireylerin 1, 2 ve 3 yaş grubunda erkek bireylerden daha yüksek değerlere sahip oldukları görülmüştür bu sonuç doğadaki dişi balıkların genelde erkek balıklardan daha iri ve büyük olduğunu destekler özelliktedir.

Çalışmada Kondisyon faktörü (K) değerleri ortalaması dişi bireyler için en düşük Nisan ayında (0,61) ve en yüksek Ağustos ayında (0,78), erkek bireyler için en düşük en düşük Nisan ayında (0,59) en yüksek Ağustos ayında (0,81) bulunmuştur. Bulunan kondisyon ortalamalarının dişi ve erkekler için paralel seyir izlediği tespit edilmiştir, Kondisyon faktörü (K) değerlerinin üreme sonrasında yükseldiği gözlemlenmiştir.

Araştırma boyunca incelenen *D. elopsoides* gonadosomatik indeks değerleri her ay için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Aylık olarak gözlemlendiğinde dişilerde en yüksek değer Nisan ayında 3,66 maksimum seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. En düşük değer ise Aralık ayında 0,44 olarak bulunmuştur. Erkek bireylerde ise en yüksek değer yine Nisan ayında 4,10, en düşük değer 0,42 olarak Ocak ayında belirlenmiştir. *D. elopsoides*'in erkek bireylerinde ilk olgunluk toplam uzunluğu ( $TL_{50}$ ) 14,18 cm ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk toplam uzunluğu ( $TL_{50}$ ) 15,93 cm olarak tespit edilmiştir. *D. elopsoides*'in erkek bireylerinde ilk olgunluk yaşı için değer ( $Y_{50}$ ) 2,19 ve dişi bireylerinde ise ilk olgunluk yaşı için değer ( $Y_{50}$ ) 2,20 olarak tespit edilmiştir.

Akdeniz ve özellikle de Doğu Akdeniz balıkçılığında göz önünde bulundurulması önemli bir faktör 1869 yılında Süveyş Kanalı'nın açılmasıyla



Kızıldeniz ile Akdeniz'in canlı toplulukları arasında başlayan göç olayıdır. Göç eden türlerin bir bölümü, Akdeniz ekosistemine hidrolojik yapı bakımından uygun olduklarından, çok iyi uyum sağlayarak ana av içerisinde ilk sıralarda yer almaya başlamışlardır (Bingel, 1987; Avsar, 2000; Çiçek ve ark., 2002). Bu çalışma ile ele alınan *D. elopsoides* türü ana av olabilecek bir türdür. Bu nedenle de gerek göçün devam etmesi ve gerekse lesepsiyen türlerin önemli yoğunluklara ulaşmaları, lesepsiyen göçmeni türlerin incelenmesini zorunlu kılmaktadır (Gücü, 2000).

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde *D. elopsoides* populasyonunun % 79,26'lık kısmının 1 ve 2 yaş grubunda olduğu belirlenmiştir. Owen (1979), bu durumu bir balık populasyonunda aşırı avlanmanın en önemli kriteri populasyonu oluşturan bireylerin genç yaşta olmalarını olarak ifade etmektedir. Araştırmada belirlenen ilk eşeyssel olgunluk yaşına (2,20 yaşında) ulaşan balıklar için ilk eşeyssel olgunluk boyunun erkekler için 14,18 cm dişiler için 15,93 cm olduğu tespit edilmiştir. Doğal yaşam alanından ayrılıp Akdenize göç eden ve İskenderun Körfezi'nde hem biyolojik çeşitliliğin artmasına hem de besin zincirine katkıda bulunan *D. elopsoides* populasyonunun İskenderun Körfezi'ndeki neslinin korunması ve devam etmesi için av kriterlerinin buna göre düzenlenerek stoğun gelecekte tehlike altına girmemesini sağlayacak tedbirlerin şimdiden alınması gerekmektedir.

Sonuç olarak bu çalışmada İskenderun Körfezi'ndeki *D. elopsoides*'in hem ekoloji hem de balıkçılık yönetimi açısından önemli olabilecek bazı biyolojik özellikleri (yaş eşey dağılımı, yaş-boy ilişkisi, boy-ağırlık dağılımları, büyüme, kondisyon faktörü ve gonadosomatik indeks değerleri) ilk defa incelenerek, *D. elopsoides*'in bölgemizdeki büyüme durumları ve üreme dönemleri ilk kez belirlenmiştir.

## KAYNAKLAR

- Abdurahiman, K.P., Harishnayak, T., Zacharia, P.U. and Mohamed, K.S., 2004. Length-weight relationship of commercially important marine fishes and shellfishes of the southern coast of Karnataka, India. **NAGA, World Fish Centre Quarterly**, 27(1-2): 9-14.
- Avşar, D., 1999. Yeni bir Skifomedüz (*Rhopilema nomadica*)'ün dağılımı ile ilgili olarak doğu Akdeniz'in fiziko-kimyasal özellikleri. **Turkish Journal of Zoology**, 23(2): 605-616.
- Avşar, D., 2000. Kuzeydoğu Akdeniz'deki Yuvarlak Sardalyalar (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) Üzerine Bir Stok Değerlendirme Çalışması, **I. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı**, 30 Mayıs- 2 Haziran 2000, Kültür ve Kongre Merkezi ODTÜ/Ankara, 171-176.
- Avşar, D. (Raportör ve Koordinatör), 2000. (Ed. Ercan SARIHAN). **Akkuyu Nükleer Santral Mevcut Durumun Saptanması Deniz Ortamı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Projesi Kesin Raporu**, Temmuz 2000, 108 s.
- Avşar, D., 2005. **Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği**, Nobel Kitapevi, Adana, 332 s.
- 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.
- Başusta, N., Erdem, Ü. and Mater, S., 1998. İskenderun Körfezi Clupeid'lerinin taksonomik olarak incelenmesi, Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Dergisi, **Fen Bilimleri Serisi (Biyoloji)**, 1, 70-73.
- Ben-Tuvia, A., 1953. New Erythrean fishes from the Mediterranean coast of Israel. **Nature**, 172:464-465.
- Ben-Tuvia, A., 1973. Man-made changes in the eastern Mediterranean Sea and their effect on the fishery resources. **Marine Biology**, 19: 197-203.
- Ben-Tuvia, A., 1985. The Impact of the Lessepsian (Suez Canal) Fish Migration on the Eastern Mediterranean Ecosystem. In: Moraitou-Apostolopoulou, M., Kiortsis, V., (Eds.). Mediterranean Marine Ecosystem, **Plenum Press**, New York, 367-375.
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E. and Kunt, K.B., 2002. Range extension of three lessepsian migrant fish (*Fistularia commersoni*, *Sphyaena flavicuda*, *Lagocephalus suezansis*) in the Mediterranean Sea. **Journal of Marine Biology**, 82: 525-526.
- Bingel, F., 1987. Doğu Akdeniz'de Kıyı Balıkçılığı Av Alanlarının Sayısal Balıkçılık Projesi Kesin Raporu. ODTÜ, Erdemli Deniz Bilimleri Enstitüsü, Erdemli, Mersin, 312s.
- CIESM., 2015. Atlas of Exotic Fishes in the Mediterranean. <http://www.ciesm.org/atlas/appendix1.html>, 2015. Erişim tarihi: 05 Nisan 2015
- Çiçek, E., Avsar, D., Yeldan, H. and Özütok, M., 2002. Population characteristics, growth, reproduction and mortality of Por's goatfish (*Upeneus pori* Ben-Tuvia & Golani, 1989) inhabiting in Babadillimanı Bight (Northeastern Mediterranean-Turkey). **Workshop on Lessepsiyen Migration Proceedings**, 20-21 July 2002, Gökçeada, Turkey, 92-99.

- Dalyan C., 2006. İskenderun Körfezi'ndeki Lesepsiyen Balıklar Üzerine bir araştırma, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 88 s.
- Edelist, D., Golani, D. and Spanier, E., 2014. First implementation of the large fish index (LFI) in the eastern Mediterranean. **Scientia Marina**, 78(2): 185-192.
- Erguden, D., Turan, C. and Gurlek. M., 2009. Weight-length relationships for 20 lessepsian fish species caught by bottom trawl on the coast of Iskenderun Bay (NE Mediterranean Sea, Turkey). **Journal of Applied Ichthyology**, 25(1): 133-135.
- Ergüden, D. and Turan, C., 2013. İskenderun ve Mersin Körfezi yabancı balık faunasındaki son gelişmeler. BIBAD, **Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi**. 6 (1): 17-22.
- Ergüden, D., Turan, C., Dalyan, C., Özdemir, O. and Uygur, N., 2014. The recent status of fish fauna of Red Sea immigrants fishes (Lessepsian) on the Iskenderun Bay. Sualti Bilim Toplantısı, 14-16 Kasım 2014, **SBT 2014, Bildiriler Kitabı**. İstanbul, 72-86.
- Erkoyuncu, İ., 1995. **Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamigi Ders Kitabı**. OMÜ, Yayınları. Yayın No: 95. Samsun, 265 s.
- Fishbase, 2015. Fish Data Base. <http://www.fishbase.org/> Erişim tarihi: 05 Nisan 2015.
- Gücü, A.C. and Bingel, F., 1994. State of the fisheries along the Turkish Mediterranean Coast. **Turkish Journal of Zoology**, 18: 251-258.
- Gücü, A.C., Bingel, F., Avşar, D. and Uysal, N., 1994. Distribution and occurrence of Red Sea at the Turkish Mediterranean coast-northern Cilician basin. **Acta Adriatica**, 34 (1-2): 103-113.
- Gücü, A.C. 2000. Kuzeydoğu Akdeniz Balık Stokları -20 Yıllık Zaman Serisi-. **I. Ulusal Deniz Bilimleri Konferansı**. 30 Mayıs-2 Haziran 2000, 160-164.
- Gücü, A.C., Ok, M. and Sakınan, S., 2010. Past and present of fish fauna in the NE Levant Sea and factor facilitating the colonization by Lessepsian fishes, **EastMed Technical Documents 04, Sub-regional Technical Meeting on the Lessepsian migration and its impact on eastern Mediterranean fishery**, 7-9 December 2010 Nicosia, [www.faoeastmed.org](http://www.faoeastmed.org), 88-108.
- Golani, D., Orsi-Relini, L., Massuti, E., and Quignard, J.P., 2002. **CIESM Atlas of Exotic Species in the Mediterranean** - Vol. 1. Fishes. Frederic Briand (editor), CIESM, 256p.
- Golani, D., Öztürk, B., Başusta, N., 2006. Fishes of the Eastern Mediterranean. **Türk Deniz Araştırmaları Vakfı**, Türkiye, 260 p.
- Gökçe, G., Cekic, M. and Filiz, H., 2010. Length-weight relationships of marine fishes off Yumurtalık coast (İskenderun Bay), Turkey. **Turkish Journal of Zoology**, 34(1): 101-104.
- Grubisic, L., Mrcelic, G. J., Skakelja, N., Katavic, I., Ticina, V. and Sliskovic, M., 2007. Reproductive biology of pink dentex *Dentex gibbosus* (Rafinesque) from the Adriatic Sea, Croatia. **Aquaculture Research**, 38: 991-1001.
- Herut, B., Krom, M.D., Pan, G., Mortimer, R., 1999. Atmospheric input of nitrogen and phosphorus to the Southeast Mediterranean: Sources, fluxes, and possible impact. **Limnology and Oceanography**, 44: 1683-1692.
- Homayuni, H., Mohsen, M. and Hamed, M.S., 2013. Morphological characteristics of otoliths for *Dussumieria acuta* and *Dussumieria elopsoides* (Pisces:

- Clupeidae) from the Northern Oman Sea." **Zoological Science**, 30 (6): 469-474.
- Holden, M.J. and Raitt, D.F.S., 1974. **Manual of fisheries science**. Part 2- Methods of Resource Investigation and their Application. FAO, June, Rome.
- Karakaş E., 2011. Kuzeydoğu Akdeniz'deki baskın küçük pelajik balıkların üreme stratejilerinin karşılaştırılması, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 113 s.
- King, M., 1995. Fisheries biology, assesment and management. **Fishing New Books**, Oxford, England, p. 341.
- Kosswig, C., 1953. Some features of fisheries in Turkey (in Turkish). **Hidrobiyoloji Mecmuası**. A. 1 (4): 145-153.
- Krom, M.D., Cliff, R. A., Eijsink, L.M., Herut. B. and Chester, R., 1999. The characterisation of Saharan dusts and Nile particulate matter in sediments from the Levantine Basin using Sr Isotopes. **Marine Geology**, 155: 319-330.
- Latif, M.A., Özsoy, E., Saydam, C. and Ünlüata, Ü., 1989. **Oceanographic Investigations of the Gulf of İskenderun**. First Progress Report, METU-IMS, Erdemli, İçel, Turkey, 72 p.
- Lasram, F.B.R. and Mouillot, D., 2009. Increasing Southern Invasion Enhances Congruence Between Endemic and Exotic Mediterranean Fish Fauna. **Biological Invasions**, 11: 697-711.
- Le Cren, E.D., 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*), **Journal of Animal Ecology**, 20 (2): 201-219.
- Lissner H., 1949. Sardine fishing in Israel. *Sea fisheries Research Station*, **Scientific Technical Information**, 2: 1-25.
- Mater, S., Toğulga, M. and Kaya, M., 1995. Lesepsiye Balık Türlerinin Türkiye Denizlerinde Dağılımı ve Ekonomik Önemi. **II. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi Bildirileri**. (11-13 Eylül, Ankara). Biyologlar Derneği. 453-462.
- Mavruk, S. and Avşar, D., 2010. İskenderun Körfezi İhtiyoplanktonundaki Küçük Pelajik Balıklarla *Engraulis encrasicolus*'un Durumu Hakkında Bir Ön Çalışma. **1. Ulusal Hamsi Çalıştay: Sürdürülebilir Balıkçılık**, 17-18 Haziran 2010: 101-112.
- Morato, T., Afonso, P., Lourinho, P., Nash, R.D.M. and Santos, R.S., 2003. Reproductive biology and recruitment of the white sea bream in the Azores. **Journal of Fish Biology**. 63: 59-72.
- Nair, P. N. 1982. On the systematics of rainbow sardines *Dussumieria* spp.(Family: Dussumieriidae, Pisces) from indian waters. **Journal of the Marine Biological Association of India**, 24(1-2): 80-91.
- Nair, P.N., 1991. The age and growth rate of rainbow sardine *Dussumieria acuta* from Mandapam area and its age group composition in the fishery. **Journal of the Marine Biological Association of India**, 33(1-2): 229-240.
- 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.
- Noranartragoon, P., 2007. An evaluation on economic losses from luring purse seine fishery in the Gulf of Thailand. **Kasetsart J (Nat Sci)**, 41: 141-148.

- Owen, E.S., 1979. The Reproduction of the Fishes in the Black Sea. In: **Fundamental Principles of the Biological Productivity of the Black Sea. Kiev-Naukova dumka**, pp. 242-253 (in Russian).
- Özyurt, C. E., Kiyaga, V.B. and Akamca, E. İskenderun Körfezi'nde Fanyalı Uzatma Ağları ile Dil Balığı Avcılığı. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* 2008, Cilt 25, Sayı 3: s. 233-237
- Pauly, D. and Munro, L.L., 1984. Once more on the comparison of growth in fish and Invertebrates, **ICLARM Fishbyte**, 2, 21 p.
- Polat, S., 2002. Nutrients, chlorophyll a and phytoplankton in the Iskenderun Bay (northeastern Mediterranean). **PSZN: Marine Ecology**, 23(2): 115-126.
- Por, F.D., 1978. Lessepsian Migration. The Influence of Red Sea Biota into the Mediterranean by Way of Suez Canal. **Ecological Studies**: 23. Springer-Verlag, Berlin, 228 p.
- Potts, G.W. and Wootton, R.J., 1984. (ed). Fish Reproduction Strategies and Tactics. **Academic Pres.** London. 410p.
- 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.
- Rumpet, R., Awang, D., Musel, J. and Busing, R., 1998. Distribution, abundance and biological studies of economically important fishes in the South China Sea, Area II: Sarawak, Sabah and Brunei Darussalam waters. *Proc SEAFDEC Tech Sem Interdepart Collab Res Prog in South China Sea Area II*, Kuala Lumpur, 14-15.
- Santic, M., Jardas, I. and Pallaoro, A., 2002. Age, growth and mortality rate of horse mackerel *Trachurus trachurus* (L.) living in the eastern Adriatic, **Periodicum Biologorum**, 104: 165-173.
- Spanier, E., Galil, B. 1991. Lessepsian migration: a continuous biogeographical process. **Endeavour**, 15(3): 102-106.
- Taskavak, E. and Bilecenoglu, M., 2001. Length–weight relationships for 18 Lessepsian (Red Sea) immigrant fish species from the eastern Mediterranean coast of Turkey. **Journal of the Marine Biological Association of the UK**, 81(5): 895-896.
- 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.
- Torcu, H. and Savaş, M., 2000. Lessepsian fishes spreading along the coasts of the Mediterranean and the Southern Aegean Sea of Turkey. **Turkish Journal of Zoology**, 24(2): 139-148.
- Whitehead, P.J. P., Bauchoy, M. L., Hureau, J.C. Nielsen, J. and Tortonese. E., [eds.] 1984. Fishes of the northeastern Atlantic and the Mediterranean. **UNESCO**, Paris, I: 1-510.
- Whitehead, P.J.P., 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid fishes of the world (suborder Clupeioidei). 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., 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.
- Wootton, R.J., 1990. Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- v. Bertalanffy, L., 1957. Quantitative laws in metabolism and growth, **Quarterly Review Biology**, 32(3): 217-231.
- Yemişken E., 2011. İskenderun Körfezi ve yakın çevresi Trol balıkçılığında hedef dışı av ve ıskarta, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, 105 s.
- Yemiskan, E., Dalyan, C. and Eryılmaz, L., 2014. Catch and discardfish species of trawl fisheries in the Iskenderun Bay (Northeastern Mediterranean) with emphasis on lessepsian and chondrichthyan species. **Mediterranean Marine Science**, 15(2): 380-389.
- Yılmaz, A., Baştürk, Ö., Saydam, C., Ediger, D., Yılmaz, K. and Hatipoğlu, E., 1992. Eutrophication in İskenderun Bay, northeastern Mediterranean. **Science of Total Environment**, Suppl.: 705-717.
- Yılmaz, F., 1998. Kütahya Şehir Atıksularının Porsuk Baraj Gölü'ndeki Olumsuz Etkileri. I. **Atıksu Sempozyumu Bildiri Kitabı**, Kayseri, 225-229 s.
- Zibrowius, H., 1994. Introduced invertebrates: examples of success and nuisance in the European Atlantic and the Mediterranean. In Introduced Species in European Coastal Waters (Boudouresque, C.F., Briand, F., Nolan, C. eds.). **Ecosystems Research Report**, 8: 44-50.

## ÖZGEÇMİŞ

Yazar, 1974 yılında Şanlıurfa Suruç'ta doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Suruç'ta tamamladı. Mustafa Kemal Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nden 2012 yılında Su ürünleri Mühendisi ünvanı ile mezun oldu. 2012 yılında Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisansı'na başladı. 1997 yılından bu yana Kamu Hastaneleri Kurumu İskenderun Devlet Hastanesinde Laboratuvar teknikeri olarak görev yapmaktadır.