

**KUZEYDOĞU AKDENİZ’DE YAŞAYAN
TRACHINUS DRACO (LINNAEUS, 1758)
TÜRÜNÜN YAŞ ve BAZI BÜYÜME
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ**

Müh. Kağan BUZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Su Ürünleri Temel Bilimleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA

HAZİRAN-2014

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KUZEYDOĞU AKDENİZ'DE YAŞAYAN
***TRACHINUS DRACO* (LINNAEUS, 1758)**
TÜRÜNÜN YAŞ ve BAZI BÜYÜME
ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Müh. Kağan BUZ
(Enstitü No: 112127101)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 10 Haziran 2014

Tezin Savunulduğu Tarih : 26 Haziran 2014

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA (F.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Dursun ŞEN (F.Ü)
Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ (F.Ü)

HAZİRAN-2014

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması süresince her türlü yardım, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nuri BAŞUSTA'ya, Sayın Prof. Dr. Dursun ŞEN'e, Sayın Prof. Dr. Metin ÇALTA'ya, Sayın Yrd. Doç. Dr. Asiye BAŞUSTA'ya arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Ebru İfakat ÖZER'e, laboratuvar imkânları sağlayan Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Dekanlığına, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Elazığ Su Ürünleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü'ne, Sayın Kaptan Nevruz GAYIR ve mürettebatına, bu teze SÜF 13.06 No'lu proje ile destek veren Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri birimine teşekkür ederim.

Desteklerini hep yanımda hissettiğim, üzüntülerimi ve sevinçlerimi paylaşan, varlıklarıyla hayatıma anlam katan değerli arkadaşlarım Sayın Mühendis Muhammed YAĞMUR, Sayın Mühendis Melahat ÖZTÜRK ve Sayın Mühendis Ayşe TOKLUK'a teşekkürlerimi sunarım.

Yaşamım boyunca fedakârlıklarıyla yanımda olan haklarını asla ödeyemeyeceğim sevgili anneme, babama ve biricik kardeşime sonsuz teşekkürler.

KAĞAN BUZ

ELAZIĞ-2014

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET	V
SUMMARY	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VII
TABLolar LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL ve METOT	7
2.1. Materyal	7
2.1.1. Araştırma Yeri.....	7
2.2. Balık Materyali	8
2.2.1. Taksonomisi	8
2.2.2. Genel Özellikleri	8
2.3. Örneklerin Toplanması	11
2.4. Metot.....	11
2.4.1. Ölçümler	11
2.4.2. Otolitlerin Çıkartılması.....	12
2.4.3. Ortalama Yüzde Hata İndeksi	12
2.4.4. Büyüme Denklemleri.....	13
2.4.5. Mutlak ve Oransal Büyüme	14
2.4.6. Kondisyon Faktörü	14
3. BULGULAR.....	15
3.1. Yaş Tayini.....	15
3.2. Yaş ve Eşey Kompozisyonu.....	16
3.3. Ortalama Yüzde Hata İndeksi (OYHİ)	18
3.4. Boy Kompozisyonu	18
3.5. Ağırlık Kompozisyonu	19
3.6. von Bertalanffy Büyüme Denklemleri.....	19
3.7. Yaş-Ağırlık İlişkisi	21
3.8. Yaş-Boy İlişkisi	23
3.9. Boy-Ağırlık İlişkisi.....	25

3.10. Mutlak ve Oransal Büyüme	27
3.11. Kondisyon Faktörü (K)	28
4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA	29
5. ÖNERİLER.....	32
KAYNAKLAR.....	33
ÖZGEÇMİŞ.....	38

ÖZET

Bu çalışma, trakonyanın (*Trachinus draco*) yaş ve büyüme özelliklerinin tespit edilmesi amacıyla Kuzeydoğu Akdeniz’de 2013-2014 Avcılık sezonunda gerçekleştirildi. Toplam boyları 13,5 ile 32,0 cm arasında değişen 532 adet *Trachinus draco*, trol ve uzatma ağları ile avlandı. Popülasyonun %45,89’u dişi, %54,11’i erkek bireylerden oluşmaktadır. Boy-ağırlık ilişkisi $TW=0,0077 \times L^{2,95}$ şeklindedir. Tütün von-Bertalanffy büyüme denklemleri kullanılarak oluşturulan büyüme modeli $L_t=46,445 [1-e^{-0,076(t+3,289)}]$ şeklindedir. Okumalar iki bağımsız okuyucu tarafından yapılarak Ortalama Yüzde Hata İndeksi (OYHI) %4,01 olarak bulundu. En fazla büyüme hem mutlak hem de oransal olarak 2-3 yaş grupları arasında mutlak büyüme 2,47 cm; oransal büyüme %16,46 olarak hesaplandı. En az büyüme hem mutlak hem de oransal olarak 9-10 yaş grupları arasında olup mutlak büyüme 1,21 cm; oransal büyüme %4,36 olarak hesaplandı. Popülasyonun ortalama kondisyon değeri $0,654 \pm 0,021$; yaşlara göre en yüksek kondisyon faktörü 0,692 (9. yaş grubu), en düşük kondisyon faktörü değeri ise 0,628 (10. yaş grubu) olarak saptandı.

Böylece türe ait Kuzeydoğu Akdeniz’deki 2013-2014 Avcılık sezonundaki büyüme verileri elde edildi.

Anahtar Kelimeler: Trakonya, *Trachinus draco*, Yaş tayini, Büyüme, Kuzeydoğu Akdeniz

SUMMARY

A Study on Growth Characteristics of *Trachinus draco* (Linnaeus, 1758) Inhabiting Northeastern Mediterranean

This study was carried out to determine the age and growth characteristics of greater weever (*Trachinus draco*) in the Northeastern Mediterranean during 2013-2014 fishing season. Total 532 *Trachinus draco* ranged 13.5 to 32.0 cm in total length was caught by trawl and gill net. The population consists of 45.89% from females and 54.11% from males. The length-weight relationship was found as $TW=0.0077 \times L^{2.95}$. Growth model derived by using von-Bertalanffy method was: $L_t=46.445[1-e^{-0.076(t+3.289)}]$ for this species. Evaluation of the aging of this species was made by two independent researchers and Index of Average Percent Error (IAPE) was defined as 4.01%. The maximum growth of the absolute growth in fish between 2-3 age group 2.47 cm; relative growth was calculated as 16.46%. At least absolute growth in fish growth between 9-10 age group 21.1 cm; relative growth was calculated as 4.36%. Population condition factor value 0.654 ± 0.021 ; 0.692 top condition factor according to age (9 years of age), condition factor value is at least 0.628 (10 years of age), respectively.

Thus information about growth of this species in the Northeastern Mediterranean was found out during 2013-2014 fishing season.

Key Words: Greater weever, *Trachinus draco*, Aging method, Growth, Northeastern Mediterranean

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Kuzeydoğu Akdeniz'deki çalışma sahası	7
Şekil 2. <i>Trachinus draco</i> 'nın anatomik yapısı	8
Şekil 3. <i>Trachinus draco</i> 'nın vücudunda zehir içeren dikenler	9
Şekil 4. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait ölçümler	11
Şekil 5. Otolitlerin çıkarılması ve işlenmesi	12
Şekil 6. <i>Trachinus draco</i> otolitlerinin genel görünümü	15
Şekil 7. Photoshop TM de işlenmiş 7 yaş 25 cm toplam boya sahip <i>Trachinus draco</i> otolitindeki yaş halkalarının görünümü	16
Şekil 8. <i>Trachinus draco</i> popülasyonunun yaş ve eşeye göre dağılımı	17
Şekil 9. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait tüm bireylerde toplam boy-frekans ilişkisi	18
Şekil 10. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait tüm bireylerde ağırlık-frekans ilişkisi.....	19
Şekil 11. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait tüm bireylerde yaş-ağırlık ilişkisi.....	21
Şekil 12. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait dişi bireylerde yaş-ağırlık ilişkisi	22
Şekil 13. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait erkek bireylerde yaş-ağırlık ilişkisi	22
Şekil 14. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait tüm bireylerde yaş-toplam boy ilişkisi	23
Şekil 15. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait dişi bireylerde yaş-toplam boy ilişkisi.....	24
Şekil 16. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait erkek bireylerde yaş-toplam boy ilişkisi.....	24
Şekil 17. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait tüm bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisi.....	25
Şekil 18. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait dişi bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisi	26
Şekil 19. <i>Trachinus draco</i> 'ya ait erkek bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisi	26

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. <i>Trachinus draco</i> 'nın her bir yaş grubundaki ortalama boyları ve ağırlıkları.....	17
Tablo 2. <i>Trachinus draco</i> erkek ve diş bireylerde VBBD ile hesaplanan ve ölçülen boyca değerlerinin karşılaştırılması	20
Tablo 3. <i>Trachinus draco</i> bireyleri için hesaplanan mutlak ve oransal büyüme değerleri	27
Tablo 4. <i>Trachinus draco</i> bireyleri için hesaplanan kondisyon değerleri ile ortalama kondisyon değeri.....	28
Tablo 5. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan <i>Trachinus draco</i> 'ya ait boy-ağırlık ilişkilerinin karşılaştırılması.....	30

1. GİRİŞ

Kemikli balıklar sınıfı en gelişmiş balık türlerini içerir. Tatlısu, acısu ve denizlerde yaşayan büyük bir sınıfı oluşturan bu sınıfın üyelerinin boyları 1 cm'den 6 m'ye kadar türleri içermektedir.

Ülkemiz denizlerindeki balık çeşitliliği araştırmaları son zamanlarda pek çok araştırmaya konu olmuştur. Denizlerimizdeki tür sayısı sırasıyla; Karadeniz'de 151, Marmara Denizi'nde 249, Ege Denizi'nde 389 ve Akdeniz'de 388 olmak üzere denizlerimizde bulunan 449 balık türünden çok azı ekonomik önem taşımaktadır (Bilecenoğlu vd., 2002). En son yapılan araştırmalarla birlikte Türkiye denizlerindeki tür sayısı 458'e (Bir yuvarlak ağızlı, 64 kıkırdaklı ve 393 kemikli) ve Türkiye'nin Akdeniz kıyılarındaki tür sayısı da 395'e çıkmıştır (Çiçek vd., 2006). Bu sayı yeni türlerin günümüzde keşfedilmesi ile birlikte yıldan yıla artış göstermektedir.

Türkiye deniz balıkları üretiminin %90'a yakın bölümünü hamsi, istavrit, kolyoz, palamut, mezgit, sardalya, lüfer, barbunya ve kefal türleri oluşturmaktadır. Bu ekonomik balıklar dışındaki yüzlerce türün toplam üretimi ise ancak %10'lar civarındadır (Çelikkale vd., 1999). Ülkemizde 2012 yılında avcılıkla gerçekleştirilen su ürünleri üretiminin %49,7'si Doğu Karadeniz'den, %17'si Batı Karadeniz'den, %14,4'ü Marmara'dan, %11'i Ege'den ve %7,9'u da Akdeniz'den elde edilmiştir.

Türkiye'nin 2012 yılı toplam üretim miktarı 644,852 ton ve kişi başına düşen tüketim miktarı ülkemizde yalnızca 7,081 kg'dır (TÜİK, 2013).

Akdeniz balıkçılığı gerek avlanan tür ve gerekse kullanılan av araçları bakımından oldukça zengin bir çeşitliliğe sahiptir. Türkiye'nin Akdeniz kıyıları boyunca bölge balıkçılığının en yaygın olarak yapıldığı alan, İskenderun Körfezi ile Anamur Burnu'nu da içine alan bölgenin kıta sahanlığı kesimi oluşturmaktadır. Bu alan tür çeşitliği bakımından oldukça zengindir (Duman, 2012). Bingel (1987), ilgili bölgede yapmış olduğu çalışmada, trol çekimlerinden balık türü sayısının ortalama en az 14 ve en çok 44 türün dağılım gösterdiğini rapor etmiştir.

Yüzey alanı 2,5 milyon km² olan Akdeniz'in en büyük biyolojik özelliği, tür çeşitliliğinin fazlalığı ve özellikle de bentik faunada gözlenen yüksek endemizm oranıdır. Büyük pelajik balıkların tersine demersal ve küçük pelajik kaynaklar Akdeniz'in kıyı

sularında daha yoğundur. Özellikle demersal kaynakların büyük bir oranı kıyıdan 50 mil'e kadar dağılım göstermektedir (Anonim, 1996).

Ülkemizin tüm denizlerinde olduğu gibi Akdeniz'in kuzeydoğu kıyılarında da dağılım gösteren *T.draco* zehirli bir tür olması ve ülkemizde tüketim alışkanlığı bulunmamasından dolayı genellikle hedef dışı olarak avlanmaktadır ve bu nedenle birçok araştırmada ıskarta tür olarak ele alınmıştır.

Trachinus draco üzerine dünyada yapılan çalışmalar;

Dorel (1986), Biscay Körfezi'nde; 176 adet *T.draco* incelenmiş ve $L_{\min-\max}=7-38$ cm olarak vermiştir.

Dulcic ve Kraljevic (1996), Doğu Adriyatik'te örneklenen 22 adet *T.draco*'ya ait ölçümlerde $L_{\min-\max}=9.2-26.8$ cm olarak vermişlerdir.

Gonçalves vd. (1997), Portekiz'in güney kıyılarında 497 adet *T.draco* örneklerini incelemişler ve $L_{\min-\max}=14.0-34.0$ cm olarak vermişlerdir.

Merella vd. (1997), İspanya'da bulunan Baleric Adaları'nda; Mendes vd. (2004), Portekiz'in batı kıyılarındaki dağılımını ve boy-ağırlık ilişkisi gibi biyolojik verileri incelemişlerdir.

Moutopoulos ve Stergiou (2000), Ege Denizi'nde Kyclades açıklarında 1997-1998 yılları arasında tüm yıl boyunca solungaç ağı ve oltalarla avlanan 85 trakonyanın eşey farkı gözetmeden $L_{\min-\max}=14.5-32.0$ cm olarak vermişlerdir.

Abdallah (2002), Mısır'ın İskenderiye açıklarında 30-200 m derinlikte 170 adet *T.draco* örneklemeden $L_{\min-\max}=10.0-23.0$ cm olarak vermiştir.

Morey vd. (2003), Baleric Adası ve İber Körfezi 0.5-1713 m derinlikte, fanyalı ağ ve beam trolü ile örneklenen 27 adet *T.draco*'ya ait veriler; TB=6.2-26.5 cm popülasyonun ortalama boyu=18.07 cm, TA=1.7-125.0 g ve buna ek olarak, Baleric açıklarında yakalanan 14 adet *T.draco* örneklemeden TB=9.6-24.2 cm; Hırvatistan açıklarında yakalanan 22 örnekleme ise TB=9.2-26.8 cm olarak vermişlerdir.

Bagge (2004), Danimarka'nın Kattegat açıklarında *Trachinus draco*'nun biyolojisini bölgedeki bolluğu, dağılımı, beslenmesi, üremesi, göçü, ölüm oranlarını ticari balıkçılık açısından incelemiştir. Kış aylarında ticari teknelerle yakalanan örneklerin, ortalama 23-27 m ve yaz aylarında 9-18 m'ye kadar olan sığ sularda avcılığını yaptığını bildirmiş ve çalışmada $L_{\max}=37.6$ cm olarak vermiştir.

Santos vd. (2006), Güney Portekiz'in Algarve Körfezi'nde 651 adet *T.draco* örnekleminde $L_{\min-\max}=14.8-38.7$ cm olarak vermişlerdir.

Leal (2013), İspanya kıyılarında örneklenen 69 adet *T.draco* $L_{\min-\max}=14.0-27.0$ cm olarak vermiştir. Ayrıca, trakonyaların besin kompozisyonunu Annelida (%62), Osteichthyes (%9), Cephalopoda (%8), Euphausiacea (%8), Mysidacea (%8), Natantia (%5) oluşturduğunu belirtmiştir.

Crec'hriouve vd. (2013), Fransa'nın Katalan Körfezi kıyılarında örneklenen 35 *T.draco*'ya ait ölçümler; $L_{\min-\max}=15-38.5$ cm ve $W_{\min-\max}=20-375$ g olarak tespit etmişlerdir.

Moutopoulos vd. (2013), Yunanistan'ın Korinthiakos Körfezi'nde Haziran 2008–Ağustos 2009 döneminde 50-300 m derinlikler arasında solungaç ağları ve fanyalı ağlar kullanılarak 34 balık türünün boy-ağırlık (L-W) ilişkilerini incelemişler ve bu çalışmada avlanan 67 adet *T.draco*'nun mevsimsel olarak avlanma sıklığı; Sonbahar; %9.0, Kış; %14.9, İlkbahar; %25.4, Yaz; %25.4; ortalama boylarının 21.1 cm $L_{\min-\max}=17.0-32.9$ cm ve büyümenin allometrik (-) olduğunu saptamışlardır.

Trachinus draco üzerine ülkemizde yapılan çalışmalar;

Bănărescu (1964), Karadeniz'de yaptığı araştırmada *T.draco* örneklemelerinin $L_{\min-\max}=18.00-40.00$ cm olarak vermiştir.

Başusta ve Erdem (2000), İskenderun Körfezi'nin Karataş açıklarında, 40-50 m'de kumluk alanda dip trolü ile 2 adet *T.draco* yakalanmış ve bu çalışmada TB: 21.1-23.3 cm olarak verilmişlerdir.

Öğretmen vd. (2005), Gökova Körfezi'nde, 2000-2001 yıllarında çeşitli ağları kullanarak 9 adet *T.draco*'nun boy aralığını $L_{\min-\max}=14.2-15.4$ cm olarak tespit etmişlerdir.

Karakulak vd. (2006), Gökçeada açıklarında 32 adet *T.draco* incelemişler ve $L_{\min-\max}=4.4-35.2$ cm olarak vermişlerdir.

Sangun vd. (2007), Kuzeydoğu Akdeniz'de 2001-2003 yılları arasında trol avcılığı ile 5-100 m derinlikte örneklenen 54 adet *T.draco* verileri; Ortalama ağırlık± Standart sapma= 17.16 ± 12.33 (4.51–53.18 g), Ortalama boy±Standart sapma= 13.05 ± 2.97 (9–20 cm) izometrik bir büyüme gözlemlemişlerdir.

Otel (2007), Karadeniz'de yaptığı araştırmada $L_{\min-\max}=18.00-53.00$ cm olarak vermiştir. Bu çalışma ile *T.draco*'nun denizlerimizde avlanan maksimum boyu 53 cm olarak kayıtlara geçmiştir.

Ak vd. (2008), Ocak-Aralık 2007 tarihleri arasında Trabzon kıyılarında yaptıkları çalışmada *T.draco*'nun haziran, temmuz, ağustos, eylül aylarında yoğun olarak 0-20

m'den; Ocak, şubat, eylül, ekim ve kasım aylarında 20-40 m'den; Şubat ayında 40-60 m'den yakalandığını tespit etmişlerdir.

Akamca vd. (2008), İskenderun Körfezi'nde fanyalı uzatma ağlarıyla yaptıkları araştırmada monofilament ağlarla yakaladıkları 2 adet *T.draco* ve multifilament ağlarla yakaladıkları 8 adet *T.draco*'nun ortalama boyunun 18.9-28.06 cm olarak vermişlerdir.

Karachle ve Stergiou (2008), Ege Denizi'ndeki çalışmalarında 25 adet *T.draco*'yu incelemişler ve $L_{\min-\max}=15.0-30.5$ cm olarak vermişlerdir.

Kınacıgil vd. (2008), Ege Denizi'nde yapmış oldukları çalışmada 94 adet *T.draco* örneklenmiştir. $L_{\min-\max}=15.3-36.6$ cm ve stoğu oluşturan bireylerin boy ortalamasının 25.0 ± 0.5 cm olduğu hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylerin izometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir (t -test, $P>0.05$). Erkek bireylerde ilk gonad oluşumunun 15.3 cm olduğu, dişi bireylerde ise bu değerin 16.2 cm total boyda gerçekleştiği gözlenmiştir.

Ak vd. (2009), Doğu Karadeniz'in Trabzon kıyılarında Ocak-Aralık 2007 arasında 338 adet *T.draco*'yu incelemişler ve $L_{\min-\max}=5.0-35.0$ cm, $W_{\min-\max}=1.01-549.2$ g olarak hesaplamışlardır.

Gökçe vd. (2010), İskenderun Körfezi'ndeki çalışmada 2 adet *T.draco* örneğinin ortalama boyunu 20.6 cm, ortalama ağırlığını 55.84 g olarak ölçmüşlerdir.

Roşca vd. (2010), Karadeniz'de yaptıkları araştırmada *T.draco*'nun biyometrisi ve yaş tayini çalışmasında $L_{\min-\max}=14.4-16.5$ cm ve ortalama boyu 15.3 cm olarak ölçmüşler yaş tayininde balıkların genellikle 1⁺ ve 2⁺ yaş dağılımında olduklarını tespit etmişlerdir.

Keskin (2012), Güneybatı Karadeniz'de 22-52 m derinlikte örneklenen 88 adet *T.draco*'nun bulunma sıklığını km²'ye 290 adet ve biomassı 16.77 kg/km² olarak rapor etmiştir.

Süer vd. (2012), Güney Karadeniz'de ideal yaş tayini yönteminin ve yaşa bağlı büyüme parametrelerinin belirlenmesi araştırmalarında Eylül 2009-Nisan 2012 tarihleri arasında 304 adet *T.draco* örneklerinde total boy dağılımı erkeklerde 9.3-18.2 cm, dişilerde 10.1-25.5 cm, juvenil bireylerde ise 4.4-9.8 cm olarak bulmuştur. Otolitlerde yapılan yaş tayininde 0-9 yıl, omurlarda ise 0-7 yıl olarak tespit edilmiştir. Örnekleme baskın grupların 2 ve 3 yaş olarak belirlenmiştir. $L_{\infty}=26.151$ cm, $K=0.242$ yıl⁻¹ ve $t_0=-0.775$ yıl olarak bulmuşlardır.

Ak ve Genç (2013), Doğu Karadeniz'de dip trolü ile aylık olarak yakalanan 636 adet trakonya (*Trachinus draco*) balığının cinsiyet oranı, olgunlaşma safhası, ilk üreme boyu, üreme zamanı, ilk üreme yaşı, boy ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü gibi büyüme ve

üreme özellikleri çalışılmıştır. Dişi ve erkek bireyler için sırasıyla $L_{\infty}=32.62$ cm, $K=18$ y^{-1} , $t_0=-1.74$ yıl ve $W_{\infty}=232.54$ g ve $L_{\infty}=29.31$ cm olarak bulunmuştur. Maksimum yaş dişiler için 6^{+} yıl ve erkekler için 5^{+} yıl olarak bulmuşlardır.

Trachinus draco zehirli bir balık türüdür. Sert oluşumlu kaidelerinde zehir bezi taşıyan balıklara ihtiyokantotoksik (Venomous) balıklar denir (Aydın ve Cengizler, 2001).

Tuzlu suda bulunan, zehir bezi taşıyan 200 türün olduğu tespit edilmiştir (URL,1). Bunlardan Türkiye’de Trachinidae (Trakonya), Trygonidae (Dasyatidae) (Rina-tırpana, kazıkkuyruk), Myliobatidae (Fulya-folya), Uranoscopidae (Kurbağa balığı), Calionymidae (Üzgün), Sphyrnidae (Iskarmoz), Rajidae (Vatoz) ve Torpedinidae (Elektrikli vatozlar)’nin türleri ile Scorpaenidae (İskorpit)’nin 5 türü vardır (Demirsoy, 1997).

Ülkemiz tatlı sularında ve denizlerinde yaşayan bazı canlılar tüketildiklerinde ya da vücutlarının çeşitli yerlerinden salgıladıkları nörotoksinler ile temas söz konusu olduğunda insanları zehirlenmektedirler.

Denizlerimizde zehirli balıklar arasında en tehlikeli türlerden birisi de Trachinidae familyasından olan *T.draco*’dur. Trol balıkçılığında balıkçı ağlarına hedef dışı olarak sıkça yakalanan bir balıktır. Zehirli bir balık türü olan *T.draco*’nun dikenli sırt yüzgeçlerinden başka, operkulumları üzerindeki geriye doğru uzanmış bulunan dikenleri güçlü bir norotoksik olan dracotoxin adlı bu potent toksin ve zehrin toksik etkisi balık öldükten sonra bile devam etmektedir. Vücutlarının dorsal yüzgeçlerinde ve başın her iki yanında bulunan dikenler, engerek türü yılanlarınkine benzer güçlü bir nörotoksik zehir taşımaktadır (Dökmeci ve Dökmeci, 2005).

Zehirlenmeler genellikle dikkatsizce elleme nedeniyle ortaya çıkar, elle tutulmasına dikkat edilmelidir. Bu yüzden ağ veya olta ile tutulan balıkların dikenlerine temas etmek çok tehlikelidir. Balık sudan dışarıya çıkarılırken, korunma içgüdüsüyle dikenlerini, solungaç kapaklarını açar *T.draco*’ların, solungaç kapağı dikenlerini vücut eksenine göre 35-40 derece açabilmektedir. Solungaç kapağının zehri dorsal yüzgeçindeki dikene oranla 10 kat daha güçlüdür. Bu balıkların dikenlerine en hafif dokunma bile zehrin zerki için yeterli olmaktadır. Trakonya zehirlerinin 0,0004 ml’sinin bile 250 fareyi öldürebilecek güçte olduğunu araştırmalarda ortaya konulmuştur (URL, 2).

Trachinus türleri ile zehirlenmeler nadir bir zehirlenme türü değildir. Literatürde az sayıda vaka bildirimi olmasına rağmen, ülkemiz denizlerinde çeşitli vakalar rapor edilmiştir. Bu vakalara daha çok yaz aylarında rastlanmaktadır. Bunun nedeni

T.draco'ların bahar ve yaz aylarında üremek için sahillere göç etmesidir (Gözcüoğlu ve Aydıncılar, 2001). Ülkemizde *T.draco*'ların yol açtığı zehirlenme vakaları Çanakkale'de 2007 yılında üç kez, 2008 yılında ise dört kez görülmüştür. Vakalara temmuz ve aralık ayları arasında rastlanmakla birlikte, son iki yıla ait toplam dört vaka temmuz ayında gerçekleştiği rapor edilmiştir (Çalışkan, 2009).

Dikenlerini batırdıklarında şiddetli ağrılı ödem, yaralar, kardiyovasküler ve solunum depresyonlarına yol açarlar. Özellikle deri altı dokulara ulaştığı ve balığın sırt dikenleri vücutta uzun süre kaldığında şiddetli ağrı ile beraber kan basıncı düşer, kalp atışları artar, terleme, kusma, ishal, kas felçleri, yaralı yerde renklenme, iltihaplanma, şişme, kısa zamanda halsizlik, baş dönmesi oluşur. Bu zehir, sinir sistemini etkilediğinden ölümcül ve sakat bırakabilmektedir (Pasiner, 1998).

Sistemik zehirlenme belirtileri; hipotansiyon, solunum yetersizliği ve felci, miyokardial iskemi (Belli bir bölgede kan akımının kesilmesiyle görülen kansızlık, bölgesel anemi) olabilir (URL, 2).

Zehirlenmeden hemen sonra toksine maruz kalan ekstremiteleri 30 dakika süreyle 45-50 derecede sıcak suya daldırma tedavisinin en etkili yöntem olduğu tavsiye edilir (Isbister, 2001; Russel, 1983). Tüm bu tedavilere rağmen, kişi denizde ise en kısa zamanda karaya çıkarılıp bir doktora veya hastaneye götürülmelidir. İlk tedavi yapılmadığı takdirde balığın vurduğu yerdeki hücreleri öldürüp sinirleri zedeleyerek eli, kolu veya bacağı sakat bırakabilir. Kalbi zayıf olan kişilerin bu konuda son derece dikkatli olmaları gerekir.

Trachinus draco'lar su içerisinde son derece hızlı yüzdükleri için yaz sezonunun başlaması üzerine denize giren insanların plajlarda bir sopa yardımıyla zemini yoklayarak balıkları ürkütüp kaçırmak şeklinde tedbirler almaları gereklidir. Zehre maruz kalan kişinin ilk müdahaleyi yapabilmesi son derece önemlidir. Her türlü zehirlenmeye karşı 24 saat faaliyette olan zehir danışma merkezinin 0-800 314 79 00 numaralı telefonu ücretsiz olarak aranabilir.

Akdeniz'in çeşitli bölgelerinde trakonyanın yaş, büyüme, boy-ağırlık üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Bu çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz'de trakonyanın (*Trachinus draco*) yaş ve büyüme özelliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Böylece trakonyanın Kuzeydoğu Akdeniz'deki ekolojisini anlamamız ve bu çalışmanın Akdeniz'in diğer bölgelerinde tür ile ilgili yapılacak olan çalışmalara katkı sağlaması umulmaktadır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma Yeri

Araştırma, İskenderun Körfezi'ni de içine alan bölgede Kuzeydoğu Akdeniz'de (36° 37' 830" E, 35° 38' 520" N; 36° 33' 717" E, 35° 34' 872" N; 36° 33' 360" E, 35° 34' 154" N; 36° 30' 946" E, 35° 21' 385" N) yürütülmüştür.

Araştırmanın yapıldığı Taşucu-Samandağ arasında bulunan İskenderun Körfezi'ni de kapsayan alan Türkiye'nin Akdeniz kıyılarında, doğuda Amonos dağları, batıda Misis dağları ile Ceyhan deltası arasında girintiye sahip olup, yaklaşık 60 km uzunluğunda ve 30 km genişliğinde bir alana sahiptir. Körfezde ortalama derinlik 70 m olup, en derin kesimleri 90-100 m'yi bulabilmektedir. Körfezin tüm su kütlesi ışıklıdır (Başusta ve Erdem, 2000). Açık denize bağlandığı kesimin geniş olması nedeniyle dip akıntılarından ve rüzgâr hareketlerinden etkilenmektedir (Başusta, 1997). Körfez 65 km uzunluğunda ve 35 km genişliğinde bir dikdörtgeni andırmakta olup 2275 km yüzey alanına sahiptir (Şekil 1).



Şekil 1. Kuzeydoğu Akdeniz'deki çalışma sahası (URL, 3)

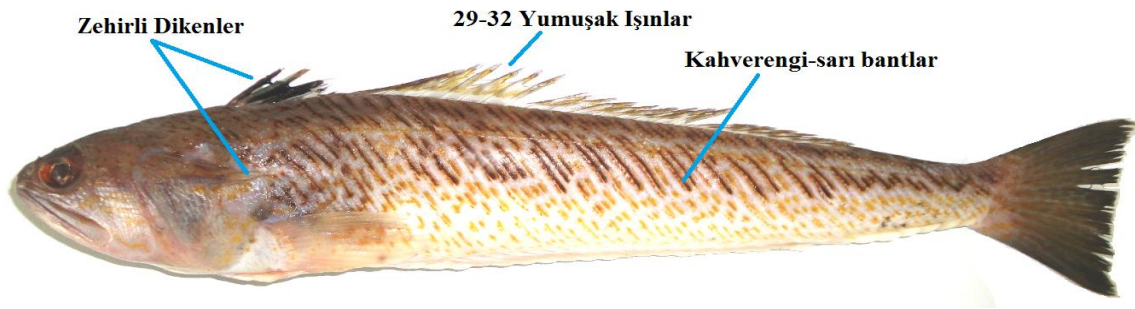
2.2. Balık Materyali

2.2.1. Taksonomisi

Regnum (Alem)	: Animalia
Phylum (Şube)	: Chordata
Subphylum (Alt şube)	: Vertebrata
Infraphylum (İnfra şube)	: Gnathostomata
Superclassis (Üst sınıf)	: Osteichthyes
Classis (Sınıf)	: Actinopterygii
Infraclassis (İnfra sınıf)	: Teleostei
Ordo (Takım)	: Perciformes
Familia (Aile)	: Trachinidae
Genus (Cins)	: Trachinus
Species (Tür)	: <i>Trachinus draco</i> (Linnaeus, 1758)

2.2.2. Genel Özellikleri

Bu çalışmada kullanılan *Trachinus draco* türünün anatomik yapısı Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. *Trachinus draco*'nın anatomik yapısı

Zehirli bir balık familyası olan Trachinidae familyasının, Kuzeydoğu Akdeniz sularında dört temsilcisi bulunmaktadır. *Trachinus araneus* (Cuvier, 1829), *Trachinus radiatus* (Cuvier, 1829), *Trachinus vipera* (Cuvier, 1829) ve *Trachinus draco* (Linnaeus, 1758).

Trachinidae familyasının bir üyesi olan *Trachinus draco* (Linnaeus, 1758) türünün; *Trachinus lineatus* sinonimi bulunmaktadır.

T.draco'lar ülkemizde; Karadeniz, Marmara, Ege ve Akdeniz'de, dünyada; Doğu Atlantik (Norveç'ten Fas'a kadar)'ten, Madeira ve Kanarya adaları'na kadar olan bölgede dağılım gösterir (Froese ve Pauly, 2007).

Demersal bir tür olan *T.draco*'lar, 1–150 m'ler arasındaki derinliklerde zemini kumlu bölgelerde kuma gömülü olarak yaşamını sürdürür.

Ortalama boyları 10-30 cm arasında değişmektedir. Maksimum boyları ise 53 cm olarak ölçülmüştür (Otel, 2007).

T.draco'ların başlıca besinleri içinde küçük balıklar, yumuşakçalar, kum kurtları ve deniz tabanında yaşayan böcekler ve deniz tabanına çökmüş ölü plankton tabakaları oluşturmaktadır.

T.draco'ların genel morfolojik özellikleri ise şu şekilde özetlenebilir. *T.draco*'ların 1. Dorsal yüzgecinde 5-6 sert ışın ve ilk üç ışınında zehir bezleri bulunmakla birlikte 1. Dorsal yüzgeç belirgin şekilde siyahtır. 2. Dorsal yüzgecinde 29-32 adet ışın ve ventral yüzgecinde 29-32 adet ışın bulunmaktadır. Başın her iki tarafında solungaç kapaklarının kaidesinde ise yine zehir içeren dikenler mevcuttur. Bu dikenler balığın saldırısı esnasında zehir salgılamaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. *Trachinus draco*'nın vücudunda zehir içeren dikenler

Vücutları silindirik ve uzun, ağız büyük olup, alt çenesi yukarıya doğru çıkıktır. Çenelerindeki dişler küçük, burun küttür. Demersal bir tür olduğu için gözleri dorsal konumludur. Gözlerinin yan taraflarında solungaçlara doğru ikişer adet diken mevcuttur.

Vücut rengi gri-kırmızı, vücudun sert kemiksi bölgeleri kahverengi, sarı ve çeşitli yerlerinde mavi bantlar olup, karın tarafları ise gümüşü beyazdır. Vücudun yan taraflarında ve karnında yukarıdan aşağıya ve önden geriye doğru siyah bantlar bulunur. Başın yanlarında ve solungaç kapaklarında belirgin mavi bantlar vardır.

Üreme dönemi ilkbahar ve yaz aylarını kapsamaktadır. *Trachinus draco*'lar, 3 yaşında eşeyssel olgunluğa ulaştıklarında yaklaşık 20.000 yumurta bırakırlar.

Batı Karadeniz'de yapılan çalışmada üreme dönemi haziran ve ağustos aylarında meydana gelmektedir (Ak ve Genç, 2013). *T.draco* yumurtaları pelajik ve küresel şekilli, kapsülü kalın, vitellusu homojen, perivitelin mesafesi dardır. Yumurta çapı 0.98 mm olarak ölçülen *T.draco* yumurtasına temmuz ayında rastlanmıştır (Ak, 2009).

Yüksek (1993), Marmara Denizi'nin kuzey bölgesinde yaptığı araştırmada *T.draco*'nun üreme döneminin mayıs-ağustos aylarında olduğunu tespit etmiştir.

Ak ve Hoşsucu (2001), İzmir Körfezi'nde örneklenen *T.draco*'nun üreme dönemini haziran-ağustos arasında olduğunu, yumurta çapını 1.10-1.20 mm, yağ damlası çapını 0.23-0.25 mm ve ekimde örneklenen larva boyunu 3.2 mm olarak ölçmüşlerdir.

Çoker (2003), Ege Denizi'nde İzmir Körfezi'nde *T.draco*'ların üreme dönemlerinin nisan-eylül arası dönemde olduğunu tespit etmiştir.

Akdeniz'de yapılan araştırmada ise Ak (2004), Mersin ili Erdemli açıklarında *T.draco*'ların üreme döneminin temmuz-kasım aylarında olduğunu tespit etmiştir.

Trachinus draco'ların etleri gevrek, beyaz ve lezzetlidir. Tava ve haşlama olarak tüketilmektedir. *T.draco*'lar küçük sürüler halinde yaşadıklarından az avlanmaktadırlar ve dolayısıyla yerel ve tamamen taze olarak tüketilmektedirler. Her ne kadar ülkemizde ilgi görmeyen ve ıskarta olarak görölse de dış ülkelerde ekonomik değeri yüksek olan balıklardandır.

2.3. Örneklerin Toplanması

Trachinus draco örnekleri, 2013-2014 avcılık sezonunda Kuzeydoğu Akdeniz’de avcılık yapan trol tekneleri ve uzatma ağlarından toplanmıştır.

Trol avcılığında 44 mm ağ gözü büyüklüğüne sahip ağlar kullanılmış trol çekim hızı 2,5 knot ve çekim süresi 2 saat olarak ayarlanmıştır. Trol avcılığında 16 beygir motor gücünde olan tekne ile 20 posta (2000 m) ağ atılmıştır.

Arazi çıkışları ile elde edilen balıklar, içinde buz bulunan plastik buzluklar içerisinde muhafaza edilerek Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Ekofizyoloji laboratuvarına getirilmiştir.

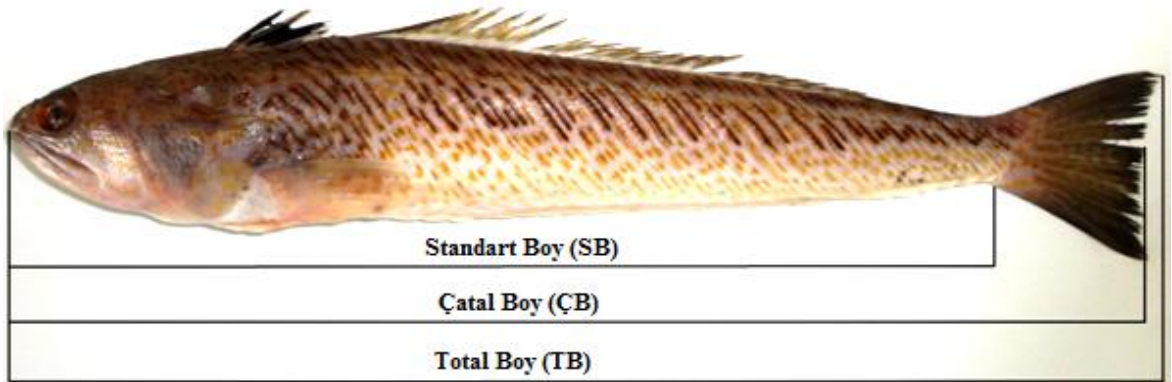
Örneklerin popülasyonu temsil edecek şekilde farklı boy gruplarında olmasına dikkat edilmiştir.

Yapılan çalışmada toplam 532 *Trachinus draco* örneği incelenmiştir.

2.4. Metot

2.4.1. Ölçümler

Örneklerin Total boy (TB), çatal boy (ÇB), standart boy (SB) ölçümleri 1 mm hassasiyetle alınmıştır (Şekil 4). Bireylerin vücut ağırlıkları (W) 1 gram hassasiyetle ölçülmüştür. Örneklerin yaş ve eşey gruplarına göre minimum, ortalama, maksimum boy ve ağırlık değerleri belirlenmiştir.



Şekil 4. *Trachinus draco*'ya ait ölçümler

2.4.2. Otolitlerin Çıkartılması

Arazi çalışmasından sonra içine buz konulan straforlarla laboratuvar ortamında *Trachinus draco* örneklemelerinin sagitta otolitleri pens yardımıyla sağ ve sol otolitler alkol ile temizlenip ayrı poşetlere konulmak suretiyle yaş tayini yapılmak üzere Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Elazığ Su Ürünleri Araştırma İstasyonu Müdürlüğü laboratuvarında herbir otolitinin fotoğrafları çekildikten sonra bilgisayar ortamında işlendi (Şekil 5).



Şekil 5. Otolitlerin çıkarılması ve işlenmesi

2.4.3. Ortalama Yüzde Hata İndeksi

Okumalar iki farklı kişi tarafından yapıldı. Kişilerin yaş okumaları arasında farklılık olup olmadığı, Ortalama Yüzde Hata İndeksi (Index of Average Percentage Error=IAPE) yöntemi ile hesaplandı (Beamish ve Fournier, 1981).

$IAPE = 1/N \sum (1/R) \sum (x_{ij} - x_j/x_j)$ Bu eşitlikte;

N: Yaş tayini yapılan balık sayısını,

R: Okuma sayısını,

x_{ij} : j'inci balıktaki i'inci yaş tayinini ve

x_j : j'inci balıktan hesaplanan ortalama yaşı ifade etmektedir.

2.4.4. Büyüme Denklemleri

Boyca ve ağırlıkça büyümenin matematiksel incelenmesinde von Bertalanffy (1938)'nin önerdiği boyca büyüme eşitliğinden yararlanılmıştır:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}] \quad [1]$$

Bu eşitlikte;

L_{∞} : Balığın sonușmaz uzunluğunu (cm),

L_t : Balığın herhangi bir (t) anındaki boyunu (cm),

t: Zamanı (yıl),

t_0 : Balığın yumurtadan çıkmadan önceki teorik yaşını (yıl),

K: Brody'nin Büyüme katsayısını (yıl^{-1}) ve

e: Doğal logaritma tabanını göstermektedir.

von Bertalanffy boyca büyüme sabitlerinin tahmini için, Bingel (1985)'in önerdiği Regresyon Yöntemi'nden yararlanılmıştır.

Boy-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla Ricker (1975)'in önerdiği aşağıdaki eşitlikten yararlanılmıştır.

$$W = a \times L^b \quad [2]$$

Bu eşitlikte;

W: Toplam ağırlığı (g), L: Toplam boyu (cm),

a ve b: Regresyon sabitlerini göstermekte olup;

a: Boy-ağırlık ilişkisinin belirlediği eğrinin (Y) eksenini kestiği noktayı ve

b: Boy-ağırlık ilişkisinin belirlediği eğrinin eğimini ifade etmektedir.

Boyu bilinen bir balığın ağırlığının hesaplanması veya ağırlığı bilinen bir balığın boyunun hesaplanması amaçlanarak; erkek, diși ve toplam bireylerin boy-ağırlık ilişkileri hesaplanmıştır.

Ağırlıkça büyümeyi karakterize etmek için ise; boy-ağırlık ilişkisinden yararlanılmıştır.

Bunun için [2] no'lu boy-ağırlık ilişkisi eşitliğinde (L) yerine (L_{∞}) değeri; boy-ağırlık ilişkisi sabitlerinden (a) ve (b)' de yerlerine konarak (W_{∞}) değeri hesaplanmıştır.

WTO: Balığın sonușmaz ağırlığını (g) göstermektedir.

2.4.5. Mutlak ve Oransal Büyüme

Mutlak büyüme ve oransal büyüme aşağıda verilen formüller yardımıyla yapılmıştır (Çelikkale, 1986).

$$\text{Mutlak Büyüme (MB)} : TB_n - TB_{n-1} \quad [3]$$

$$\text{Oransal Büyüme (OB)} : [(TB_n - TB_{n-1}) / TB_{n-1}] \times 100 \quad [4]$$

Burada;

TB_n : Herhangi bir yaştaki ortalama mutlak boy

TB_{n-1} : Bir önceki yıldaki ortalaman mutlak boy

2.4.6. Kondisyon Faktörü

Araştırmada izometrik büyümeyi esas alan “Fulton Kondisyon Faktörü” kullanılmıştır. Balıkların içine bulundukları ortamın beslenme kapasitesi hakkında bilgi veren faktörü, aşağıdaki eşitlikte hesaplanmıştır (Ricker, 1975; Avşar, 2005).

$$K_f = (W/L^3) \times 100 \quad [5]$$

K_f = Fulton Kondisyon Faktörü,

W = Balığın Ağırlığı (g)

L = Balık Boyu (cm)

3. BULGULAR

3.1. Yaş Tayini

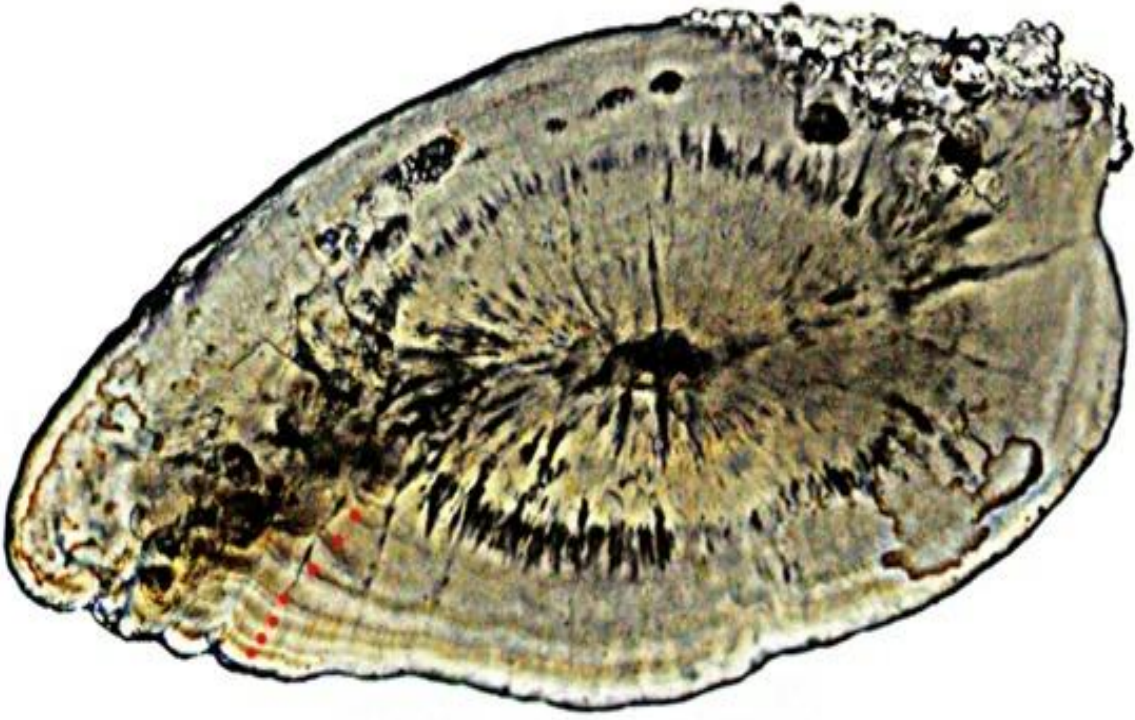
T.draco'ların III ve IV yaşındaki bireylere ait otolitler gliserin içinde rahatlıkla gözlenmesine rağmen, büyük balıklara ait otolitleri okumak zorlaştığı için Olympus DP 25 mikroskobunda otolitler alkol solüsyonuna daldırıldıktan sonra yaşlar okunmuştur. Şekil 6'da boy gruplarına göre otolitler arasında otolitlerin şekil ve büyüklüklerinde farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir.

Okuma işlemi ayrıca bilgisayar ortamında da yapılmıştır. Bilgisayar yazılımı olan fotoğraf işleme programından (Photoshop™) yararlanılarak yaş halkaları işlenmiştir (Şekil 7).

Okumalar 2 tekrarlı olarak yapıldı. Yapılan yaş okumaları sonucu en yüksek yaş 11 yaş olarak bulundu.



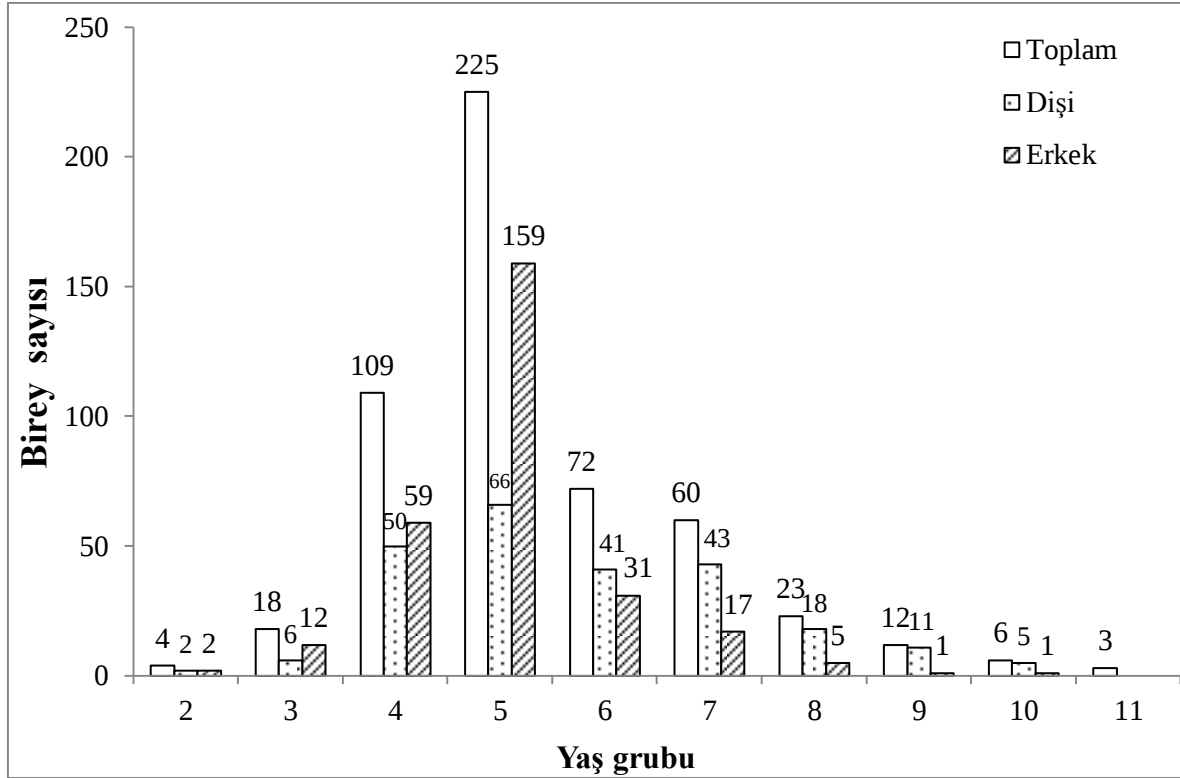
Şekil 6. *Trachinus draco* otolitlerinin genel görünümü



Şekil 7. Photoshop™de işlenmiş 7 yaşında 25 cm toplam boya sahip *Trachinus draco* otolitindeki yaş halkalarının görünümü

3.2. Yaş ve Eşey Kompozisyonu

532 adet *Trachinus draco* örneğinin, yaş ve eşeye göre dağılımı Şekil 8’de verilmiştir. Popülasyonun 2-11 yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edildi. Tüm örneklerin %45,89’unu dişi, %54,11’ini erkek bireylerin oluşturduğu, dişi/erkek oranının 0,82/1,18 olduğu belirlendi. Veriler incelendiğinde en fazla bireyin 5 yaş grubu ile temsil edildiği görüldü.



Şekil 8. *Trachinus draco* popülasyonuna ait bireylerin yaş ve eşeye göre dağılımı

Çalışmada incelenen toplam 532 adet *Trachinus draco* örneğinin ağırlıkları minimum-maksimum; 15,50-237,48g ve toplam boyları ise minimum-maksimum; 13,5-32,0 cm olarak bulundu. Ayrıca, her bir yaş grubuna ait ortalama boy ve ağırlıklar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. *Trachinus draco*’nun her bir yaş grubundaki ortalama boyları ve ağırlıkları

Yaş grubu	N	Ortalama boy (cm)	Boy aralığı (cm)	Ortalama ağırlık (g)	Ağırlık aralığı (g)
2	4	15,00	13,5-16,7	22,08	15,5-31,68
3	18	17,47	16,2-18,4	33,86	24,22-41,65
4	109	19,83	18,4-21,6	51,48	40,14-64,46
5	225	21,73	20,6-23,3	68,07	61,02-81,95
6	72	23,23	21,9-23,9	82,73	72,71-79,00
7	60	24,75	23,9-25,8	101,91	106,75-114,56
8	23	26,39	25,7-28,2	116,68	101,45-138,97
9	12	27,72	27-29,5	147,74	127,92-160,05
10	6	28,93	28,5-29,4	152,34	148,96-165,04
11	3	30,76	30,1-32	197,35	198,83-237,48

3.3. Ortalama Yüzde Hata İndeksi (OYHİ)

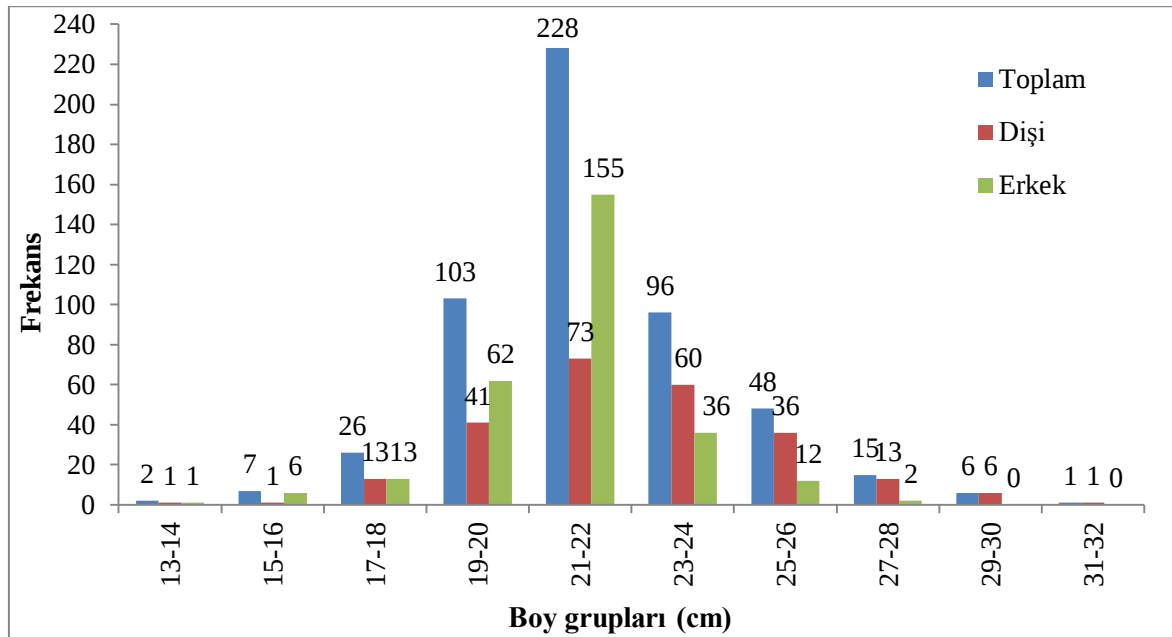
Ortalama Yüzde Hata İndeksi birbirinden habersiz iki bağımsız yaş okuyucu tarafından yaşlar okunarak bulunan bir yüzde hata indeksidir. Bu oran %5 ile %15 değerleri arasında bir değer çıkarsa okuma güvenilirdir (Duman ve Başusta, 2013). Eğer bu değerlerin dışında bir değer çıkarsa okumada yanlışlıklar yapılmıştır.

Bu çalışmada *Trachinus draco*'da ortalama yüzde hata indeksi (OYHİ) %4,01 olarak bulunmuştur.

3.4. Boy Kompozisyonu

Toplam 532 adet *Trachinus draco* örneği, total boyları esas alınarak ölçülmüştür. Ölçümü yapılan *Trachinus draco* popülasyonunda tüm bireylerin total boyları minimum 13,5 cm, maksimum 32,0 cm; dişi bireylerin total boyları minimum 14,6 cm, maksimum 32,0 cm; erkek bireylerin total boyları minimum 13,5 cm, maksimum 28,7 cm olarak saptanmıştır.

Dişi ve erkek bireylerin boy dağılımlarına bakıldığında ise, 21-22 cm boy grubunun en fazla bireyle temsil edildiği görülmüştür (Şekil 9).



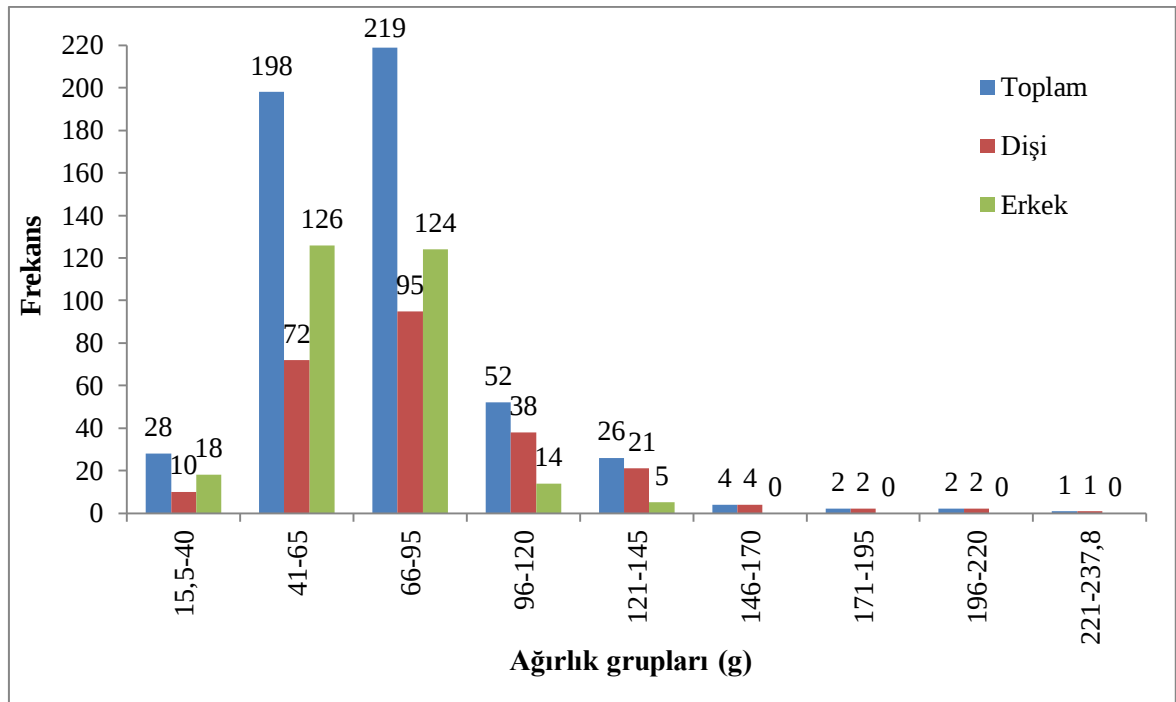
Şekil 9. *Trachinus draco*'ya ait tüm bireylerde toplam boy-frekans ilişkisi

3.5. Ağırlık Kompozisyonu

Ağırlık ölçümü yapılan 532 adet *T.draco* örneğinde, ağırlık değerlerinin minimum 15,5 g, maksimum 237,48 g arasında değişim gösterdiği saptanmıştır.

Balıkların genellikle 66-95 g arasında yoğunlaştığı gözlenmiştir (Şekil 10).

Erkek bireylerde minumum 15,5 g, maksimum 145,21 g; dişi bireylerde ise minumum 19,54 g, maksimum 237,48 g olarak ölçülmüştür.



Şekil 10. *Trachinus draco*'ya ait tüm bireylerde ağırlık-frekans ilişkisi

3.6. von Bertalanffy Büyüme Denklemleri

Bu çalışmada Kuzeydoğu Akdeniz *Trachinus draco* popülasyonunun balık boyu dikkate alınarak elde edilen von Bertalanffy büyüme denklemi tüm bireylerde;

$L_t = 46,445 [1 - e^{-0,076(t+3,289)}]$ olarak bulunmuştur (Tablo 2). Bu denklemden yararlanılarak balık yaşına bağlı olarak hesaplanan (L_t) ve ölçülen boy değerleri von Bertalanffy büyüme denklemiyle her bir yaş grubu için elde edilen boy değerleriyle, ölçülen gerçek boy değerleri birbirine çok yakın bulunmuştur. Bu durum yaş tayinlerinin ve boy ölçümleri arasında tutarlılık olduğunu göstermektedir.

Popülasyondaki 2 yaşındaki bireylerde ölçülen boy=15,00 cm, hesaplanan boy=15,80 cm; ölçülen ağırlık=22,08 g, hesaplanan ağırlık=25,74 g; popülasyonun baskın grubunu oluşturan 5 yaşındaki bireylerde ölçülen boy=21,73 cm, hesaplanan boy=22,11 cm; ölçülen ağırlık=68,07 g, hesaplanan ağırlık=77,84 g; popülasyonda maksimum boy olan 11 yaşındaki bireylerde ise ölçülen boy=30,76 cm, hesaplanan boy=31,10 cm; ölçülen ağırlık=197,35 g, hesaplanan ağırlık=239,40 g olarak bulunmuştur.

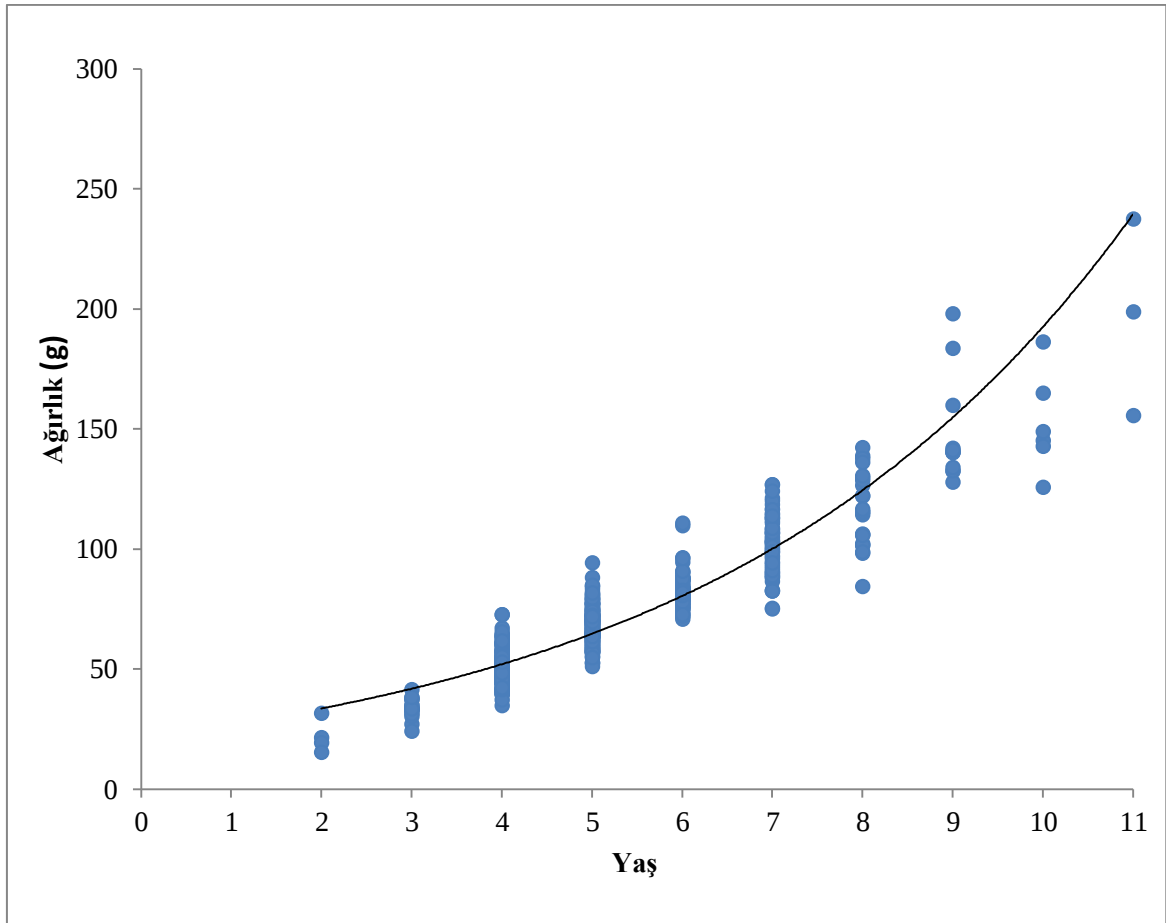
Tablo 2. *Trachinus draco* erkek ve dişi bireylerde VBBD ile hesaplanan ve ölçülen boyca değerlerinin karşılaştırılması

L_{∞}	W_{∞}	K	t_0	n				
46,445	344,347	0,076	-3,289	532				
t	$t-t_0$	$K(t-t_0)$	$e^{-K(t-t_0)}$	$1-e^{-K(t-t_0)}$	L_t (Hesaplanan boy)(cm)	Ölçülen boy (cm)	W_t Hesaplanan ağırlık(g)	Ölçülen ağırlık (g)
2	5,410665	-0,41598	0,659695	0,340305	15,80	15,00	25,74	22,08
3	6,410665	-0,49286	0,610878	0,389122	18,07	17,47	40,03	33,86
4	7,410665	-0,56974	0,565673	0,434327	20,17	19,83	57,49	51,48
5	8,410665	-0,64662	0,523813	0,476187	22,11	21,73	77,84	68,07
6	9,410665	-0,7235	0,485051	0,514949	23,91	23,23	100,73	82,73
7	10,41066	-0,80038	0,449157	0,550843	25,58	24,75	125,76	101,91
8	11,41066	-0,87726	0,415919	0,584081	27,12	26,39	152,53	116,68
9	12,41066	-0,95414	0,385141	0,614859	28,55	27,72	180,64	147,74
10	13,41066	-1,03103	0,356641	0,643359	29,88	28,93	209,71	152,38
11	14,41066	-1,10789	0,330255	0,669745	31,10	30,76	239,40	197,35

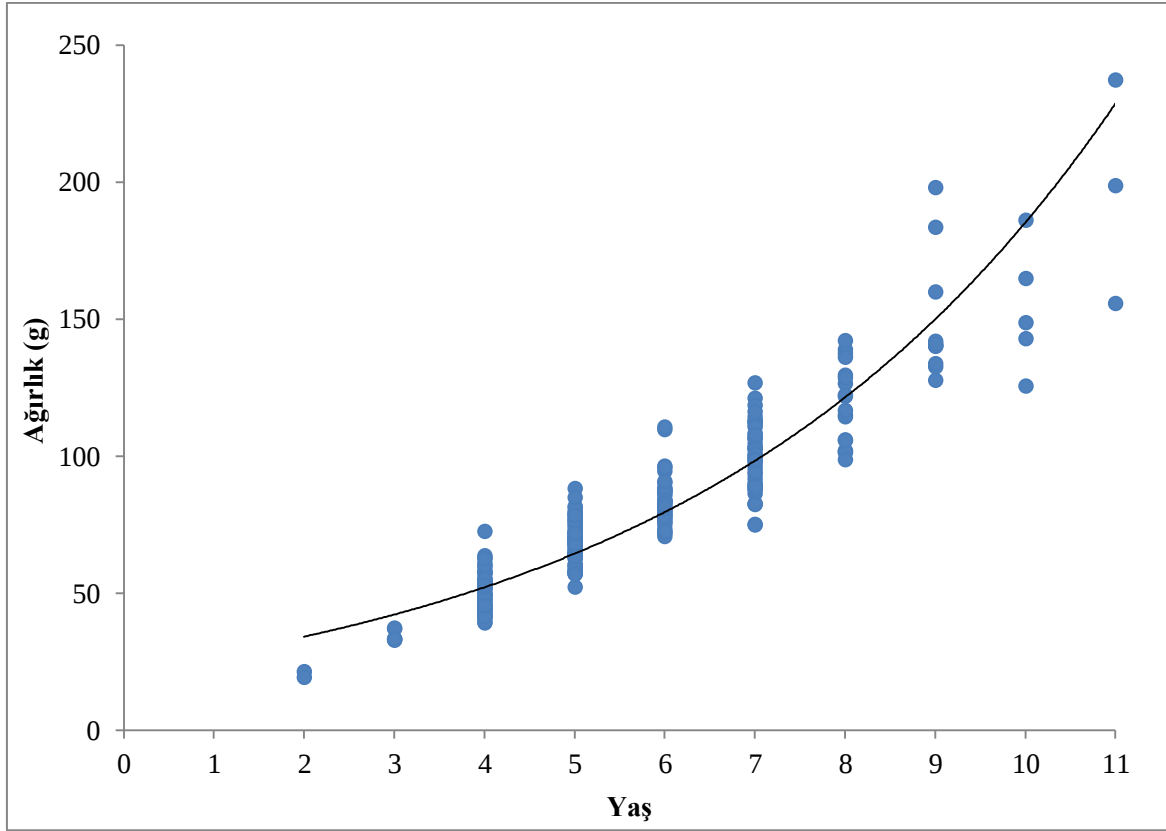
3.7. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Kuzeydoğu Akdeniz *Trachinus draco* popülasyonunun yaş-ağırlık ilişkisi tüm bireylerde Şekil 11, dişi bireylerde Şekil 12 ve erkek bireylerde Şekil 13'te verilmiştir.

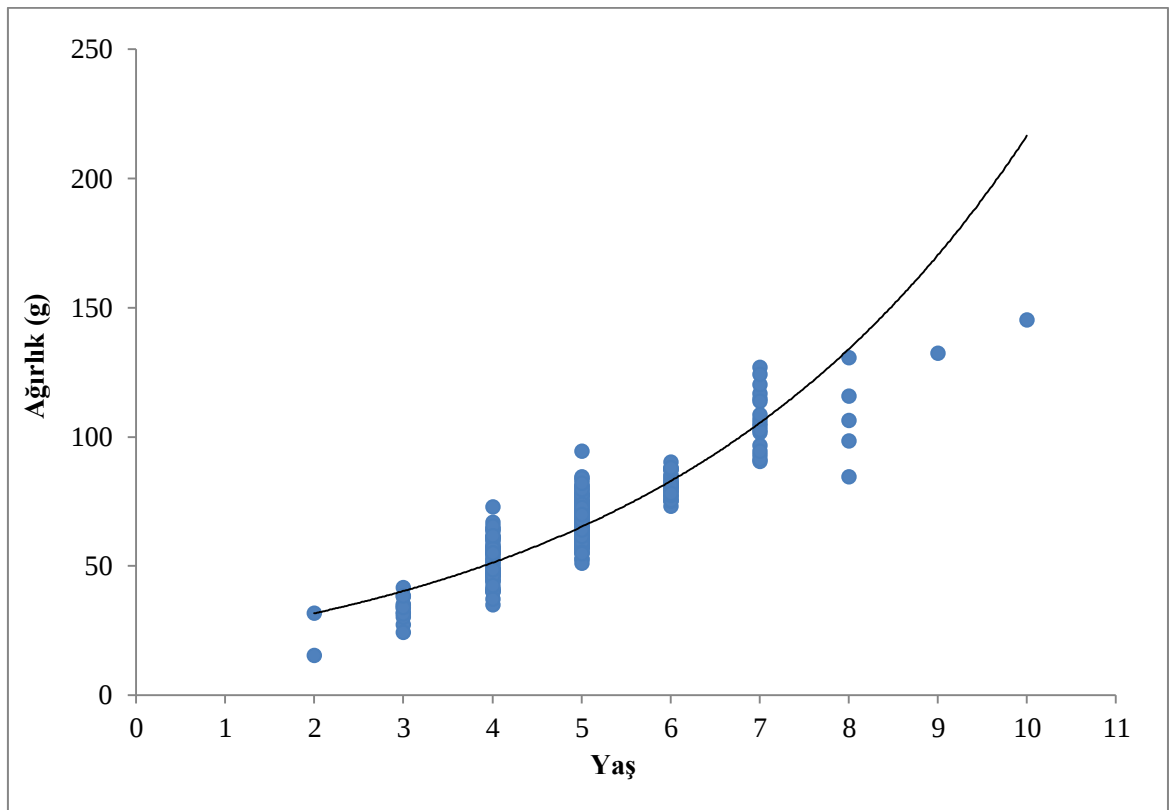
Trakonyaların yaş-ağırlık ilişkisi tüm bireylerde $y=21,747e^{0,2181x}$ $R^2=0,8334$, dişi bireylerde $y=22,473e^{0,2109x}$ $R^2=0,8667$, erkek bireylerde ise $y=19,626e^{0,2401x}$ $R^2=0,7659$ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 11. *Trachinus draco*'ya ait tüm bireylerde yaş-ağırlık ilişkisi



Şekil 12. *Trachinus draco*'ya ait dişi bireylerde yaş-ağırlık ilişkisi

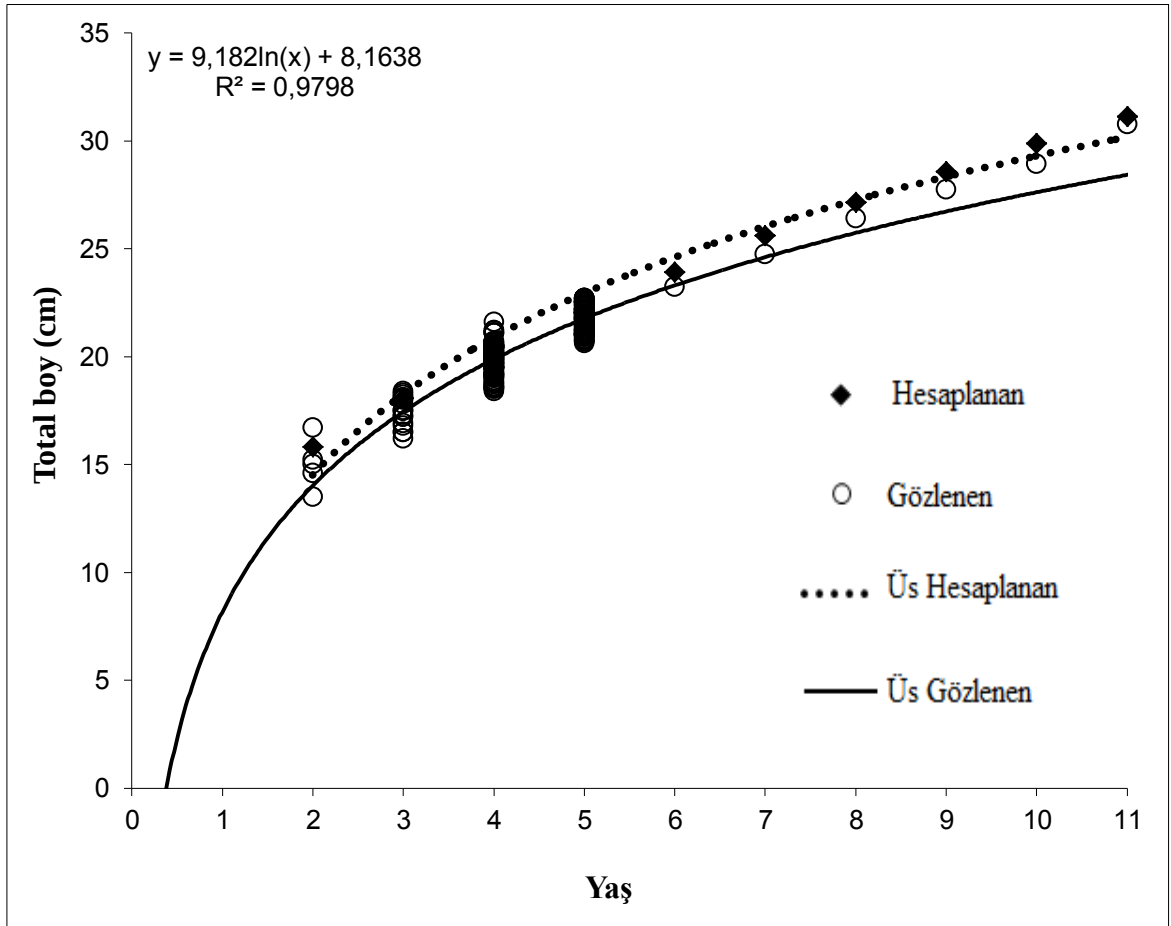


Şekil 13. *Trachinus draco*'ya ait erkek bireylerde yaş-ağırlık ilişkisi

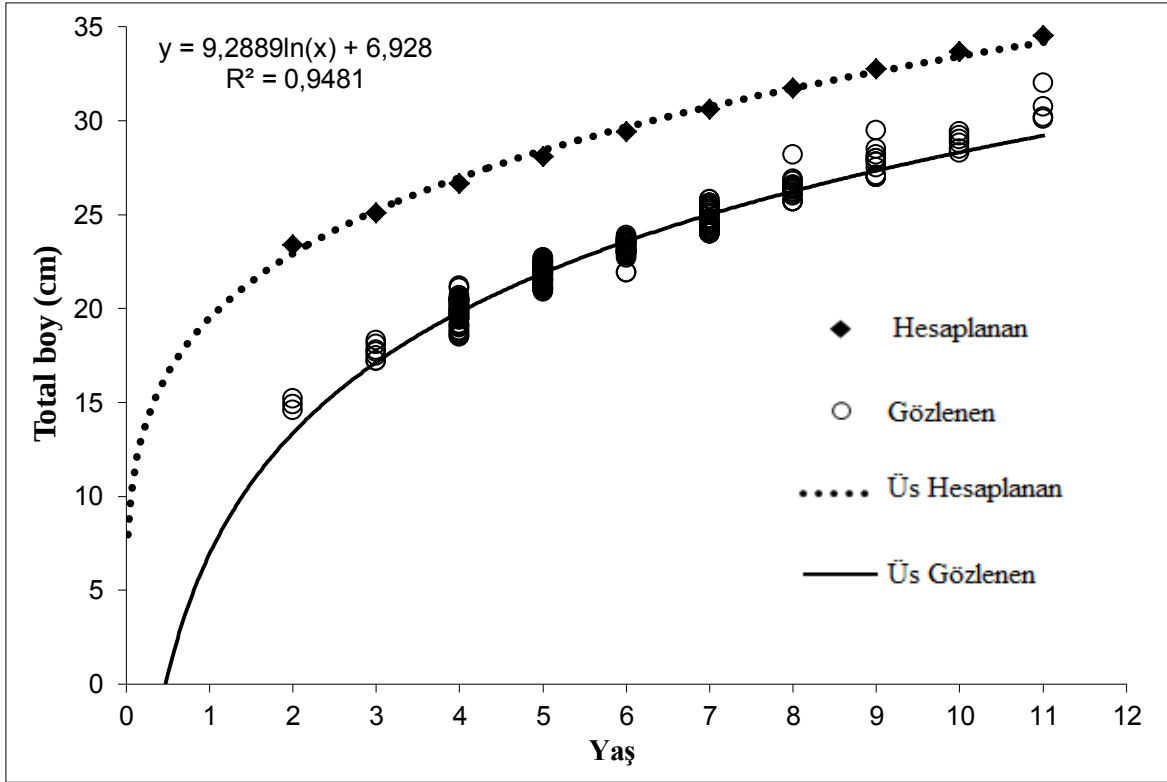
3.8. Yaş-Boy İlişkisi

Kuzeydoğu Akdeniz *Trachinus draco*'nun tüm bireylerde yaş-toplam boy ilişkisi Şekil 14'te, dişi bireylerde Şekil 15 ve erkek bireylerde Şekil 16'da verilmiştir.

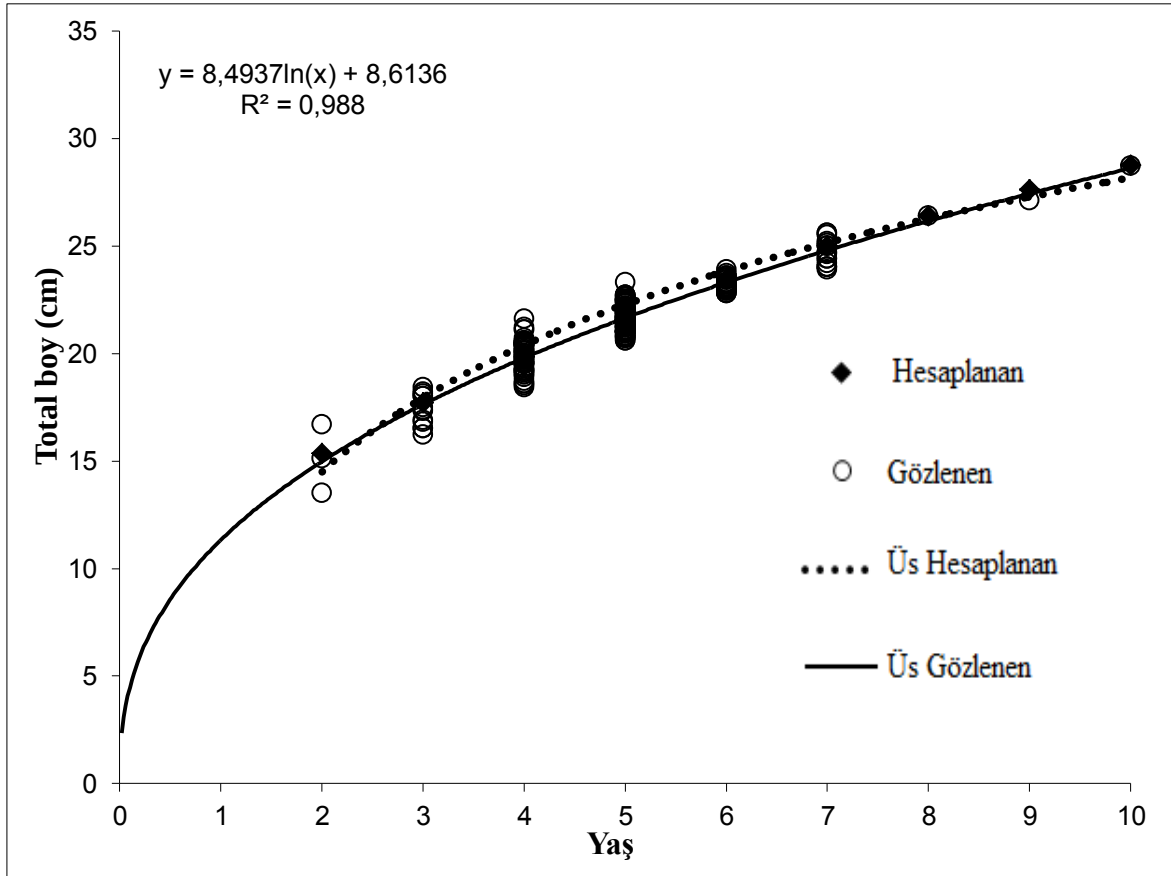
Balığın yaş-toplam boy ilişkisi doğrusal olup tüm bireylerde denklemleri gözlenen $y=9,182\ln(x)+8,1638$ $R^2=0,9798$, hesaplanan $y=14,761e^{0,0729x}$ $R^2=0,9642$, dişi bireylerde; gözlenen $y=9,2889\ln(x)+6,928$ $R^2=0,948$, hesaplanan $y=18,393e^{0,0562x}$ $R^2=0,9677$; erkek bireylerde; gözlenen $y=8,4937\ln(x)+8,6136$ $R^2=0,988$, $y=14,226e^{0,0759x}$ $R^2=0,9578$ olarak bulunmuştur.



Şekil 14. *Trachinus draco*'ya ait tüm bireylerde yaş-toplam boy ilişkisi



Şekil 15. *Trachinus draco*'ya ait dişi bireylerde yaş-toplam boy ilişkisi

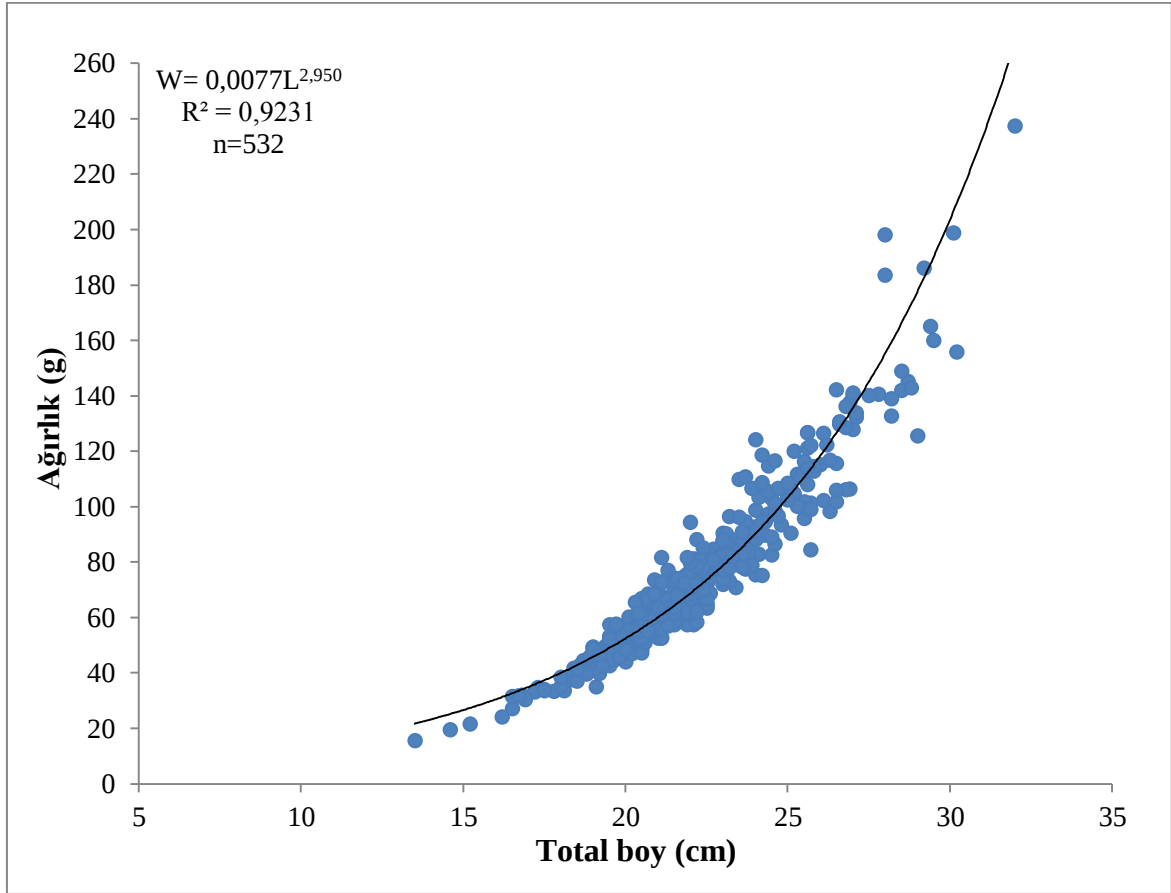


Şekil 16. *Trachinus draco*'ya ait erkek bireylerde yaş-toplam boy ilişkisi

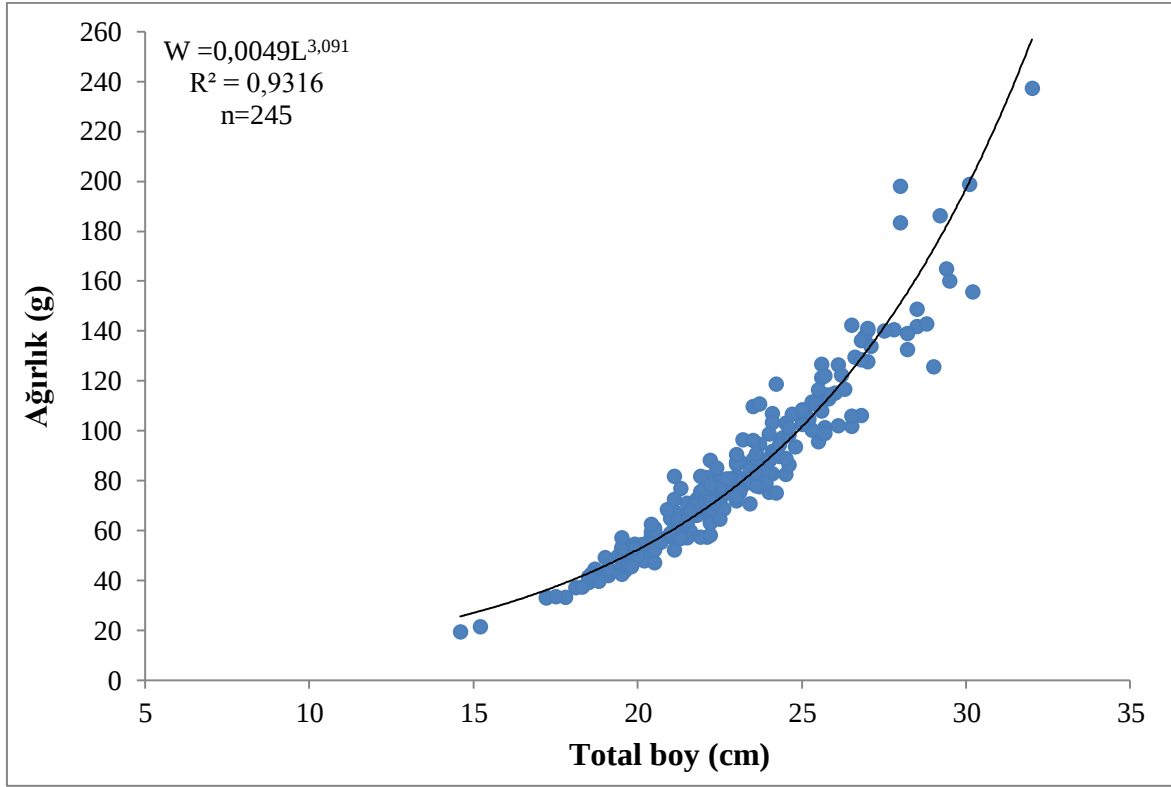
3.9. Boy-Ağırlık İlişkisi

Kuzeydoğu Akdeniz *Trachinus draco* popülasyonunun toplam boy-ağırlık ilişkisi tüm bireylerde Şekil 17, dişi bireylerde Şekil 18 ve erkek bireylerde Şekil 19’da verilmiştir.

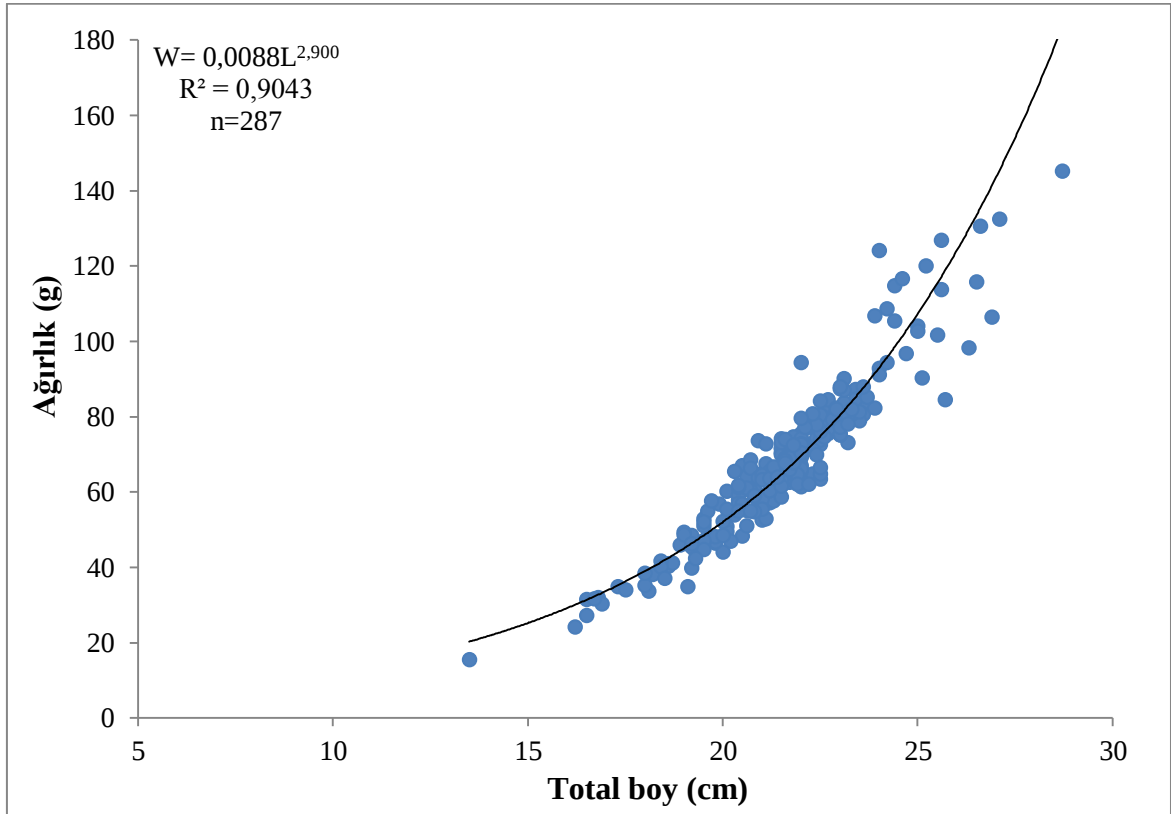
Tüm bireylerde Toplam boy-ağırlık ilişkisi üstel bir ilişki olup, denklemi $W=0,0077 \times L^{2,950}$, regresyon katsayısı ise $R^2=0,9231$, dişi bireylerde $W=0,049 \times L^{3,091}$ regresyon katsayısı ise $R^2=0,9316$ ve erkek bireylerde $W=0,0088 \times L^{2,900}$, regresyon katsayısı ise $R^2 = 0,9043$ olarak bulunmuştur.



Şekil 17. *Trachinus draco*’ya ait tüm bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 18. *Trachinus draco*'ya ait dişi bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisi



Şekil 19. *Trachinus draco*'ya ait erkek bireylerde toplam boy-ağırlık ilişkisi

3.10. Mutlak ve Oransal Büyüme

Trachinus draco popülasyonunda mutlak ve oransal büyüme değerleri Tablo 3’de verilmiştir.(Tablo 3).

En fazla büyümenin hem mutlak hem de oransal büyümede 2-3 yaş grupları arasındaki balıklarda olduğu görülmüş, mutlak büyüme 2,47 cm; oransal büyüme %16,46 olarak hesaplanmıştır.

En az büyümenin ise hem mutlak hem de oransal büyümede 9-10 yaş grupları arasındaki balıklarda olduğu görülmüş, mutlak büyüme 1,21 cm; oransal büyüme %4,36 olarak hesaplanmıştır.

Balık yaşının artmasına bağlı olarak büyümenin yavaşladığı görülmüştür.

Tablo 3. *Trachinus draco* bireyleri için hesaplanan mutlak ve oransal büyüme değerleri

Yaş grubu	Mutlak büyüme (cm)	Oransal büyüme (%)
2-3	2,47	16,46
3-4	2,36	13,5
4-5	1,9	9,58
5-6	1,5	6,9
6-7	1,52	6,54
7-8	1,64	6,62
8-9	1,33	5,03
9-10	1,21	4,36
10-11	1,83	6,32

3.11. Kondisyon Faktörü (K)

Çalışmada elde edilen verilerden her yaş grubu ve tüm örnek için hesaplanan kondisyon değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Popülasyonun ortalama kondisyon değeri $0,654 \pm 0,021$; yaşlara göre en yüksek kondisyon faktörü 0,692 (9. yaş grubu), enaz kondisyon faktörü değeri ise 0,628 (10. yaş grubu) olarak saptanmıştır.

Tablo 4. *Trachinus draco* bireyleri için hesaplanan kondisyon değerleri ile ortalama kondisyon değeri

Yaş grubu	Kondisyon
2	0,638
3	0,632
4	0,655
5	0,662
6	0,659
7	0,671
8	0,633
9	0,692
10	0,628
11	0,673
Ortalama	$0,654 \pm 0,021$

4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında *Trachinus draco*'ya ait Kuzeydoğu Akdeniz'de 2013-2014 tarihleri arasındaki avcılık sezonunda detaylı olarak araştırma yapılmıştır.

Bu çalışmada, trakonya popülasyonunun yaş, uzunluk, ağırlık ve eşey arasındaki ilişkilerin saptanması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada *T.draco* türünün tüm bireyler için von Bertalanffy boyca ve ağırlıkça büyüme parametrelerinin, $L_{\infty} = 46,445$, $W_{\infty} = 344,347$, $K = 0,076 \text{ yıl}^{-1}$, $t_0 = -3,289 \text{ yıl}$, olduğu hesaplanmıştır.

Boy-Ağırlık ilişkisi sabitlerinden “b” tüm bireyler için 2,950; dişi bireyler için 3,091; erkek bireyler için ise 2,900 olduğu bulunmuştur.

Elde edilen 532 adet *T.draco* bireylerinin yaşları 2-11'inci yaşları arasında dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Bu çalışmada *T.draco* türü örneklerinin baskın olarak bulundukları ortalama boy değerleri 21,73 cm ile 5'inci yaş grubu olarak bulunmuştur.

T.draco bireylerinin Ortalama Yüzde Hata İndeksi (OYHI) %4,01 olarak bulunmuştur. Bu da güvenilir bir sonuçtur.

T.draco bireylerinde en fazla büyümenin hem mutlak hem de oransal büyümede 2-3 yaş grupları arasındaki balıklarda olduğu görülmüş, mutlak büyüme 2,47 cm; oransal büyüme %16,46 olarak hesaplanmıştır. En az büyümenin ise hem mutlak hem de oransal büyümede 9-10 yaş grupları arasındaki balıklarda olduğu görülmüş, mutlak büyüme 1,21 cm; oransal büyüme %4,36 olarak hesaplanmıştır.

T.draco bireylerinin ortalama kondisyon faktörü 0,654; yaşlara göre en yüksek kondisyon faktörü 9. yaş olup 0,692 olarak bulunmuştur.

Dişi-erkek bireylerin ağırlıkları arasında yapılan karşılatırmalı t-testinde $P > 0.05$ olarak bulunmuş, bu sonuç ile dişi ve erkek bireyler arasındaki ağırlık ilişkisindeki farkın önemsiz olduğu saptanmıştır.

Dişi-erkek bireylerin boyları arasında yapılan karşılatırmalı t-testinde ise $P < 0.05$ olarak bulunmuş, bu sonuç ile dişi ve erkek bireyler arasındaki boy ilişkisindeki farkın önemli olduğu saptanmıştır.

Trachinus draco ile ilgili olarak yapılmış çalışmaların sayısı son yıllarda artış göstermekte ve bu türün balıkçılık ve sucul ekosistemdeki yeri ile ilgili kapsamlı çalışmaların yapılması gereklidir.

Kuzeydoğu Akdeniz’de hedef dışı olarak avlanan *T.draco* stoklarının balıkçılık biyolojisi bakımından bazı temel özelliklerini saptamak, stok yapısını belirlemek ve avlanma sirkülerlerinde *T.draco*’ ya ilişkin düzenlemelere katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Daha önceki çalışmalar ve bu çalışmalar karşılaştırıldığında elde edilen bulgular şu şekilde özetlenebilir;

Tablo 5. Çeşitli bölgelerde yapılmış olan *Trachinus draco*’ya ait boy-ağırlık ilişkilerinin karşılaştırılması

Bölge	Cinsiyet	N	L _{min-max}	a	b	Araştırmacı
Biscay Körfezi, Fransa	Σ	176	7.0-38.0	0.00927	2.874	Dorel, 1986
Doğu Adriyatik	Σ	22	9.2-26.8	0.0213	2.934	Dulčić ve Kraljević, 1996
Baleric Adaları, İspanya	Σ	14	9.6-24.2	0.0074	2.930	Merella vd., 1997
Güney, Portekiz	Σ	497	14.0-34.0	0.0164	2.930	Gonçalves vd.,1997
Yunanistan	Σ	85	14.5-32.0	0.00441	3.120	Stergiou ve Moutopoulos, 2001
Akdeniz, Mısır	Σ	170	10.0-23.0	0.0114	2.800	Abdallah, 2002
Baleric Adası, İspanya	Σ	27	6.2-26.5	0.0101	2.835	Morey vd., 2002
Portekiz	Σ	65	22.0-36.8	0.0035	3.173	Mendes vd., 2004
Gökçeada, Türkiye	Σ	32	4.4-35.2	0.0243	2.578	Karakulak vd., 2006
Saros Körfezi, Türkiye	Σ	1025	15.0-37.0	0.00366	3.202	İşmen vd., 2007
Akdeniz, Türkiye	Σ	54	9–20	0.0052	3.090	Sangun vd., 2007
Akdeniz, Türkiye	Σ	2	20.60	0.0064	2.997	Gökçe vd., 2010
	Σ	94	15.3-36.6	0.005	3.137	
Ege Denizi, Türkiye	♀	52	-	0.004	3.138	Kınacıgil vd., 2008
	♂	36	-	0.004	3.211	
Ege Denizi, Yunanistan	Σ	25	15.0-30.5	0.0054	3.062	Karachle ve Stergiou, 2008
Karadeniz, Türkiye	Σ	338	5.0-35.0	0.004	3.433	Ak vd., 2009
Cadiz, İspanya	Σ	141	11.2-28.8	0.045	3.075	Torres vd., 2012
Korinhiakos Körfezi, Yunanistan	Σ	67	17.0-32.9	0.0114	2.806	Moutopoulos vd., 2013
	Σ	336	5-25.8	0.0069	3.005	
Karadeniz	♀	306	10-25.8	0.0064	3.033	Ak ve Genç, 2013
	♂	319	5-22.5	0.0079	2.952	
	Σ	532	13.5-32.0	0.0077	2.950	
Kuzeydoğu Akdeniz	♀	245	14.6-32.0	0.0049	3.091	Bu çalışma
	♂	287	13.5-28.7	0.0088	2.900	

Balıklarda boy-ağırlık arasında fonksiyonel bir ilişki vardır. Balıklardaki ağırlık artışı, balık boyunun kuvveti şeklindedir.

Balıkların içinde bulunduğu koşullardaki genel vücut şeklini ifade eden “b” parametresi balıkların yaşamları boyu geçirdikleri metamorfoz ve cinsi olgunluğa göre değişim gösterebilmektedir.

Ülkemiz denizlerinde yapılan çalışmalara bakıldığında *T.draco* türünün tüm bireylerde izometrik bir büyüme gösterdiği görülmektedir (Sagun vd., 2007; Kınacıgil vd., 2008; Gökçe vd., 2010; Ak ve Genç, 2013).

Akdeniz’de bu tür üzerine yapılan çalışmalarda “b” değerinin 3’e yakın olduğu (Dulčić ve Kraljević, 1996; Merella vd, 1997; Gonçalves vd, 1997; Mendes vd., 2004; Torres vd., 2012; Karachle ve Stergiou, 2008); yapılan diğer çalışmalarda ise “b” değerinin 3’ten küçük bir değere sahip olduğu görülmektedir (Dorel, 1986; Abdallah, 2002; Morey vd, 2002; Karakulak vd., 2006; Moutopoulos vd., 2013).

Ak vd. (2009), Karadeniz’de yapmış oldukları çalışmada ise “b” değerini 3’ün üzerinde bularak türün pozitif allometrik büyüme gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Bu değerlerin birbirinden farklı olmasında balıkların yaşadıkları ortam şartlarının etkisi olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışma ile ülkemiz sularında yapılan diğer çalışmalar karşılaştırıldığında türün izometrik bir büyüme gösterdiği belirlenmiştir.

Trakonya üzerine yapılan çalışmalarda “a” değerine bakıldığında bölgelere göre farklılıklar olduğu görülmektedir. Balıkların yaşlarına, cinsiyetlerine ve yaşadıkları ortam koşulları göz önüne alındığında bu değerdeki farklar normal olarak görülmektedir.

Yaptığımız çalışmada bulduğumuz “a” ve “b” değerlerinin Akdeniz’de yapılmış diğer çalışmalarla paralellik gösterdiği saptanmıştır.

T.draco türünde Kınacıgil vd., (2008), Ege Denizi’nde eşeyssel olgunluğa ulaşma boyunu dişiler için 16,2 cm erkekler için ise 15,3 cm; Ak ve Genç (2013), Doğu Karadeniz’de ise eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu dişiler için 12,1 cm olarak tespit edilmişlerdir. Bu çalışmada minimum boy 13,5 cm olarak ölçülmüş olup gonad oluşumu tespit edilmiştir.

5. ÖNERİLER

Trachinus draco ile ilgili ülkemiz denizlerindeki çalışmalar son yıllarda artış göstermiştir. Bu türün stok tespitine yönelik çalışma yapılması ve türün ekolojisi ve üreme alanları hakkındaki çalışmalar yapılması tür için son derece önemlidir.

Akdeniz'deki *T.draco*'nun ekolojisinin, üreme dönemlerinin belirlenmesi amacıyla Akdeniz'in çeşitli bölgelerinde daha detaylı çalışmalar yapılması önerilir.

Trachinus draco'lar daha çok 25-50 m'ler arasında bulunmaları nedeniyle trol ağlarıyla yakalanmakta olduğu için türün avcılık yöntemi ve avcılık bölgelerinin yeniden ele alınması ve türün ekonomik değerinin araştırılması gerekmektedir.

Bu çalışma ile Kuzeydoğu Akdeniz'de yaşayan *Trachinus draco*'nun boy-ağırlık ilişkileri, yaş-boy, yaş-ağırlık ilişkileri, yaş tayinleri belirlenmiş ve ayrıca mutlak-oransal büyüme değerlerine, kondisyon faktörüne bakılmıştır.

Trachinus draco türü için Akdeniz'in farklı bölgelerinde yapılacak olan çalışmalarda öncelikli olarak boy-ağırlık ve yaş kompozisyonunun araştırılması türün ekolojisini anlamamız açısından faydalı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Abdallah, M.**, 2002. Length-weight relationship of fishes caught by trawl off Alexandria, Egypt Naga, The ICLARM Quarterly (Vol. 25, No. 1) January-March 20 pp.
- Ak, O. ve Genç, Y.**, 2013. Doğu Karadeniz sahillerinde trakonya balığının (*Trachinus draco* L., 1758) büyüme ve üreme özellikleri. J. Black Sea/Mediterranean Environment Vol. 19, No. 1:95-110.
- Ak, O.**, 2009. Trabzon kıyılarında balık yumurta ve larvalarının dağılımı ile ekonomik demersal balıklardan mezgit (*Merlangius Merlangus Euxinus* Nordmann, 1840) ve barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Ess. 1927)'nın yumurta üretiminin incelenmesi. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Erzurum. 151 s.
- Ak, O., Kutlu, S., Aydın, İ.**, 2009. Length-weight relationship for 16 fish species from the Eastern Black Sea, Türkiye Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 9: 125-126s.
- Ak, O., Kutlu, S., Aydın, İ.**, 2008. Trabzon kıyılarında (Doğu Karadeniz) dip trolü ile avlanan balık faunası üzerine bir araştırma. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 24 (1-2) 380-388 (2008) <http://fbe.erciyes.edu.tr/> ISSN 1012-2354.
- Ak, Y.**, 2004. The Abundance and distribution of the pelagic eggs and larvae of some teleost fishes in off Erdemli, Mersin. Ph. D. Thesis, Ege University, Fisheries Faculty, 387 pp. (In Turkish)
- Ak, Y. ve Hoşsucu, B.**, 2001. İzmir Körfezi kemikli balıklarına ait pelajik yumurta ve larvaların tür çeşitliliği, dağılımı ve bolluğu. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi 18 (1-2): 155-173.
- Akamca, E., Gökçe, G., Çekiç, M., Türel, C., Kaya, V.B.**, 2008. İskenderun Körfezi'nde monofilament ve multifilament fanyalı uzatma ağlarının av verimliliğinin karşılaştırılması 2(3): 545-549 (2008) DOI: 10.3153/jfscm.mug.200753 Journal of Fisheries Sciences. com.
- Anonim**, 1996. Resource and environmental issues relevant to Mediterranean Fisheries Management. FAO Studies and Review no:66.
- Avşar, D.**, 2005. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Kitabevi. Adana.
- Aydın, F. ve Cengizler, İ.**, 2001. Doğu Akdeniz Türkiye sahillerinde bulunan ve insanlara olumsuz etkileri olan bazı balık türlerine bir bakış. 9. Ulusal Su Ürünleri Semp., 4-6 Eylül, Hatay.
- Bagge, O.**, 2004. The Biology of the greater weever (*Trachinus draco*) In the commercial fishery of the Kattegat. ICES Journal of Marine Science 61: 933-943.
- Bănărescu, P.**, 1964. Fauna republicii socialiste Romania. Pisces-Osteichthyes. Editura Academiei R.S.R., Bucureşti XIII, 1: 958 p.

- Başusta, N.**, 1997. İskenderun Körfezi'nde bulunan pelajik ve demersal balıklar. Ç.Ü. Fen Bil. Enst. Su Ürünleri Anabilim Dalı Doktora Tezi. Adana. 202s.
- Başusta, N. ve Erdem, Ü.**, 2000. İskenderun Körfezi balıkları üzerine bir araştırma. TÜBİTAK. Türk. J. Zool 24. 1-19.
- Beamish, R. J., ve Fournier, D. A.**, 1981. A method for comparing the precision of a set of age determinations, Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 38: 982-983.
- Bilecenoglu, M., Taşkavak, E. ve Kunt, K.B.**, 2002. Range extension of three leptocephali migrant fish (*Fistularia commersonii*, *Sphyrænaflavicauda*, *Lagocephalus suezensis*) in the Mediterranean J. Mar. Biol. Assoc. UK 82 (3), 525-526.
- Bingel, F.**, 1985. Balık Populasyonlarının İncelenmesi. İ. Ü. Rektörlüğü Su Ürünleri Yüksekokulu Sapanca Balık Üretim ve İslah Merkezi. Yay. No. 10; İstanbul. 133s.
- Bingel, F.**, 1987. Doğu Akdeniz'de kıyı balıkçılığı av alanlarında sayısal balıkçılık projesi kesin raporu. Proje No: 80070011, İçel. Türkiye, 312s.
- Çalışkan, V.**, 2009. Çanakkale ilindeki hayvansal kaynaklı sağlık risklerinin değerlendirilmesi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi (Bağlantıda). 6:1 s.461-486. Erişim: [http:// www. insan bilimleri.com](http://www.insanbilimleri.com).
- Çelikkale, M. S.**, 1986. Balık Biyolojisi. Karadeniz Üniversitesi Sürmene Deniz bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Yayın no: 1, Trabzon, 387s.
- Çelikkale, S., Düzgüneş, E. ve Okumuş, İ.**, 1999. Türkiye Su Ürünleri Sektörü ve Avrupa Birliği ile Entegrasyonu. İstanbul Ticaret Odası Yayınları. No: 63, 53 s. İstanbul.
- Çiçek, E., Avşar, D., Yeldan, H., Özütok, M.**, 2006. Length-weight relationships for 31 teleost fishes caught by bottom trawl net from Babadillimani Bight (Northeastern Mediterranean) Journal of Applied Ichthyology , Sayı:22, Sayfalar: 290-292.
- Crec'hriou, R., Neveu, R. and Lenfant, P.**, 2013. Technical contribution length-weight relationship of main commercial fishes from the French Catalan Coast. France. J. Appl. Ichthyol. 29 (2013), 1191–1192 © 2013 Blackwell Verlag GmbH ISSN 0175–8659.
- Çoker, T.**, 2003. İzmir Körfezi'ndeki teleost balıkların pelajik yumurta ve larvalarının morfolojisi ve ekolojisi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Bornova-İzmir. 539s.
- Demirsoy, A.**, 1993. Yaşamın Temel Kuralları (Omurgalılar/Anamniyota) Cilt III/ Kısım I. Meteksan A.Ş. Ankara, 684s.
- Dorel, D.**, 1986. Poissons de l'Atlantique Nord-Est Relations Taille-Poids. Institut Francais de Recherche pour l'Exploitation de la Mer. Nantes, France. 165 pp.
- Dökmeci, İ. ve Dökmeci, H.**, 2005. Toksikoloji, Zehirlenmelerde Tanı ve Tedavi, Nobel Tıp Kitapları. 512 s.

- Dulčić, J., Kraljević, M.,** 1996. Weight-length relationship for 40 fish species in the Eastern Adriatic (Croatian waters). *Fish. Res.* 28, 243–251 pp.
- Duman, Ö.V., Başusta, N.,** 2013. Age and growth characteristics of marbled electric ray *Torpedo marmorata* (Risso, 1810) Inhabiting Iskenderun Bay, North-eastern Mediterranean Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 13: 541-549.
- Duman, Ö.V.,** 2012. İskenderun Körfezi'nde yaşayan *Torpedo marmorata* (Risso, 1810) türünün büyüme özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Froese, R., Pauly, D.,** 2007. FishBase version (12/2007). World Wide Web electronic publication. <http://www.fishbase.org>.
- Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Lino Ribeiro, P.G.J., Canário, A.V.M., Erzini, K.,** 1997. Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the South and South-West Coast of Portugal. *Fish. Res.* 30: 253-256.
- Gökçe, G., Çekiç, M., Filiz, H.,** 2010. Length-weight relationships of marine fishes off Yumurtalık Coast (Iskenderun Bay), Turkey. *Turk J. Zool.* 34: 101-104.
- Gözcüoğlu, B. ve Aydınlar, Ö.F.,** 2001. Mavi Atlas, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara. 155s.
- Isbister, G.K.,** 2001. Venomous fish stings in tropical northern Australia. *Am J Emerg Med.* 2001;19(7): 561 pp.
- İşmen, A., Özen, E., Altınağaç, U., Özekinci, U., Ayaz, A.,** 2007. Weight-length relationships of 63 fish species in Saros Bay, Turkey, *Journal of Applied Ichthyology*, 23, 707–708 s.
- Karachle, P.K. and Stergiou, K.I.,** 2008. Length-length and length-weight relationships of several fish species from the North Aegean Sea (Greece) Laboratory of Ichthyology, Department of Zoology, School of Biology, Aristotle University. *Journal of Biological Research-Thessaloniki* 10:149–157 pp.
- Karakulak, F.S., Erk, H., Bilgin, B.,** 2006. Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the Northern Aegean Sea, Turkey. *J. Appl. Ichthyol.* 22: 274-278.
- Keskin, Ç.,** 2012. A Preliminary study on demersal fishes in the South-Western Black Sea Shelf (NW Turkey) *J. Black Sea/Mediterranean Environment* Vol. 18, No. 3: 341-349 (2012). Laleli, İstanbul.
- Kınacıgil, H.T., İlkyaz, A.T., Metin, G., Ulaş, A., Soykan, O., Akyol, O., Gurbet, R.,** 2008. Balıkçılık yönetimi açısından Ege Denizi demersal balık stoklarının ilk üreme boyları, yaşları ve büyüme parametrelerinin tespiti. TÜBİTAK-ÇAYDAG. 327 s.
- Kullander, S.O., Nyman, L., Jilg, K., Delling, B.,** 2012. Nationalnyckeln Till Sveriges Flora Och Fauna. Strålfeniga Fiskar. Actinopterygii. Artdatabanken, SLU, Uppsala. 517 pp. [in Swedish]

- Leal, A.T.,** 2013. Modelizaci3n Ecologia Del Golfo de Cadiz: Relaciones Troficas, Analisis de la Estructura de la Comunidad e Impacto de la Pesca en le Ecosistema , Universidad de Cadiz Facultad, de Ciencias Del Mar Y Ambientales Departamento de Biologia, Tesis Doctoral 177pp.
- Mendes, B., Fonseca, P., Campos, A.,** 2004. Weight-length relationships for 46 fish species of the Portugese West Coast. J. Appl. Ichthyol. 20: 355-361.
- Merella, P., Quetglas, A., Alemany, F., Carbonell, A.,** 1997. Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (Western Mediterranean). Naga ICLARM Q. 20 (3/4): 66-68.
- Morey, G., Moranta, J., Massut'ı E., Grau, A., Linde, M., Riera, F., Morales-Nin, B.,** 2003. Weight-length relationships of littoral to lower slope fishes from the Western Mediterranean. Fisheries Research 62: 89-96.
- Moutopoulos, D.K. and Stergiou, K.I.,** 2000. Weight-length and length-length relationships for 40 fish species of the Aegean Sea (Hellas). Journal of Applied Ichthyology.
- Moutopoulos, D.K., Ramfos, A., Mouka, A. and Katselis, G.,** 2013. Length-weight relations of 34 fish species caught by small-scale fishery in Korinthiakos Gulf (Central Greece). Acta Ichthyol. Piscat. 43 (1): 57-64.
- Otel, V.,** 2007. Atlasul peştilor din Rezervatia Biosferei Delta Dunării. Edit. Centrul de Informare Tehnologică Delta Dunării, Tulcea.
- Öğretmen, F., Yılmaz, F., Torcu Koç, H.,** 2005. An İnvestigation on fishes of Gökova Bay (Southern Aegean Sea). BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi (2005).7.2.
- Pasiner, A.,** 1998. Balık ve Olta, Remzi Kitabevi, İstanbul. s. 221-222.
- Ricker, W.E.,** 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Bd. Can.191: 382-391.
- Roşca, I., Mihaela, O., Arteni and Ion, I.,** 2010. Recent data on some benthic fish populations of The Black Sea Coast (Agigea Eforie Nord Area). Analele Ştiinţifice ale Universitatii, Al. I. Cuza' Iaşi, s. Biologie animala, Tom LVI, 2010.257-269 p.
- Russel, F.E.,** 1983. Weever Fish Sting: The Last Word. Br Med J.; 287:981-2 pp.
- Sangun, L., Akamca, E., Akar, M.,** 2007. Weight- length relationships for 39 fish species from the North-Eastern Mediterranean Coast of Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 7: 37- 40.
- Santos, M.N., Canas, A., Lino, P.G., Monteiro, C.C.,** 2006. Length-girth relationships for 30 Marine Fish Species. Science Direct 368-373 s.
- Süer, S., Van, A., Gümüş, A., Zengin, M.,** 2012. Güney Karadeniz littoralindeki trakonya balığı *Trachinus draco* (L., 1758)'nda ideal yaş tayini yönteminin ve yaşa bağlı büyüme parametrelerinin belirlenmesi.(FABA 2012) Sempozyumu, 21-24 Kasım, 2012, Eskişehir.

- Stergiou, K.I., Moutopoulos, D.K.,** 2001. A review of length-weight relationships of fishes from Greek Marine Waters. Naga ICLARM Q.24 (1/2): 23-39.
- Torres, M.A., Ramos, F., Sobrino, I.,** 2012. Length–weight relationships of 76 fish species from the Gulf of Cadiz (SW Spain). Fisheries Research 127– 128 (2012) 171– 175p.
- Turan, C.,** 2007. Türkiye Kemikli Deniz Balıkları Atlası ve Sistematığı. Nobel Yayınevi, Adana, Türkiye, 549 s.
- TÜİK,** 2013. <http://tuikapp.tuik.gov.tr/balickilikdagitimapp/balickilik.zul>
- URL 1.** http://www.suurunleri.org.tr/wp-content/uploads/2014/01/Sayi_27-30.pdf (Sümder Su Ürünleri Mühendisleri Derneği Dergisi, Sayı: 27/30 Temmuz 2007).
- URL 2.** http://www.sgk.tsk.tr/baskanliklar/personel/sgk_yayinlari/brosur/ustume.pdf
- URL 3.** <https://www.google.com/maps/@36.3532658,34.8641299,161542m/data=!3m1!1e3>
- Yüksek, A.,** 1993. Marmara Denizi'nin Kuzey Bölgesinde Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu (Bakırköy-Marmara Ereğlisi). Doktora Tezi, İ.Ü. Den. Bil. İşl. Ens., İ.Ü. Deniz Bilimleri İşletmeciliği Enstitüsü Kütüphanesi.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Ankara, Polatlı’da doğdum. İlk ve orta öğrenimimi Kütahya’da devam ettim ve Malatya’da tamamladım. 2007 yılında Ordu Üniversitesi Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi’inde lisans öğrenimime başladım ve 2011 yılında Balıkçılık Teknolojisi Mühendisi ünvanı ile fakülte ikincisi olarak mezun oldum. 2012 yılının Şubat ayında Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Ana Bilim Dalında yüksek lisans öğrenimime başlamış olup halen devam etmekteyim.