



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**KUZEY MARMARA DENİZİ VE İSTANBUL
BOĞAZI'NDAN AVLANAN SARIKUYRUK
İSTAVRİT BALIĞI
(*Trachurus mediterraneus* Steindacher, 1868)'NİN
YAŞ BELİRLEME VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

ŞEYMA TARTAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Biyoloji Programı

DANIŞMAN

Doç. Dr. Figen Esin KAYHAN

İSTANBUL, 2016



MARMARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**KUZEY MARMARA DENİZİ VE İSTANBUL
BOĞAZI'NDAN AVLANAN SARIKUYRUK
İSTAVRİT BALIĞI
(*Trachurus mediterraneus* Steindacher, 1868)'NİN
YAŞ BELİRLEME VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

ŞEYMA TARTAR

(520113981)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Biyoloji Anabilim Dalı

Biyoloji Programı

DANIŞMAN

Doç. Dr. Figen Esin KAYHAN

İSTANBUL, 2016

T. C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi Şeyma TARTAR'ın "Kuzey Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı'ndan Avlanan Sarıkuyruk İstavrit Balığı (*Trachurus mediterraneus* Steindacher, 1868)'nin Yaş Belirleme ve Büyüme Özelliklerinin Araştırılması" başlıklı tez çalışması, 12 Ocak 2016 tarihinde savunulmuş ve jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Figen Esin KAYHAN (Danışman)

Marmara Üniversitesi

(İMZA).....

Prof. Dr. Meral SOYLU (Üye)

Marmara Üniversitesi

(İMZA).....

Doç. Dr. Meliha İNCELİ (Üye)

İstanbul Üniversitesi

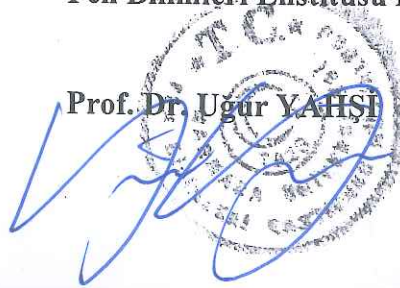
(İMZA).....

ONAY

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 18/01/2016 tarih ve 2016/02-02 sayılı kararı ile Şeyma TARTAR'ın Biyoloji Anabilim Dalı Biyoloji Programında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Prof. Dr. Uğur YAHSI



ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrencilik hayatım boyunca her aşamasında benden desteğini ve sevgisini esirgemeyen, bilgi ve tecrübeleriyle yol gösteren ve yıllarca ara verdiğim yüksek lisans eğitimine tekrar dönmem ve devam etmem için beni teşvik eden değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Figen Esin KAYHAN'a sonsuz teşekkürü borç bilirim.

Sunduğum tez çalışmamın başlangıç aşamasında danışman hocam olarak bana yön veren emekli öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Rikap YÜCE'ye teşekkür ederim.

İstatistiki verilerin hazırlanması sırasında değerli bilgilerini benimle paylaşan Mimar Sinan Üniversitesi İstatistik Bölümü Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Elif Özge ÖZDAMAR'a çok teşekkür ederim.

Tezimin yazımı sırasında maddi manevi destek ve yardımları ile her an yanımda olan çalışma arkadaşım Biyolog Harika Eylül ESMER'e ve özellikle Uzman Biyolog Güllü KAYMAK'a tüm içtenliğim ile teşekkür ederim.

Tezimde otolit fotoğraflarının çekimini yapan sevgili dostum Fotoğraf Sanatçısı Tan KURTTEKİN'e teşekkür ve minneti bir borç bilirim.

Son olarak da bu yaşıma gelmemde emeği paha biçilemeyen ve her konuda her zaman yanımda olan sevgili babam Hasan TARTAR'a, hayat boyu yanımda olup bana her an manevi destek olan sevgili kardeşim Ayça TARTAR'a ve varlığını ve sevgisini her an hissettiğim sevgili rahmetli annem Nesibe TARTAR'a kalpten teşekkür ederim.

Ocak, 2016

Şeyma TARTAR

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SEMBOLLER	v
KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
TABLO LİSTESİ	vii
1. GİRİŞ	11
1.1. Giriş	11
1.2. Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri	16
1.2.1. Yaşı bilinen veya markalı balıkların kullanılması	16
1.2.2. Boy-frekans yöntemi	17
1.2.3. Kemiksi yapıların değerlendirilmesi	17
1.3. Marmara Denizi	24
1.4. <i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner 1868)	27
1.4.1. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un Sistematiği	27
1.4.2. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un Morfolojik Özellikleri	29
1.4.3. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un Ekolojisi ve Coğrafik Dağılımı	29
1.4.4. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un Avcılığı	30
2. MATERYAL ve YÖNTEM	31
2.1. Araştırma Yöntemi	31
2.2. Araştırma Araçları	32
2.3. Yapılan Çalışmalar	32
3. BULGULAR ve TARTIŞMA	37
3. 1. Yaş Kompozisyonu	37
3.2. Yaş – Eşey Kompozisyon	39
3.3. Yaş-Boy İlişkisi	40
3.4. Yaş-Ağırlık İlişkisi	49

3.5. Boy-Ağırlık İlişkisi	54
3.6. Kondüsyon	54
4. SONUÇLAR	59
KAYNAKLAR	60
ÖZGEÇMİŞ	69



ÖZET

KUZEY MARMARA DENİZİ VE İSTANBUL BOĞAZI'NDAN AVLANAN SARIKUYRUK İSTAVRİT BALIĞI (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868)'NİN YAŞ BELİRLEME VE BÜYÜME ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI.

Kuzey Marmara ve İstanbul Boğazı'nda avlanan Sarıkuyruk İstavrit Balığı (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868)'nin yaş belirleme ve büyüme özellikleri araştırılmıştır.

Bu çalışmada Sarıkuyruk İstavrit Balığı (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868)'nin İstanbul Boğazı'ndaki yaş kompozisyonu, yaş-eşey kompozisyonu, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri ile ilk eşey sel olgunluğa erişme yaş ve boyu, yumurtlama periyodu ve kondüsyon faktörü saptanmıştır.

Mayıs 2000-Nisan 2001 ayları arasında yapılan araştırmada 882 adet Sarıkuyruk İstavrit Balığı incelenmiş, 882 bireyin tamamında yaş tayini yapılmıştır. Örneklerin I. – IV. Yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Cinsiyetleri tayin edilen 882 bireyin %51.25'ini dişi, %48.75'ini erkek bireylerden oluşturmuştur. Yaşların tespitinde, örneklerden alınan otolitler kullanılmıştır.

Örneklerin dişi ve erkek bir arada yaş gruplarına göre ortalama çatal boy değerleri sırasıyla 11.61 cm, 18.07 gr; 12.74 cm, 25.04 gr; 13.36 cm, 29.44 gr; 14.81 cm, 40.14 gr'dır.

Boy – ağırlık arasındaki ilişki ise Le Cren'in (1951)'in allometrik büyüme denklemi ile hesaplanarak, dişi + erkek bireyler için $W = 0.0059 L^{3.279}$, dişi bireyler için $W = 0.0061 L^{3.266}$, erkek bireyler için $W = 0.0055 L^{3.298}$ olarak bulunmuştur. Bu sonuç, Sarıkuyruk İstavrit balığı için pozitif popülasyon devamlılığı olduğunu göstermiştir.

Ocak, 2016

Şeyma TARTAR

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF AGE DETERMINATION AND GROWTH FEATURES OF THE MEDITERRANEAN HORSE MACKEREL (*Trachurus mediterraneus* STEINDACHNER, 1868) CAUGHT FROM NORTHERN MARMARA SEA AND BOSPHORUS, ISTANBUL.

This study aimed to determine age and growth features of the Mediterranean Horse Mackerel which were caught from Northern Marmara Sea and Bosphorus, Istanbul.

In this research the age composition, age-sex composition, age-length, age-weight, length-weight relationship, maturity ages, condition index, length and sawning time were determined for the population of Mediterranean scad (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868) in the Bosphorus between May 2000-April 2001.

In this study 882 individuals were examined. All individuals determined to sex consisted of %51.25 females and %48.75 males. The ages of the pilchard were determined as age groups I – IV. The otolite scales were used for ages determined.

The average fork length and weight of age groups were 11.61 cm, 18.07 gr; 12.74 cm, 25.04 gr; 13.36 cm, 29.44 gr; 14.81 cm, 40.14 gr respectively.

The length – weight relationship was determined in accordance with **Le Cren's** (1951) allometric growth equation, being; Females; $W = 0.0061 L^{3.266}$ Males; $W = 0.0055 L^{3.298}$, Females and males; $W = 0.0059 L^{3.279}$. Age groups I and II formed the majority, hence these results showed positive population continuity for the Mediterranean Horse Mackerel.

January, 2016

Şeyma TARTAR

SEMBOLLER

♀= Dişi

♂= Erkek

♀+♂= Dişi +Erkek

t = Zaman (yıl)

LT = Balığın her hangi bir (t) anındaki boyu (cm)

Wt= Balığın her hangi bir (t) anındaki ağırlığı(g)

L_{∞} = Balığın sonuşmaz kuramsal boyu (cm)

W_{∞} = Balığın sonuşmaz kuramsal ağırlığı (g)

Σ = Populasyondaki toplam birey sayısı

cm= Santimetre

m= Metre

Ca= Kalsiyum

Mg= Magnezyum

Sr= Strontiyum

K= Potasyum

Ba= Baryum

Li= Lityum

Mn= Mangan

Na= Sodyum

Cu= Bakır

Pb= Kurşun

KISALTMALAR

K = Brody büyüme katsayısı (yıl-1)

G.A.=Güven Aralığı

E.K.B.= En küçük boy değeri

E.B.B.= En büyük boy değeri

Ort.=Ortalama

Lmax= En yüksek boy değeri

S.H.=Standart Hata

LT= Total Boy

LF= Çatal Boy

LS= Standart Boy

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1.1. Kemikli balıklarda otolitin yerleşimi	20
Şekil 1.2. Teleost balıkların yarım daire kanallarında yer alan otolitler ve tipik bir teleost balıkta başın üstten görünüşü	21
Şekil 1.3. Farklı türlerde otolitin röntgen görünümü	22
Şekil 1.4. Türkiye Haritasında <i>Trachurus</i> türleri yaşam alanları	25
Şekil 1.5. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un Dünya Üzerindeki Yaşam Alanı Olan Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı	26
Şekil 1.6. <i>Trachurus mediterraneus</i> (Steindachner, 1868)	27
Şekil 1.7. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un dünyadaki yayılış alanları	28
Şekil 2.1. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un Örneklem Alanı Olarak Seçilen Kuzey Marmara ve İstanbul Boğazı'nın Marmara Bölgesi'ndeki Yeri	32
Şekil 2.2. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un boy ölçümü.	33
Şekil 2.3. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'dan otolit diseksiyonu	35
Şekil 3.1. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da Örneklerin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı	38
Şekil 3.2. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da diseksiyonu yapılmış otolitlerin görüntüleri.	38
Şekil 3.3. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da farklı büyüklükteki otolitler	39
Şekil 3.4. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da Örneklerinin Cinsiyetlere ve Yaş Gruplarına Göre Yüzde Dağılımı	40
Şekil 3.5. <i>Trachurus mediterraneus</i> Dişi Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ortalama Total Uzunlukları	43
Şekil 3.6. <i>Trachurus mediterraneus</i> Erkek Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ortalama Total Uzunlukları	44
Şekil 3.7. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da Dişi + Erkek Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ortalama Total Uzunlukları	44
Şekil 3. 8. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un Dişi Bireylerinde Minimum, Maksimum ve Ortalama Boylar	45
Şekil 3. 9. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da Dişi Bireylerde Yıllık Büyüme Değerleri	45
Şekil 3.10. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'un Erkek Bireylerinde Minimum, Maksimum ve	

Ortalama Boylar	46
Şekil 3. 11. <i>Trachurus mediterraneus</i> ' da Erkek Bireylerde Yıllık Büyüme Değerleri	46
Şekil 3. 12. <i>Trachurus mediterraneus</i> ' un Dişi+Erkek Bireylerinde Minimum, Maksimum ve Ortalama Boylar	47
Şekil 3. 13. <i>Trachurus mediterraneus</i> ' da Dişi + Erkek Bireylerde Yıllık Büyüme Değerleri	47
Şekil 3. 14 <i>Trachurus mediterraneus</i> Örneklerinin ve Yaş Boy Dağılımı	48
Şekil 3. 15. <i>Trachurus mediterraneus</i> ' da Dişi Bireylerde Yaş-Ağırlık Grafiği	51
Şekil 3. 16. <i>Trachurus mediterraneus</i> ' da Erkek Bireylerde Yaş-Ağırlık Grafiği	51
Şekil 3.17. <i>Trachurus mediterraneus</i> ' da Dişi+Erkek Bireylerde Yaş-Ağırlık Grafiği	52
Şekil 3.18. <i>Trachurus mediterraneus</i> ' da Dişi Bireylerde Ağırlık-Boy Grafiği	52
Şekil 3. 19. <i>Trachurus mediterraneus</i> ' da Erkek Bireylerde Ağırlık-Boy Grafiği	53
Şekil 3. 20. <i>Trachurus mediterraneus</i> ' da Dişi+Erkek Bireylerde Ağırlık-Boy Grafiği	53

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1.1. Toplam su ürünleri üretim ve tüketimi (ton/yıl)	13
Tablo 1.2. Türkiye'nin su ürünleri ihracat ve ithalat değerleri	14
Tablo 1.3. Deniz, yetiştiricilik üretimi ve tatlısu ürünleri için su ürünleri istatistikleri	14
Tablo 1. 4. Avcılığı en çok yapılan pelajik deniz balıklarının üretim miktarları (ton)	15
Tablo 3.1. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da Yaş Gruplarına Göre Yüzde Oranları	37
Tablo 3.2. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da Yaş Gruplarına Göre Eşey Dağılımları	39
Tablo 3.3. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da Yaş Gruplarına Göre Dişi Bireylerin Minimum, Maksimum ve Ortalama Çatal Boyları ve Çatal Boylara Ait Standart Hataları	41
Tablo 3.4. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da Yaş Gruplarına Göre Erkek Bireylerin Minimum, Maksimum ve Ortalama Çatal Boyları ve Çatal Boylara Ait Standart Hataları	41
Tablo 3.5. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'da Yaş Gruplarına Göre Dişi+Erkek Bireylerin Minimum, Maksimum ve Ortalama Çatal Boyları ve Çatal Boylara Ait Standart Hataları	41
Tablo 3.6. Walford Formülüne Dayanarak Hesaplanan Boy Büyüme Parametreleri ve Denklemleri	42
Tablo 3.7. Ford Walford Formülüne Göre Her Yaş Grubu İçin Hesaplanan Ortalama Boyları	42
Tablo 3.8. Ford Walford Formülüne Göre Her Yaş Grubu İçin Hesaplanan Yıllık Büyüme Değerleri	43
Tablo 3. 9. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'ta Dişi Bireylerde Yaş Gruplarına Göre Ölçülen Ortalama Ağırlık Değerleri ile Le Cren (1951) Denklemi ile Hesaplanan Değerler	49
Tablo 3. 10. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'ta Erkek Bireylerde Yaş Gruplarına Göre Ölçülen Ortalama Ağırlık Değerleri ile Le Cren (1951) Denklemi ile Hesaplanan Değerler	49
Tablo 3. 11. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'ta Dişi+Erkek Bireylerde Yaş Grubuna Göre Ölçülen Ortalama Ağırlık Değerleri ile Le Cren (1951) Denklemi ile Hesaplanan Değerler	50
Tablo 3. 12. <i>Trachurus mediterraneus</i> 'ta Yaş Grubuna Göre Kondüsyon Faktörleri	54

1. GİRİŞ

İnsanlık için çok önemli olan su kütleleri okyanuslar, denizler ve iç sular dâhil olmak üzere dünya yüzeyinin %71'ini oluşturur. Bu su kütleleri farklı birçok canlı türünü barındırır, bununla birlikte okyanus ve denizlere kıyısı olan ve iç sular yönünden zengin olan ülkeler bu kaynaklardan en verimli şekilde yararlanmaya çalışmaktadırlar. Günümüzde giderek ilerleyen ve gelişen uygarlığa paralel olarak dünya balıkçılık alanında, ülkelere ve olanaklara göre çeşitli yönlerde ilerlemeler sağlanmaktadır. Bu şekilde bilinçli kullanıldığında, doğanın bu tükenmez gibi görünen kaynağından, ülkeler bilgi ve olanakları ölçüsünde yararlanabilirler.

Eski çağlardan beri birçok medeniyete ev sahipliği yapan yurdumuzu çevreleyen denizler ülkemiz için olduğu kadar dünya ekosisteminde de önemli bir yer tutmuş ve ayrıca milyonlarca insan için hem yaşam hem de geçim kaynağı olmuştur(Yücel, 2003). Su kaynakları ve dolayısıyla canlı çeşitliliği bakımından zengin olan ülkemizde, dengeli ve sağlıklı beslenme için ihtiyaç duyulan hayvansal proteinin karşılanmasında balıkçılık büyük rol oynar. Ancak ülkemizde balıkçılık bilimsel verilerden yeterince yararlanılmadan yapıldığından aşırı ve zamansız avlanma söz konusu olmaktadır. Bundan dolayı balıkçılık potansiyeli, sonuç olarak da balık tüketimi olumsuz olarak etkilenmektedir (Demir, 1996).

Su ürünlerinden hayvansal protein kaynağı olarak insanlar açısından en önemli deniz canlısı balıklardır. Balıklardaki protein içeriği karasal hayvanlarda bulunan protein içeriğinden; sindirimin kolay olması, kolesterol dengesini düzenlemesi açısından ve insan vücudu için gerekli aminoasitlerin hemen hepsini bünyesinde bulundurmasından dolayı daha değerlidir (Erdoğan, 2008). Balık eti, sindiriminin kolay olması, kanda kolesterol dengesinin düzenlenmesi ve birçok önemli aminoasitleri ihtiva etmesi sebebiyle çok değerli bir protein kaynağıdır. Populasyonun her geçen gün daha da fazlaştığı dünyamızda önemli besin kaynağı olan proteine erişimin önemli bir sorun olduğu bununla birlikte dengeli ve kaliteli beslenmenin toplumların kalkınmasında önemli rol oynadığı bilinmektedir. Dengeli bir beslenme için gerekli proteinin 1/3'ünün hayvansal kökenli olması gerekmektedir (Salman, 2012). Verimli su ürünleri üretimi yapabilmek, stokların bilimsel verilerin ışığında kullanılması ile gerçekleştirilebilir (Akbaş, 2010). Bunu sağlayabilmek için gelişmiş ülkelerde birçok tedbir alınmaktadır,

bunlardan başlıcaları; popülasyondaki henüz ergin olmamış bireylerin korunması amacıyla en küçük avlanma boylarının belirlenmesi, seçici ağların kullanılması, üreme periyodlarında avlanmanın yasaklanması, nesli tükenmek üzere olan türün yasak kapsamına alınması ve av miktarlarının sınırlandırılması. Türkiye denizlerinde avcılığı yapılan ve ticari öneme sahip olan balıkların başında Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) ve İstavrit (*Trachurus trachurus* ve *Trachurus mediterraneus*) gelmektedir (Starnsky ve ark. 2008). İstavrit, hamsiden sonra pazar değeri en yüksek ikinci balıktır.

Ülkeler için önemli besin kaynakları olan balık stokları hem doğal nedenlerden dolayı hem de insanlar tarafından avlanmak suretiyle azalmaktadır. Balıkların yaşadığı su kütesine bakarak balık stoklarının avlanma yolu ile tükenmeyeceği düşünülse de, aşırı avlanma sonucu stokların varlığının tehlike altına girmesi kaçınılmaz bir gerçektir (Uzunlu, 2010). Balık stokları ve balıkçılığı etkileyen faktörleri kontrol altına almak, su kütlelerinin büyüklüğünden dolayı imkânsız gibi görünse de; bilinçli avcılık ve bilimsel çalışmalar ile balık stoklarının varlığına zarar vermeyecek yöntemler geliştirilmelidir (Aksungur ve Firidin, 2008). Bunun aksi durumda yalnızca balık stokları değil, aynı zamanda stokla ilişkisi olan, stokun besin olarak tükettiği canlılar ve aynı ortamda bulunan diğer canlılar da bu gelişigüzel avcılıktan doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenmekte ve bu canlıların nesilleri tehlike altına girmektedir (Dikel, 2005).

Yaşam alanındaki diğer canlıların en az zararı görmesi ve balık stoklarının tükenmesine izin vermeden yararlanılabilmesi için, öncelikle su ortamında yaşayan her bir canlı türünün tespit edilmesi; tespit edilen türün ortamdan etkilendiği çevre koşulları ile türün biyolojisinin çok iyi bilinmesi gereklidir. Bu amaçla balık stoklarının tükenmelerine izin vermeden, bu canlılardan en yüksek oranda nasıl ve ne şekilde yararlanılabileceği bilimsel çalışmalarla desteklenmek zorundadır (Atay ve Korkmaz, 2001).

Yapılan tüm stokları belirlemeye yönelik çalışmalar sonucunda elde edilen bilgiler ile türlerin tespitinin ve biyolojik özelliklerinin bilinmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu bilgiler ışığında bu ürünlerden besin kaynağı olarak en iyi şekilde yararlanmak ve stokların devamlılığı, korunmasını sağlamak ve geliştirilmelerine katkıda bulunmak mümkün olmuştur (Aksungur ve Firidin, 2008; Dikel, 2005; Atay ve Korkmaz, 2001).

Araştırmalarda elde edilen verilerin ışığında, her bir türe ait yumurtlama

mevsimi ile ilk olgunluğa erişme yaşının belirlenmesi, ilk defa yumurtaya bırakan bireylerin boy ve ağırlıklarının belirlenmesi, stokun yapısının ortaya çıkarılması, stokun varlığı açısından önem taşımaktadır. Avlanan türlerin ilk olgunluğa erişme yaşı, boyu ve yumurtlama zamanı bilinmeden yapılan bir avcılık stokun bilinçsiz kullanımına ve dolayısı ile stokta azalmaya neden olmaktadır (Bergerot ve ark., 2015; Özvarol ve ark., 2004; de Eyto ve ark.,2015; Benzer ve Benzer, 2015).

Tablo 1.1. Toplam su ürünleri üretim ve tüketimi (ton/yıl) (BSGM, 2015).

Yıllar	Üretim	İhracat	İthalat	Tüketim		Değerlendirilemeyen	Kişi başına tüketim (kg)
				İç tüketim	İşlenen*		
2000	582.376	14.533	44.230	538.764	71.000	2.309	8,0
2001	594.977	18.978	12.971	517.832	62.755	8.383	7,5
2002	627.847	26.860	22.532	466.289	156.000	1.230	6,7
2003	587.715	29.937	45.606	470.131	120.000	13.253	6,7
2004	644.492	32.804	57.694	555.859	105.000	8.523	7,8
2005	544.773	37.655	47.676	520.985	30.000	3.809	7,2
2006	661.991	41.973	53.563	597.738	60.000	15.843	8,1
2007	772.323	47.214	58.022	604.695	170.000	8.436	8,6
2008	646.310	54.526	63.222	555.275	95.742	3.989	7,8
2009	622.962	54.354	72.686	545.368	90.211	5.715	7,6
2010	653.080	55.109	80.726	505.059	168.073	5.565	6,9
2011	703.545	66.738	65.698	468.040	228.709	5.756	6,3
2012	644.852	74.007	65.384	532.347	94.201	9.682	7,1
2013	607.515	101.063	67.530	479.708	87.896	6.378	6,3
2014	537.345	115.682	77.545	420.361	73.667	5.180	5,4

* Balık unu ve yağı fabrikalarında işlenen miktar

Balıkçılık Türkiye’de tarıma dayalı sanayi sektörü içindeki önemli sektörlerden biridir. Milli ekonomide yarattığı katma değer olarak su ürünleri sektörü, toplam üretim içerisindeki payı ülkenin sahip olduğu su potansiyeline göre çok düşüktür. Su ürünleri sektörünün yarattığı katma değer 2014 yılı ihracat toplam değeri 1.481.760.957 TL, ithalat toplam değeri ise 435.650.641 TL’dir (BSGM, 2015).

Tablo 1.2. Türkiye'nin su ürünleri ihracat ve ithalat değerleri (BSGM, 2015).

Yıllar	İhracat Miktar (ton)	İhracat Değer (\$)	İhracat Değer (₺)	İthalat Miktar (ton)	İthalat Değer (\$)	İthalat Değer (₺)
2002	26.860	96.728.389	148.444.397	22.532	18.754.783	29.392.818
2003	29.937	124.842.223	186.152.895	45.606	32.636.120	48.123.816
2004	32.804	180.513.989	258.987.885	57.694	54.240.304	77.423.079
2005	37.655	206.039.936	277.963.150	47.676	68.558.341	92.425.248
2006	41.973	233.385.315	336.723.477	53.563	83.409.842	120.592.605
2007	47.214	273.077.508	356.293.408	58.022	96.632.063	126.432.371
2008	54.526	383.297.348	505.545.565	63.222	119.768.842	154.343.337
2009	54.354	318.063.028	494.899.926	72.686	105.822.852	163.633.104
2010	55.109	312.935.016	471.459.989	80.726	133.829.563	200.395.897
2011	66.738	395.306.914	664.333.252	65.698	173.886.517	290.826.203
2012	74.006	413.917.190	744.907.572	65.384	176.402.894	317.626.975
2013	101.063	568.207.316	1.083.243.678	67.530	188.068.388	359.490.196
2014*	115.682	676.092.136	1.481.760.957	77.545	198.255.737	435.650.641

Türkiye, 2014 yılında toplam 537.345 ton ile dünyadaki su ürünleri üretiminin %0,35'sini karşılamıştır. Türkiye de, 2014 yılı toplam su ürünleri ihtiyacının %50'si deniz ürünlerinden, %6'sı tatlı su ürünlerinden ve %44'ü de yetiştiricilikten elde edilmiştir (Starnsky, 2008; BSGM, 2015).

Tablo 1.3. Deniz, yetiştiricilik üretimi ve tatlısu ürünleri için su ürünleri istatistikleri (Starnsky, 2008).

	Deniz Yetiştiricilik Üretimi (Ton)	Tatlısu Ürünleri (Ton)
2002	522 744	61 165
2003	463 074	79 943
2004	504 897	94 010
2005	380 381	118 277
2006	488 966	128 943
2007	589 129	139 873
2008	453 113	152 186
2009	425 046	158 729
2010	445 680	167 141
2011	477 658	188 790
2012	396 322	212 410
2013	339 047	233 394
2014	266 078	235 133

Denizde avcılığı yapılan su ürünlerin büyük bir bölümü, büyük topluluklar halinde yaşayan hamsi, istavrit, sardalya ve palamut gibi pelajik balıklardan elde edilmektedir. İstavrit balığı 2000 yılında 22.200 ton, 2005 yılında 27.518 ton ve 2010 yılında 20.447 ton, 2012 yılında 30.946 ton, 2014 yılında 16.324 ton avlanmıştır (BSGM, 2015).

Tablo 1.4. Avcılığı en çok yapılan pelajik deniz balıklarının üretim miktarları (ton) (BSGM,2015).

	Hamsi	Sardalya	İstavrit*	Palamut-Torik	Lüfer	Çaça
2000	280.000	16.500	22.200	12.000	4.250	7.000
2001	320.000	10.000	26.180	13.460	13.060	1.000
2002	373.000	8.684	26.482	6.286	25.000	2.050
2003	295.000	12.000	28.000	6.000	22.000	6.025
2004	340.000	12.883	27.405	5.701	19.901	5.411
2005	138.569	20.656	27.518	70.797	18.357	5.500
2006	270.000	15.586	25.927	29.690	8.399	7.311
2007	385.000	20.941	32.021	5.965	6.858	11.921
2008	251.675	17.531	32.177	6.448	4.048	39.303
2009	204.699	30.091	28.268	7.036	5.999	53.385
2010	229.023	27.639	20.447	9.401	4.744	57.023
2011	228.491	34.709	25.010	10.019	3.122	87.141
2012	163.982	28.248	30.946	35.764	7.390	12.092
2013	179.615	23.919	28.424	13.158	5.225	9.764
2014	96.440	18.077	16.324	19.032	8.386	41.648

1.1 Stok Tahmini

Deniz bilimleri ve balıkçılık araştırmaları özel stratejik bir öneme ve yere sahip olup disiplinler arası bir çalışma gerektirmektedir (Cerim, 2015). Kaynakların gelecek nesillere aktarılabilmesi ve balıkçılığın etkin yönetimi için birincil olarak ele alınması gereken konulardan biri; stok tahmini çalışmaları.

Stok tahmini çalışmalarının kapsadığı alanlar; göçler, stoğa katılımın tahminini yapabilmek için farklı evrelerdeki yumurta üretimi ve yumurta-larva kayıplarının saptanmasına yönelik çalışmalar, alt grupların ayrılması için yapılan genetik çalışmalar, ekonomik türlerden olan (hamsi, çaça, istavrit gibi küçük pelajik balıkların) kalıtsal özelliklerinin ve yayılımlarının incelenmesi, stoklarda gözlenen dalgalanmaların saptanması gibi kısa ve uzun vadeli çalışmalardır (Kılıç, 2014).

Etkili balıkçılık yönetimini sağlayabilmek için bir türün stoklarını tayin etmek ve önetmek önemlidir. Bir türün stok yapısının tanımlanmasındaki başarısızlık aşırı avlanma ya da yeteri kadar değerlendirilememeye sebep olabilir (Ourens ve ark, 2015; Erdem ve ark., 2014). Stok değerlendirilmesinin kapalı popülasyonlara göre yapıldığını belirten araştırmacılar, stok tayininde popülasyonun önemini vurgulamışlardır (Maunder ve ark., 2014; Thangaraja ve ark., 2015; Lorenzen, 2005; Nash ve ark., 2005; Stransky ve ark., 2008; Murta ve ark., 2008). Özellikle geniş alanlarda yayılış gösteren balık popülasyonları stok yapıları değerlendirilirken tüm olasılıklar gözden geçirilerek çalışılmalıdır.

Üreme yaşı ve ölüm oranı gibi bilgiler balıkçılık yönetiminde stoktan alınabilecek miktarın belirlenebilmesinde önemli olduğundan, bir türle ilgili stok çalışmalarında yaş bilgisi en önemli noktayı oluşturmaktadır. Güvenilir metodlarla yaş tayini yapılması, balık popülasyonlarına ait yaş-boy anahtarlarını, yaşama, büyüme ve ölüm oranlarını, belli bir stoktaki yaş kompozisyonunu, stokun üreme ve yenilenme kapasitesini belirler (Bostancı ve Polat, 2000).

1.2. Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri

Balıklarda yaş tayini için üç temel yöntem bilinmektedir. Bunlar; yaşı bilinen veya markalı balıkların kullanılması, boy-frekans yöntemi ve kemiksi yapıların değerlendirilmesidir.

1.2.1. Yaşı bilinen veya markalı balıkların kullanılması

Bu yöntem doğrudan gözleme dayanır, yaşı bilinen balıkların kullanılması ile en doğru yaş ve büyüme sonuçları elde edilir. Bu yöntem iki farklı şekilde uygulanabilmektedir. Bunlardan ilkinde, yumurtadan yeni çıkmış 0 yaş grubu balıkların kontrollü şartlar altında yetiştirilir. İkincisinde ise herhangi bir yaştaki balıklar markalanıp doğal ortamlarına bırakılır ve daha sonra geri yakalanır. İlk durumda balıkların yaşları yumurtadan çıkış anından itibaren kesin olarak bilinirken, diğerinde markalama yapıldıktan sonraki yaşları bilindiği için kısmi bir kesinlik söz konusudur (Casselmann, 1987). Markalama yönteminde kullanılan materyaller; alüminyum, kemik, pirinç, platin, bakır, nikel, ipek, lastik, gümüş, çelik ve selüloit markalar denenmiş

olmakla beraber gerek ucuz gerekse daha kullanışlı olması bakımından selüloit olanlar diğerlerine tercih edilmektedir. Dağlama, ısıtılmış kalemler veya elektrikli tellerle ya da etanolda kurutulmuş buz karışımı şeklinde uygulanmaktadır (Ekingen, 1983). Bu yöntemde balıkların hırpalanması ve yaralanması söz konusu olabilir bu sebeple uygulama için dış strese dayanıklı türlerin seçilmesine dikkat edilmelidir (Morale-Nin, 1992).

1.2.2. Boy-frekans yöntemi

Bu yöntem yaş ve büyümenin belirlenmesinde kullanılan istatistiksel bir yaklaşımdır. İlk defa Danimarkalı Biyolog C. G. John Petersen tarafından uygulandığı için “Petersen Metodu” olarak da anılmaktadır (Jerald, 1983). Yakalanan balıkların farklı boy uzunlukları ile her boya ait olan balık sayısı arasında bir boy-frekans grafiği çizilir. Ortaya çıkan grafik incelendiğinde her bir tepe noktası etrafında kümelenen balık uzunluklarının standart dağılım gösterdiği kabul edilir ve her bir tepe noktasının farklı yaş gruplarını temsil ettiği varsayılır. En küçük bireylerin oluşturduğu tepe noktası, en küçük yaş sınıfını temsil eder. Üreme dönemi öncesinde yakalanan en küçük balıkların oluşturduğu tepe noktası 1 yaş grubunu işaret ederken, üreme döneminden sonra yeni yavru bireylerin katılımıyla birlikte en küçük balıkların meydana getirdiği tepe noktası 0 yaşını göstermesi sebebiyle üreme dönemine dikkat edilmelidir (DeVires ve Frie, 1996; Morales-Nin ve ark., 2000)

1.2.3. Kemiksi yapıların değerlendirilmesi

Yaşın değerlendirilmesinde kullanılan en yaygın yöntem; balıkların vücutlarının sert kısımlarında oluşan tabakaların değerlendirilmesidir. Bu yöntemde otolit, omur, operkül, suboperkül, pul, yüzgeç ışını, postkleitrum, frontal, hipural, ürostil, ürohiyal, lakrimal, dermatoid ve korakoid gibi kemiksi yapılardan türe en uygun yöntem seçilmesi esastır (Polat, 2000). Özellikle 1970’li yıllardan sonra hızlı bir şekilde gelişen ve gerekliliği her geçen gün daha da çok anlaşılan anatomik yaklaşım, diğer metotlara göre sıklıkla tercih edilen yöntem olmuştur. İlk olarak 1759’da Reverend Hans Hederstrom tarafından yapılan çalışmada omur üzerindeki halkaların balığın yaşını verebileceği gösterilmiştir. Bu yayından sonra 1898’de Hoffbauer sazanlarda pulları,

Rebisch ise 1899'da yassı balıklarda otolitleri yaş belirlemede kullanmıştır (Jerald, 1983).

Yaş tayini çalışmalarındaki en büyük zorluk, standart bir yöntemin olmamasıdır. Bu metod aynı türün farklı populasyonlarına göre değiştiği gibi, aynı stok içerisinde de yaşa bağlı olarak değişir (Chilton ve Beamish, 1982).

a) Omur: Balıkların yaşının tespit edilmesinde tercih edilen kemiksi yapılardan biri omurdur. Bütün halde incelenebileceği gibi kesit alınarak da incelenebilir. Araştırmacılar farklı zamanlarda yaptıkları yaş tayini çalışmalarında, omurun güvenilir sonuçlar verdiğini göstermişlerdir (Polat ve Işık, 1995; Polat ve ark., 1992).

b) Operkül ve kleitrum: Bazı balık türlerinde operkül ve kleitrum yaş belirleme amacıyla kullanılmıştır. Baker ve McComish (1998) sarı levrek (*Perca flavescens*)'te operküllerin pullara göre daha doğru sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir (Baker ve McComish, 1998). Heibo ve Vollestad (2002)'de Norveç'te beş farklı gölde yaşayan *P. fluviatilis* türünün varyasyonlarını çalışırken operkül kemiklerinden yaş tayini yapmışlardır (Heibo ve Vollestad, 2002).

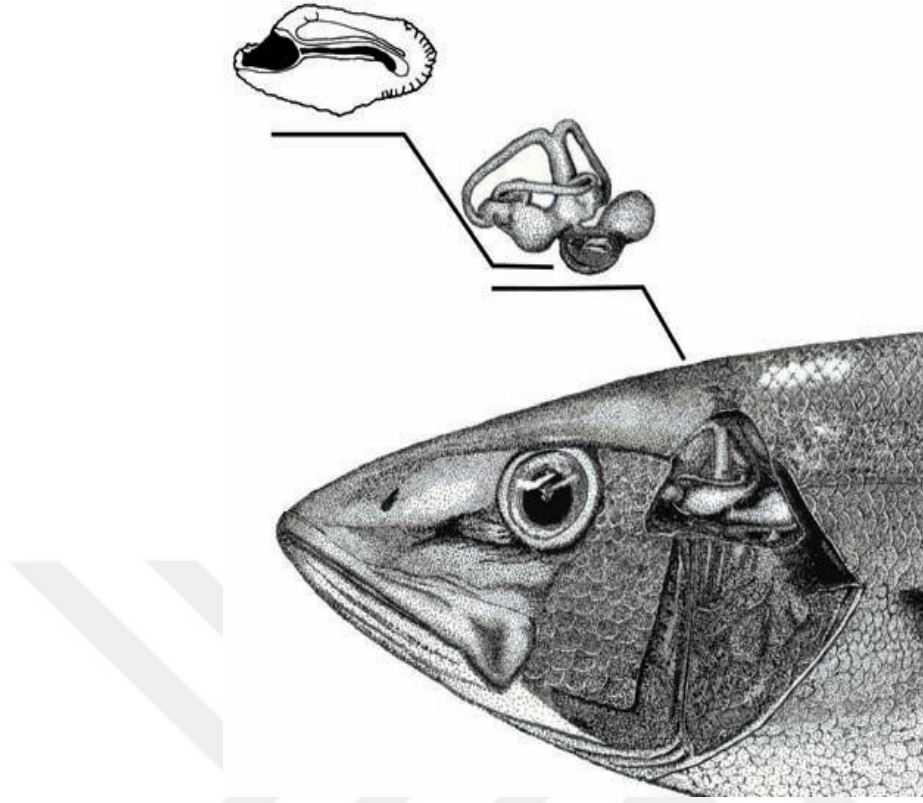
c) Pul: Yaş tayininde en yaygın kullanıma sahip yapı pullardır. Tercih edilmesinin başlıca nedenleri alınması, yaş tayinine hazırlanması ve saklanmasının kolay olmasıdır. Bunun yanı sıra balığın öldürülmesine gerek olmaması da büyük bir avantajdır. Özellikle nadir bulunan türlerle çalışırken ya da markalama deneylerin de olduğu gibi geri dönüşümü gerektiren araştırmalarda kullanılmaktadır. Fakat aşırı stres şartlarında pulların resorbe olması ya da zarar gördüklerinde veya tamamen döküldüklerinde rejenerasyon görülebilmesi puldan yaş tayininin dezavantajıdır (DeVires ve Frie, 1996). Alınacak pulların mümkün olduğu kadar birbirine yakın büyüklükte olması tercih edilir. Bu sebeple pullar vücudun sol tarafında, sırt yüzgeci ile yan çizgi ya da yan çizgi ile göğüs yüzgeci arasında kalan alanlardan alınır. Böylece pullar dökülmenin az olduğu ve dolayısıyla rejenere pulların az olduğu bölgelerden alınmış olur (Çelikkale, 1986).

d) Yüzgeç ışını: Yaş tespiti için kullanılan yapılardan biri olan yüzgeç ışını

kesitleri için genellikle dorsal, anal ve pektoral yüzgeç ışınları kullanılmaktadır. Bu yöntem kullanılırken balığın öldürülmesine ihtiyaç olmaması önemli bir avantajdır. Buna rağmen yüzgeç ışını kesitlerinde merkez halkasının kaçırılması tehlikesi nedeniyle kesitlerin olabildiğince kaide kısmından alınması önemlidir (Jerald, 1983; Chilton ve Beamish, 1982; DeVires ve Frie, 1996; Polat, 1987; Das, 1994).

e) Otolit: Yaş tespiti için en çok tercih edilen kemiksi oluşumlardan biri de otolitlerdir (Capana ve Thorrold, 2001). Otolitlerin tercih edilmesinin en önemli sebepleri; (i) embriyonik safhada oluşmaları sebebiyle döngüsündeki tüm olayları yansıtmaları, (ii) pulsuz balıklarda da bulunmaları, (iii) çoğu durumda pullardan daha iyi sonuç vermeleri, (iv) yaşlı balıklarda pullara göre daha kullanışlı olmaları, (v) emilim ya da yenilenme göstermemeleri, (vi) bir türün tümünde otolitlerin aynı yapıda olmalarıdır (Jerald, 1983). Otolit ile yaş belirleme çalışmalarında karşılaşılan dezavantajlar; balığın öldürülmesi, bazı durumlarda yetersiz birikim sebebiyle dolaylı otolitlerde kristalize bir yapının oluşması sonucunda bu tip otolitlerden yaşın belirlenememesidir.

Balıklarda başın her iki yanında, gözlerin gerisinde, başiskeletin otik kemikleri ile korunmuş olan birer zarsı labirent vardır. Balıkların çoğunda, bunlar dış ortamla bağlantılı değildir. Balıklarda labirent, diğer omurgalılarıdaki genel yapıya uygun olarak, yarım daire kanallarıyla otolit organlarından oluşur; içi endolenf adı verilen bir sıvıyla doludur (Heibo ve Vollestad, 2002; Campana ve Thorrold, 2001).

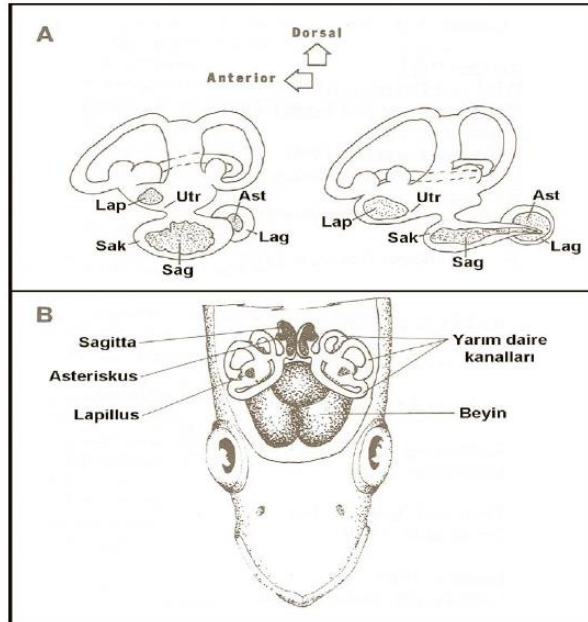


Şekil 1.1. Kemikli balıklarda otolitın yerleşimi.

Denge organı görevi yapan otolitler, başın sağ ve sol tarafında yarım daire kanallarında üçer adet olarak bulunur. Sakkular kanaldakine “sagitta”, lagenar kanaldakine “asteriskus” ve utrikular kanaldakine ise “lapillus” adı verilen bu üç tip otolitın yeri, yapısı, büyüklüğü, şekli ve fonksiyonları farklıdır. Otolit organları, birbirleriyle ve yarım daire kanallarıyla bağlantılıdır. Yarım daire kanallarının her iki ucu, utrikulusa açılır ve utrikulusla yarım daire kanalları birlikte, labirentin dorsal kısmını oluştururlar. Endolenfatik kanal; Teleostei'nin çoğunda yoktur, kimi türlerinde çok ince ve kolaylıkla ayırt edilemeyen bir endolenfatik kanal bulunur; fakat bu kapalı bir uçla son bulur. Yaş tayinlerinde en çok sagitta kullanılır. Diğerlerinin az kullanılmasının nedeni son iki tip otolitın tüm kemikli balıklarda genel olarak çok küçük olmasıdır.

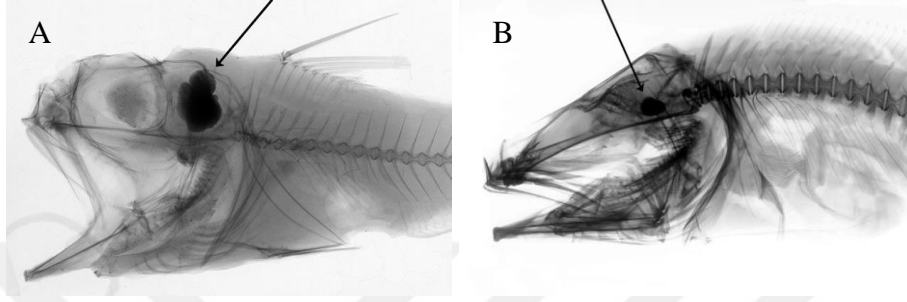
Duyu hücreleri, yarım daire kanallarının ampulleriyle otolit organlarının içinde yer alırlar. Ampullerdeki duyu hücreleri, ampülün lümenine doğru bir çıkıntı yapan, krista ampullaris adı verilen kısımda toplanmışlardır. Kristada duyu ve destek birarada

bulunur. Hücrelerin tümü, kristanın tepesinden ampülün karşı çeperine kadar uzanan jelatinimsi bir kupulayla sarılmıştır. Kapula ampule endolenfin yarımdaire kanalı içindeki hareketinin yönüne uygun yönde eğilecek biçimde uymuştur. Otolit organlarında duyu hücreleri, makula adı verilen bölgelerde toplanmışlardır. Her makulada duyu hücrelerinin yanı sıra, destek hücreleri de bulunur. Çeneli balıklarda utrikulustaki makulaya, makula utrikuli; sakkulustakine, makula sakkuli; lagenadakine, makula lagenae denir. Her makulanın üzerine genel olarak otolit adı verilen birer oluşum bulunur. İki tip otolit vardır. Organik maddeyle kalsiyum tuzlarında oluşmuş, katı ve som olan birinci tip, her balık türü ve her otolit organı için karakteristik belli bir biçim ve büyüklükte olup, labirentin zarsı çeperine bağdokusu lifleriyle bağlanmıştır. Jelatinsi organik bir matriks (aramadde) içine gömülü kireç taneciklerinden oluşmuş ikinci tip otolit ise, belli bir biçimi yoktur ve farklı otolit organları içindeki kısımlar birbirleriyle birleşmiş olabilirler. Osteichthyes'te, genellikle birinci tip otolit bulunur ve makula utrikuli üzerinde bulunan otolite, lapillus; makula sakkuli üzerindeki, sagitta; makula lagenae üzerindeki de, asteriskus adı verilir. . Teleost balıkların yarım daire kanallarında yer alan otolitler ve tipik bir teleost balıkta başın üstten görünüşü Şekil 1.2'de verilmiştir (Secor ve ark., 1991).



Şekil 1.2. Teleost balıkların yarım daire kanallarında yer alan otolitler ve tipik bir teleost balıkta başın üstten görünüşü.

Teleostei'nin otolitlerinde, pullarında ve diğer kemik kısımlarında olduğu gibi, mevsimlik büyüme halkaları oluşur. Balıkçılık biyolojisinde, bunlardan bu balıkların yaşının saptanmasında yararlanır; paleontolojide de, bu balıkların, otolitlerinin uzun süre bozulmadan kalması ve biçim ve büyüklüklerinin türe özgü olmasından yararlanılarak, türleri saptanabilir (Demir, 1996).



Şekil 1.3. Farklı türlerde otolit röntgen görünümü; A- *Hymenocephalus sp.*
B- *Porogadus sp.*

Otolitler çoğunlukla CaCO_3 (aragonite)'in protein matriksinin içinde çöktürülmesiyle oluşmuş iç kulağın içindeki mineralize yapılardır. Otolitler $>90\%$ mineral ve $0.2-10\%$ proteindir (Hüssey ve ark., 2004b). Birçok eser element sırasıyla, Na ve Sr $>1000\text{ppm}$ (0.1%)dan; K, Mg yada Ba $1-100\text{ppm}$ (0.01%); ultra-eser elementler Li, Mn, Cu yada Pb kadar mineralize kısımda bulunur (Yoshinaga ve ark., 2000; Sturgeon ve ark., 2005). Bu elementlerin birleşmesi, elementlerin minerallerin çöktürülmesiyle ya da protein matriksinin salgılanması ve büyümesi ile olup olmamasına bağlı olarak farklı yollar izler. Otolitin kendisi endolenf sıvısı ile sarıdır, deniz suyundaki iyonlar branchial zardan yada bağırsak duvarından kan plazmasına geçerek endolenfe taşınır ve otolit çöktürülmesi sırasında otolit içine alınırlar (Ibsch ve ark., 2004; Payan ve ark., 2004; Melancon ve ark. 2008). Otolitlerdeki mineral elementlerin, eser elementler dahil, kaynağı otoliti çevreleyen sudur (Marohn ve ark., 2009). Ancak, bazı durumlarda, diyet (Buckel ve ark., 2004) ve diğer ekolojik faktörler (Friedrich ve Halden, 2008) element bileşiminde ve bunun sonucu olarak otolit element konsantrasyonunda ikinci derecede ama belirgin etki gösterirler. Çeşitli nicelikteki ölçümler, kalsiyumun 25% 'nin (Farrel ve Campana, 1996); Sr'nin $10-34\%$ 'ünün (Walter ve Thorrold, 2006; Gibson-Reinemer ve ark., 2009) ve Ba'nın 5% 'nin (Walter ve Thorrold, 2006) farklı tür ve habitatlarda diyet kaynaklı elde edilebileceğini ileri sürer (Elsden ve ark., 2008). Çevre koşullarındaki geçici değişiklikler, aynı mevkiden

farklı zamanlarda toplanan balık örneklerinde ki otolit bileşimlerinde belirgin değişikliklere sonuçlanabilir (Cook, 2011).

Mineralizasyonda ki fiziko-kimyasal sınırlamalar, otolit oluşumu ve gelişimi sırasında, kesin genel mekanistik karşılık beklentisine neden olmaktadır. Ancak, biyomineralizasyonda ki yol çeşitliliği ve biyokimyasal kontroller sebebi ile, otolit element bileşimleri, türlerde ve popülasyonlarda olduğu kadar, ontogenetik ve mevsimsel çeşitlilikleri de yansıtır (Thomas ve ark., 2006; Melancor ve ark., 2008; Clarke ve ark., 2011). Bazı türlerde ki farklılıklar, habitat farklılıklarına (tatlı su ya da deniz gibi) bağlanabilir. Belirli olaylar, başkalaşım (metamorfosiz) ve üreme gibi, otolit büyümesini ve bileşimini etkiler (Thomas ve ark., 2006; Rutenberg ve ark., 2005; Chen ve ark., 2008; Tanner ve ark., 2011). Swearer ve arkadaşları (2003) ve Reis-Santos ve arkadaşları (2008) ise otolit elemental bileşimlerinin yakın türlerde ve benzer ekolojideki türler arasında benzer olduğunu gözlemlemiştir (Swearer ve ark., 2003; Reis-Santos ve ark., 2008).

Otolit çekirdeği (göbeği)'nin elemental imzası, ya da ilk annual büyüme halkasının arasında kalan alan, bireysel yuva alanı ile karakterisik olması muhtemeldir ve popülasyonları ve stok bileşenlerini tespit etmek için faydalı bilgiler içerir. Genel olarak bu nişler, farklı tuzluluk, ısı ve kimyasal rejimler ile karakterize edilmiş nicel karşılaştırmalar olarak tanımlanırlar. Aynı nişteki türler, benzer otolit element bileşimlerine sahip olarak, vertikal farklılıkların horizontal farklılıklar kadar, ayırt edici karakteristik olarak, önemli olabileceklerini önerir (Reis-Santos ve ark., 2008).

Bireysel büyüme değerleri, sıklıkla ölçülmüş otolit eser element yoğunluğunu etkilediği kanıtlanmıştır. Çünkü ısı, protein sentezine etkisi vasıtası ile otolit büyümesini yönlendirir (Hüsey ve Mosegaard, 2004). Ca, Sr ve mineralizasyona katılan diğer elementlerin hızlı büyüyen otolitlerin yanında yüksek ısılarda, artmış yoğunlukta bulunmaları beklenebilir (Martin ve ark., 2004).

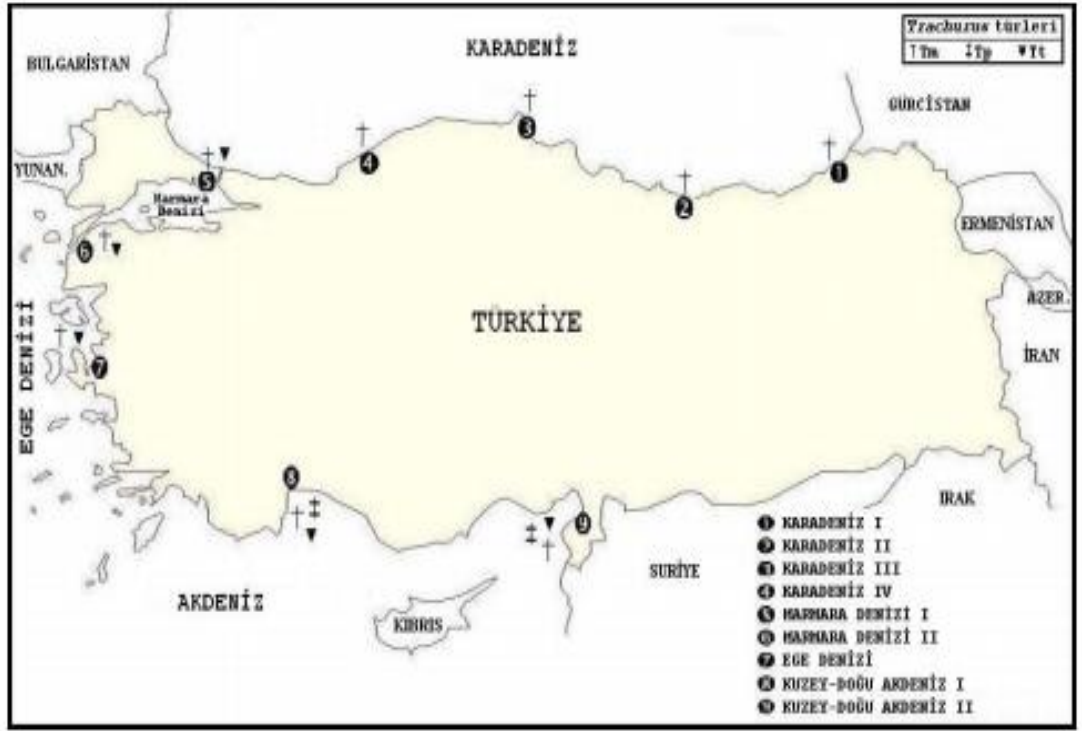
Otolitler balığın büyümesine paralel olarak dış kısmına doğru madde birikimi ile büyürler. Coğrafi konumdaki farklılıklar tipik olarak balıkların büyüme oranlarını etkiler (Akbulut ve ark., 2008). Ilıman bölgelerde, beslenmenin düzenli olduğu ilkbahar ve yaz aylarında ve otolitlerin üzerinde biriken madde çok olduğundan CaCO_2 kristalleri düzensiz bir yığılma gösterirler. Buna karşın sonbahar ve kış aylarında kristaller daha düzenli bir şekilde birikim yaparlar (Akbulut ve ark., 2008; Kuru, 2012).

Bir otolit kesit alınarak veya doğrudan doğruya mikroskop altında, yansıtımlı ışık ve koyu arka plan üzerine (Karlou-Riga, 2000) incelenirse pullarda olduğu gibi iç içe geçmiş halkaların bulunduğu görülür, bunlardan geniş olan yaz, daha dar olan ise kış halkasıdır (Kuru, 2012). Genel olarak gelişme yaz aylarında kış aylarından farklı olarak hızlıdır. Buna ek olarak göç etmeyen türlerde, göç edenlere oranla büyüme halkalarında daha fazla coğrafik varyasyon görülür (Akbulut ve ark., 2008). Bir yaz ve bir kış halkası birlikte bir sene veya yaş halkasını oluştururlar. Büyümenin hızlı ve yavaş olduğu dönemlerde oluşan opak, yaz halkalarındaki birikim düzensiz olduğundan koyu ve hiyalin, saydam, halkaların ikisi birlikte büyümeyi ifade eder (Das, 1994; Kuru, 2012). Böylece bir otolit'teki sene halkaları sayılarak balığın yaşı saptanabilir (Kuru, 2012). Balıklarda yaş tespiti; hiyalin ve opak halkaların sayılarak elde edilen toplamın ikiye bölünmesiyle yada her bir halkanın ayrı ayrı sayılmasıyla yapılabilir (Akbulut ve ark., 2008). Çalışmalarda kolaylık olması açısından, tüm kuzey yarımkürede yaşayan balık türleri için 1 Ocak tarihi doğum günü tarihi uluslararası düzeyde kabul görmüştür.

1.3. Marmara Denizi

Akdeniz ve Karadeniz arasında yer alan Marmara Denizinin boyutları 70 km x 250 km, yüzey alanı 11,500 m² ve en derin noktası 1390 metredir. Avrupa ve Asya kıtaları arasında olduğu için ekonomik ve sosyal öneme sahiptir. Böylelikle Akdeniz ve Karadeniz arasında deniz iletişimini ve bağlantısını sağlayarak bölgenin oşinografik yapısında önemli rol oynar. Marmara Denizi ve Boğazlar iki tabakalı bir ekosisteme sahiptir. İstanbul Boğazı Karadeniz'in az tuzlu suları 15-20 m su kolonunda yer alarak üst akıntısı şeklinde katılır ve havzayı Çanakkale Boğazı üst akıntısı olarak terk eder. Diğer yandan, Ege Denizinin Akdeniz'den kaynaklanan tuzlu suları Çanakkale Boğazı alt akıntısı olarak Marmara Denizine katılır ve havzayı İstanbul Boğazı alt akıntısı olarak terk eder (Yılmaz, 2002). Bunun sonucu olarak İstanbul Boğazından Çanakkale Boğazına gidildikçe tuzluluğun düzenli olarak arttığı gözlenir. Marmara Denizi'nde bulunan yaklaşık 25m derinlikte yer alan keskin bir ara yüzey Karadeniz ve Ege Denizi kaynaklı suları birbirinden ayırır. Bu tabakanın mevsime bağlı olarak sıcaklığının 6-26 °C arasında değişmesiyle derinliği de 25 m den 75 m ye kadar değişir. Yüzey tabakasının altında, sıcaklığın ve tuzluluğun aniden düştüğü 8-10 m kalınlığında bir ara

bölge olan termoklin tabakası vardır (Teber ve Özdemir, 2015). Marmara Denizinin çevresindeki sularla karışmasıyla yoğunluğu değişen bu sular farklı farklı derinliklere çöker. Tuzluluk dağılımına bakarak Marmara Denizinin akıntı sistemi ile ilgili havza boyutlarında saat yönünde bir dolaşımın oldukça baskın olduğu söylenebilir (Yılmaz, 2002).



Şekil 1.4. Türkiye Haritasında *Trachurus* türleri yaşam alanları.

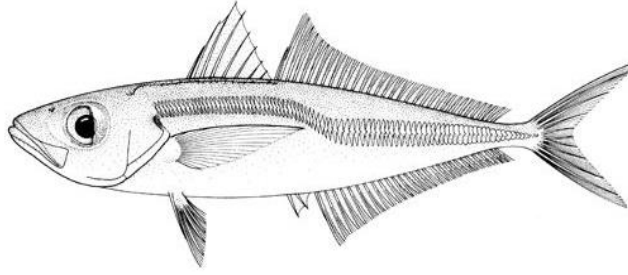


Şekil 1.5. *Trachurus mediterraneus*'un Dünya Üzerindeki Yaşam Alanı Olan Marmara Denizi ve İstanbul Boğazı.

Marmara Denizi, ekonomik öneme sahip Atlantik-Akdeniz kökenli pelajik balıkların Akdeniz ve Ege'den Karadeniz'e özellikle beslenme amacıyla yaptıkları göçler sırasında yerleştikleri ve yumurtladıkları (boğaz akıntıları ile pasif yumurta, larva göçü) bir iç denizdir (Yılmaz, 2002). Marmara Denizi balıkçılık potansiyeli bakımından Karadeniz'den (toplam avcılığın %62,7) sonra %14,4 ile Türkiye balıkçılığında 2. sırada yer almaktadır (TUİK, 2012). Marmara Denizi'nde balıkçılık 1970'lerde gelişmeye başlamış ve 1980'lerde önemli artış göstermiştir (Teber ve Özdemir, 2015). 1990'lardan itibaren balık stokları aşırı avcılığın yanı sıra nüfus artışı, plansız sanayileşme, endüstriyel ve evsel atıklar gibi insan etkilerinden olumsuz etkilenmektedir (Teber ve Özdemir, 2015). Bu olumsuz etkiler Marmara ekosisteminde yer alan pek çok canlılığın hemen hemen tüm popülasyonunun yok olmasına ve bu türlere bağlı hızlı bir üretimin azalmasına neden olmaktadır. 1975'lere kadar Marmara denizinde balıkçılığın gelişmeye başladığı 1970'lerde ekonomik olarak önemli kabul edilen balık türlerinin sayısı 127 iken, günümüzde bu sayı 4-5 e kadar düşmüştür (Artüz ve Kubanç, 2015).

1.4. *Trachurus mediterraneus* (Steindachner 1868)

1.4.1. *Trachurus mediterraneus*'un Sistematığı



Şekil 1.6. *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)

Sınıf: Osteichthyes

Altsınıf: Actinopterygii

Takım: Perciformes

Alttakım: Percoidei

Familya: Carangidae

Altfamilya: Caranginae

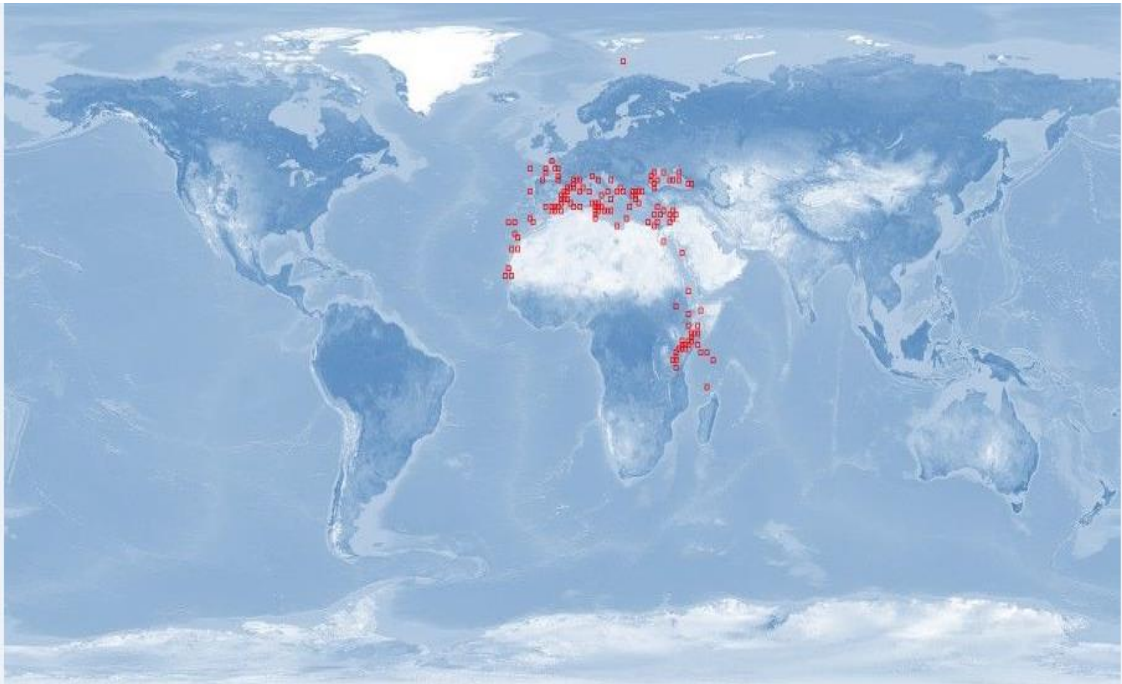
Cins: *Trachurus*

Tür: *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)

Türkçe adı: Sarıkuyruk İstavrit Balığı

İngilizce adı: Horse Mackerel

Trachurus cinsinin taksonomisi ilk olarak Nicholas (1920) tarafından 12 türün üç coğrafik olarak isole edilmiş grubun (*T. trachurus*, *T. mediterraneus* ve *T. picturatus*) içinde tanımlanmıştır (Bektaş ve Beldüz, 2008; Nichols, 1920). Cardenas ve ark. *Trachurus* atalarının 16 ve 20 milyon yıl önce ayrıldığını ve Tethys Denizi'nin kapanması ile ilişkili olduğunu önerirler (De Cardenas ve ark., 1996). *Trachurus* cinsi Carangidae familyası (Perciformes) içinde sınıflandırılmakla birlikte 33 cins ve 140 tür ile sunulmaktadır (Bektaş ve Beldüz, 2008; Froese, 2008). Bazı yerel sistematik karışıklıklar olmasına rağmen, *Trachurus* cinsi dünyada 15 tür ile tanınmaktadır (Froese,2008).



Şekil 1.7. *Trachurus mediterraneus*'un dünyadaki yayılış alanları.

Trachurus cinsi, Türkiye sularında üç tür ile temsil edilir, *T. trachurus* (Linnaeus) karagöz istavrit, *T. mediterraneus* (Steindachner) sarıkuyruk istavrit, *T. picturatus* (Bowdich) derinsu istavriti. *T. trachurus* yayılışı daha küreseldir ve doğu Atlantik Okyanusundan, Akdeniz, Karadeniz ve Marmara Denizi dâhil, batı Atlantik ve ayrıca batı Pasifik ve Hint Okyanusuna kadardır. *T. mediterraneus* ve *T. picturatus* ise daha kısıtlı alana yayılır. *T. picturatus* kuzeyde Biscay Körfezin'den (Fransa) güneyde Fas'a ve doğuda Akdeniz'e kadar yayılır. *T. mediterraneus* ise sadece Marmara Denizi ve Karadeniz'de bulunur (Fisher ve ark., 1987).

1.3.2. *Trachurus mediterraneus*'un Morfolojik Özellikleri

Vücutları füze şeklinde ve ince pullarla örtülüdür. Ağız normal büyüklükte ve eğridir. Burnu oldukça uzundur. Üst çene uzantısı, gözün ön kenarından indirilen dikeye yaklaşır. Çenelerindeki dişler küçüktür. Yan çizgisinde 79'dan daha çok sayıda dikenli kalkan pulu bulunur. İki sırt yüzgeci vardır. Birinci sırt yüzgeci ikincisinden kısa ve diken ışınları vardır. Birinci sırt yüzgecinin önünde deriye batık durumda kısa bir diken bulunur. Anüs yüzgecinin önünde iki kısa diken vardır. Vücudunun sırt kısımları grimsimsi ve parlak yeşilimsi, yan tarafları parlak gümüşü ve karın tarafları ise gümüş beyazdır. Yüzgeçleri sarımtırak renktedir. Yan çizgi üzerinde yer alan nokta şeklindeki çizgi, ikinci sırt yüzgecinin başlangıcına kadar devam eder (Aydın ve Karadurmuş, 2012).

1.3.3. *Trachurus mediterraneus*'un Ekolojisi ve Coğrafik Dağılımı

Göç eden pelajik ve bir tür olan Sarıkuyruk İstavrit Balığı derinliği 600 m'ye kadar olan suların yüzeyine yakın yaşar. Haliçlere de girebilen bir tür olan Sarıkuyruk İstavrit Balığının yayılım alanı Karadeniz'den Atlantik'in Kuzey Batısına kadardır. Çoğunlukla ılıman ve subtropik sularda yayılım göstermesine rağmen soğuk olan Atlantik Okyanusu kıyılarında da yaşamını sürdürebilmektedir (Aydın ve Karadurmuş, 2012).

Kıyılara yakın küçük sürüler halinde yaşayan bireylerin boy değerlerinin küçük olduğu tespit edilmiştir. Kendilerini avlayabilecek diğer canlılardan korunmak için okyanuslarda yaşayan larva ve türün küçük bireylerinin, bazı denizanalarının kolları arasında ve su yüzeyinde bulunan deniz alglerinden *Sargassum spp.* aralarında korundukları görülmüştür.

Türkiye sularında ise özellikle İstanbul Boğazı ve Marmara Denizi'nde 'kraça' olarak bilinen Sarıkuyruk İstavrit Balığı yavruları Şubat–Mart ayları dışında, bütün sene boyunca kıyı sularında bulunmaktadır. Türün yavruları Marmara Denizi'nde yumurta döken Karagöz İstavrit, (*Trachurus trachurus* Linnaeus, 1759) ile Sarıkuyruk İstavrit (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868)'in yavrularıdır (Özdemir ve ark., 2010).

Karadeniz'de yaz mevsiminde yumurtadan çıkan Sarıkuyruk İstavrit yavruları da

Ekim ayından itibaren İstanbul Boğazı'na girip sahilleri takip ederek Marmara Denizi'ne göç ederler. Yavrular ve ergin balıklar ayrı sürüler halinde dolaşırlar.

Yavru balıkları planktonla, ergin balıkları ise plankton ve Hamsi, Çaç, Sardalya gibi küçük boyutlu pelajik balık türleri ile beslenmektedirler. Torik, Kofana, Lüfer gibi Sarıkuyruk İstavrit Balığından büyük boyutlu pelajik balık türleri Sarıkuyruk İstavrit Balığının başlıca predatörüdür. Türün Boğaz'a daha erken ya da geç girmesine sebep olan neden havalanın durumuna da bağlı olarak predatörü olan balık türlerinin İstanbul Boğazı sularında bulunup bulunmamasıdır (Özdemir ve ark., 2010).

1.3.4. *Trachurus mediterraneus*'un Avcılığı

Genelde sürü oluşturarak su yüzeyine yakın pelajik bölgede yaşayan diğer türler gibi yüzeyde ve yüzeye yakın olarak kullanılan, gırgır ve çeşitli yüzey ağları ile avcılığı yapılan İstavrit Balığı; paraketa, çaparı gibi olta çeşitleri ile zaman zaman kıyıda kullanılan manyat ağ, ıgırıp ağ, trata ağ gibi av aletleri ile avlanırlar. Çoğu zaman dip uzatma ağlarından elde edilen avlarda az miktarda örneğe rastlanır. Özellikle göç eden balık türlerinin avcılığında kullanılan bir yöntem olan dalyanlar ile yapılan balık avında da istavrit balığı elde edilmektedir (Özdemir ve ark., 2010).

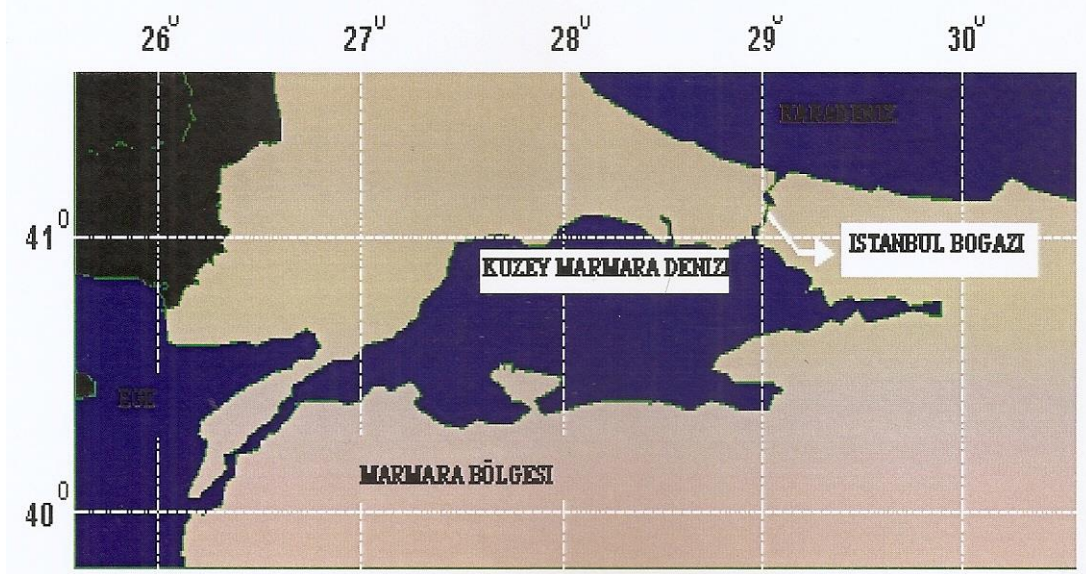
Bazen demersal balık avcılığında kullanılan çeşitli av aletleri (Trol, Bim-trol, Orta su trolu) ile avcılık yapılırken istavrit balıklarının yakalandığı da olur. Bu, genelde av aletlerinin yüzeye yaklaştığı sırada türün ağ içine girmesi sonucu meydana gelmektedir.

2. MATERİYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, Mayıs 2000 – Nisan 2001 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Zooloji Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Bu çalışmada incelenen materyal aynı dönem içinde balıkçılar tarafından Kuzey Marmara ve İstanbul Boğazı'nda avlanmış Sarıkuyruk İstavrit Balığı, *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868) örnekleri oluşmaktadır.

2.1. Araştırma Yöntemi

Çalışmanın konusunu oluşturan örnekler her ay İstanbul'daki farklı balıkçılardan rastgele örnekleme ile çeşitli miktarlarda alınmıştır. Örnekler Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Zooloji Araştırma Laboratuvarı'na getirilerek, aynı gün içinde boy ve ağırlıkları ölçüldükten sonra örneklerin otolitleri çıkarılmıştır. Çıkarılan otolitler, her bir bireyin ağırlık ve boy değerleri üzerinde yazılı olan zarflara yerleştirilmiştir. Örneklerin yaş değerleri, her bir örneğe ait olan otolitlerin incelenmesi sonucu tespit edilmiştir. Yaşları belirlenen balıklar, yaş gruplarına ayrılmıştır. Her bir yaş grubuna ait boylar 0,5 cm'lik boy aralıklarına ayrıldıktan sonra yaş-boy ilişkisini belirlemek için Walford (1946)'ın formüllerinden yararlanarak hesaplamalar yapılmıştır. Türün yaş grubuna göre boy-ağırlık ilişkisi ise Le Cren (1951)'in allometrik denklemi yardımıyla hesaplanmıştır. Tüm bu ölçümlerden sonra Walford ve Le Cren formülleri kullanılarak hesaplamalar tamamlanmıştır.



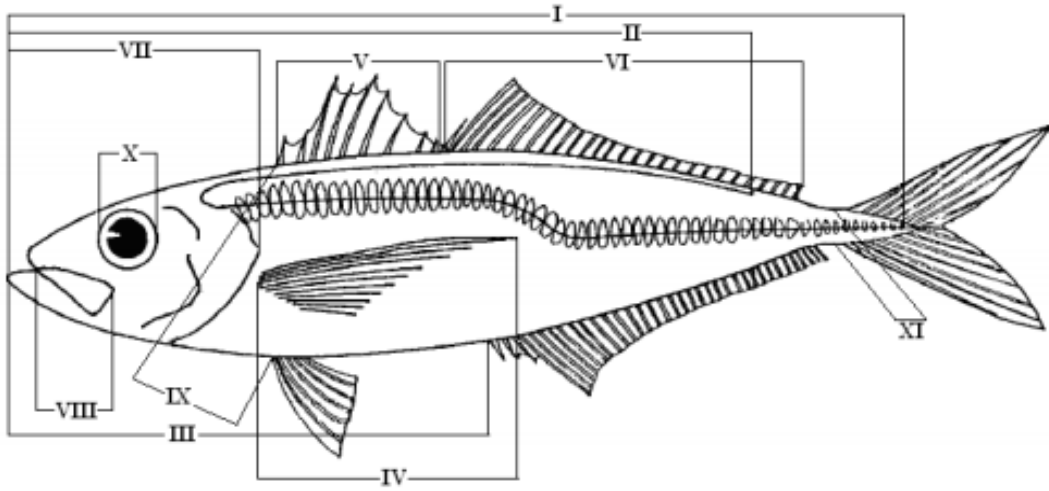
Şekil 2.1. *Trachurus mediterraneus*'un Örneklem Alanı Olarak Seçilen Kuzey Marmara ve İstanbul Boğazı'nın Marmara Bölgesi'ndeki Yeri.

2.2. Araştırma Araçları

Çalışmada aşağıda sıraladığım laboratuvar araçları kullanılmıştır. 50 cm'lik kumpas, Schimadzu marka digital terazi, Bistüri, %70'lik alkol eriyiği, Olympus marka streskopik binoküler mikroskop.

2.3.Yapılan Çalışmalar

Elde edilen örneklerin her birinin total boy (LT), çatal boy (LF) ve standart boyları (LS) ölçülmüş; değerlendirmelerde diğer araştırmacıların verileri ile karşılaştırma yapabilmek amacıyla çatal (LF) esas alınmıştır. Ölçümlerde boy ölçümü için tasarlanmış olan 50 cm'lik kumpas kullanılmış; ölçülen çatal boylar 0,5 cm'lik boy sınıflarına ayrılmıştır ve hesaplamalarda bu boy sınıfları kullanılmıştır. Bütün örneklerin ağırlıkları, Schimadzu marka digital terazi ile 0.01 gr hassasiyetle tartılarak belirlenmiştir. F.A.O. (1973) tarafından belirlenmiş olan standart yöntemler metrik karakterlerin değerlendirilmesinde esas alınmıştır.



Şekil 2.2. *Trachurus mediterraneus*'un boy ölçümü. I) Standart boy, II) Yan çizgi uzunluğu, III) Preanal uzunluk, IV) Pektoral yüzgeç uzunluğu, V) Birinci dorsal yüzgeç uzunluğu, VI) İkinci dorsal yüzgeç uzunluğu, VII) Baş uzunluğu, VIII) Çene Uzunluğu, IX) Vücut yüksekliği, X) Göz, XI) Kuyruk sapı uzunluğu.

Yaş tayini için balıklardan bistüri yardımıyla çıkarılan otolitler, %70'lik alkol içerisine konulmuştur. Başparmak ve işaret parmakları arasında ovularak iyice temizlendikten sonra çıkarılan otolitler, her bir bireyin ağırlık ve boy değerleri üzerinde yazılı olan zarflara yerleştirilerek muhafaza edilmiştir. Yaş tayini üstten aydınlatmalı ve %40 büyütme Olympus marka stereoskopik binoküler mikroskop yardımıyla yapılmıştır. Yaş halkaları belli olmayan otolit numuneleri önce gliserin çözeltisi içerisine alınarak incelenmiştir. Bu işlemlere rağmen halen yaş halkaları belirgin olmayan örnekler; yaş okuma ve diğer değerlendirmelere dâhil edilmemişlerdir.

Yaşları saptanan balıklar yaş grubuna ayrılmış ve her bir yaş grubuna ait boylar 0,5 cm'lik boy aralıklarına göre sınıflandırılmıştır.

Yaş-boy ilişkisini belirlemede yaş gruplarının ölçülen boy ortalaması esas alınarak Walford (1946)'un aşağıda verilen formüller ve değerlerin açıklaması aşağıdaki gibidir.

Ford Walford formülü;

$$Lt + 1 = a Lt + b$$

Bu formülde;

Lt = Balığın t yaşındaki ortalama boyu

L_{t+1} = Balığın t yaşından sonraki bir üst boyu

a = Doğrunun eğimi

b = Bu doğru için hesaplanan bir sabite

t = Zaman (yaş)

Türün yaş gruplarına göre boy-ağırlık ilişkisi de Le Cren (1951)'in aşağıdaki verilen allometrik büyüme denklemi ile hesaplanmıştır.

Le Cren formülü;

$$W = a L^n$$

W = ortalama ağırlık

a = kondüsyon sayısı

L = ortalama boy

n = balığın şekline karşılık gelen matematiksel değer

Büyüme performansının diğer bir ölçütü olan kondüsyon faktörü ise ağırlığının, boyun küpüne bölümüne eşit olduğunu kabul eden geometrik büyüme denklemine göre her bir eşey için ayrı ayrı ve genel olarak hesaplanmıştır.

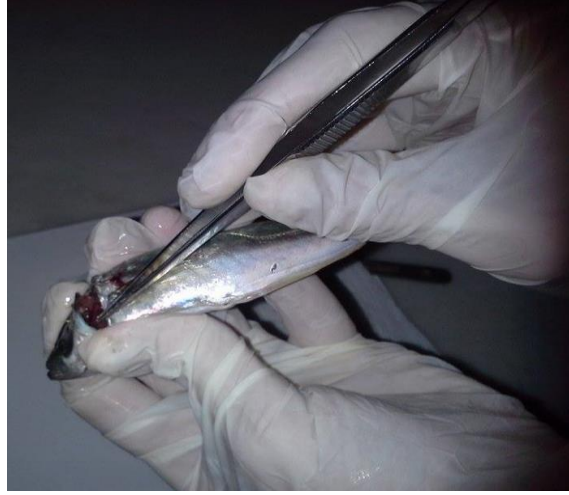
Kondüsyon faktörünü hesaplamada kullanılan formül aşağıda verilmiştir.

$$K = [W / (LF)^3] \times 100$$

K = Kondüsyon faktörü

W = Vücut ağırlığı

LF = Çatal vücut uzunluğu



Şekil 2.3. *Trachurus mediterraneus*' dan otolit diseksiyonu.



Şekil 2.4. *Trachurus mediterraneus*'dan otolit diseksiyonu.

3.BULGULAR ve TARTIŞMA

Sarıkuyruk İstavrit Balığı ile ilgili olarak elde edilen bulgular sırasıyla yaş kompozisyonu, yaş-eşey kompozisyonu, yaş-boy ilişkisi, boy-ağırlık ilişkisi, eşeyssel olgunluk ve kondüsyon faktörü ayrı bölümler içinde incelenmiştir.

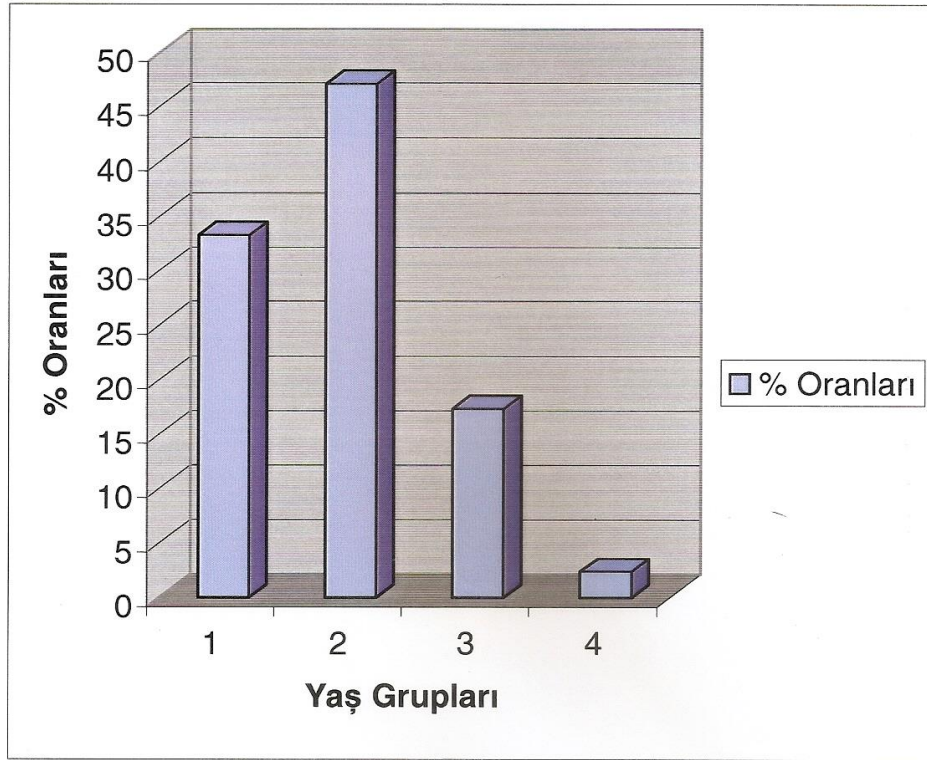
3. 1. Yaş Kompozisyonu

Mayıs 2000-Nisan 2001 ayları arasında yapılan araştırmada 882 adet Sarıkuyruk İstavrit Balığı incelenmiş, 882 adet in tamamında yaş tayini yapılmıştır. Örneklerin I. – IV. Yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Tablo 4.1 ve Şekil 4.1’de yaş gruplarına göre örnek sayıları ve yüzde oranları verilmiştir. Tablo 3.1 ve Şekil 4.1’den anlaşılacağı gibi yaş gruplarına göre en çok birey II. Yaş grubunda; en az birey ise IV. Yaş grubundadır. Yaş gruplarına göre yüzde dağılımı sırasıyla; I. Yaş grubunda %33.22, II. Yaş grubunda %47.05, III. Yaş grubunda %17.35, IV. Yaş grubunda %2.38 olarak bulunmuştur.

Tablo 3.1. *Trachurus mediterraneus*’da Yaş Gruplarına Göre Yüzde Oranları

Yaş Grupları	Örnek Sayısı	% Oranları
I	293	33.22
II	415	47.05
III	153	17.35
IV	21	2.38
Toplam	882	100

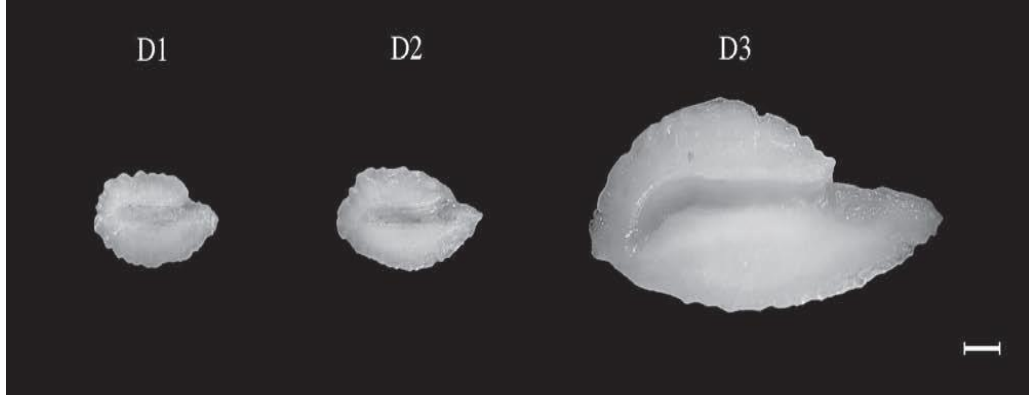
Tablo 3.1 ve Şekil 3.1’den anlaşılacağı gibi I. ve II. Yaş gruplarındaki örneklerin diğer yaş gruplarındaki örneklerimizden oldukça yüksek miktarlarda olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 3.1. *Trachurus mediterraneus*'da Örneklerin Yaş Gruplarına Göre Dağılımı.



Şekil 3.2. *Trachurus mediterraneus*'da diseksiyonu yapılmış otolitlerin görüntüleri.



Şekil 3.3. *Trachurus mediterraneus*'da farklı büyüklükteki otolitler.

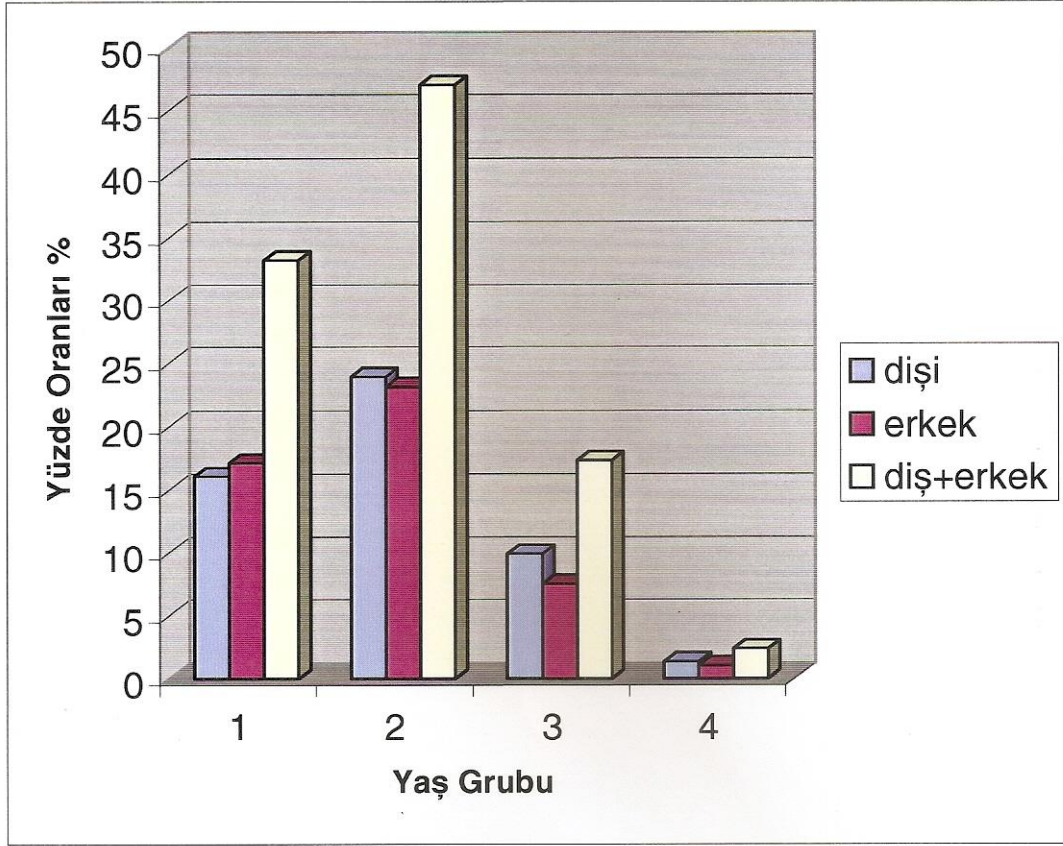
3.2. Yaş – Eşey Kompozisyon

882 adet Sarıkuyruk İstavrit Balığı üzerinde yaş ve cinsiyet tayini yapılmıştır. Yaş gruplarına göre dişi ve erkek bireylerin sayıları ve yüzde dağılımları Tablo 3.2'de verilmektedir.

Tablo 3.2 ve Şekil 3.2'de görüleceği gibi dişi + erkek kompozisyonunda yaş gruplarının dağılımı sırasıyla; I. Yaş grubunda %33.22, II. Yaş grubunda %47.05, III. Yaş grubunda %17.35, IV. Yaş grubunda %2.38 olarak bulunmuştur. I. ve II. Yaş grubundaki bireyler çoğunluğu oluşturmaktadır. Yaş tespiti yapılan 882 bireyin, 452 adedini %51.25 oranla dişi bireyler, 430 adedini %48.75 oranla ise erkek bireyler oluşturmuştur. Yaş gruplarına bakıldığında II., III. ve IV. Yaş gruplarında dişi bireylerin erkek bireylere oranla daha fazla sayıda olduğu; I. Yaş grubunda ise erkeklerin dişi bireylerden baskın olduğu görülmüştür.

Tablo 3.2. *Trachurus mediterraneus*'da Yaş Gruplarına Göre Eşey Dağılımları

Yaş Grupları	♀		♂		♀+♂	
	N	%N	N	%N	N	%N
I	142	16.09	151	17.12	293	33.22
II	211	23.92	204	23.13	415	47.05
III	87	9.86	66	7.48	153	17.35
IV	12	1.36	9	1.02	21	2.38
Toplam	452	51.25	430	48.75	882	100



Şekil 3.4. *Trachurus mediterraneus*'da Örneklerinin Cinsiyetlere ve Yaş Gruplarına Göre Yüzde Dağılımı.

3.3. Yaş-Boy İlişkisi

Sarıkuyruk İstavrit Balıklarının 882 adedinde yaş tayini ve boy ölçümü yapılmıştır.

İncelenen örneklerin ölçümlerinden elde edilen ortalama çatal boy değerleri yaş gruplarına göre değerlendirilmiş ve her bir yaş grubu için ortalama çatal boy değerleri cinsiyetlere göre dişi, erkek ve dişi + erkek toplamı olarak incelenmiştir. (Tablo 3.3, 3.4 ve 3.5)

Tablo 3.3. *Trachurus mediterraneus*'da Yaş Gruplarına Göre Dişi Bireylerin Minimum, Maksimum ve Ortalama Çatal Boyları ve Çatal Boylara Ait Standart Hataları

Yaş Grubu	N	Minimum	Maksimum	Ortalama Çatal Boy	Standart Hata
I	142	9.0	13.8	11.64	0.9769
II	211	10.8	14.9	12.85	1.2114
III	87	11.6	15.8	13.41	1.0447
IV	12	13.7	17.5	15.03	1.1344

Tablo 3.4. *Trachurus mediterraneus*'da Yaş Gruplarına Göre Erkek Bireylerin Minimum, Maksimum ve Ortalama Çatal Boyları ve Çatal Boylara Ait Standart Hataları

Yaş Grubu	N	Minimum	Maksimum	Ortalama Çatal Boy	Standart Hata
I	151	10.0	14.4	11.59	1.5417
II	204	9.9	15.6	12.62	1.1906
III	66	11.5	16.1	13.28	1.0117
IV	9	13.4	16.2	14.51	1.0212

Tablo 3.5. *Trachurus mediterraneus*'da Yaş Gruplarına Göre Dişi+Erkek Bireylerin Minimum, Maksimum ve Ortalama Çatal Boyları ve Çatal Boylara Ait Standart Hataları

Yaş Grubu	N	Minimum	Maksimum	Ortalama Çatal Boy	Standart Hata
I	293	9	14.4	11.61	1.5417
II	415	9.9	15.6	12.74	1.1906
III	153	11.5	15.8	13.36	1.0117
IV	21	13.4	17.5	14.81	1.0212

Bu tablolara göre örnek olarak incelenen bireylerin ortalama çatal boy değerleri dişi bireyler için 11.64 – 15.03 cm, erkekler için 11.59 – 14.51 cm ve dişi + erkek kompozisyonunda ise 11.61 – 14.81 cm arasında değişmiştir.

Erkek ve dişi bireylerin ortalama çatal boyları birbirleriyle ve her yaş grubuna ait ortalama çatal boylar ile karşılaştırıldığında I. – IV. yaş grupları arasında dişi

bireylerin boylarının az da olsa erkek bireylere göre daha büyük olduğu görülmüştür (Tablo 4.3, 4.4 ve 4.5)

Her yaş grubuna ait bireysel boy ölçümlerine göre bulunan ve Walford (1946) formülü kullanılarak hesaplanmış olan ortalama çatal boy değerlerinin karşılaştırması ise Tablo 4.6 ve Şekil 4.3, 4.4 ve 4.5’de gösterilmiştir.

Tablo 3.6. Walford Formülüne Dayanarak Hesaplanan Boy Büyüme Parametreleri ve Denklemleri

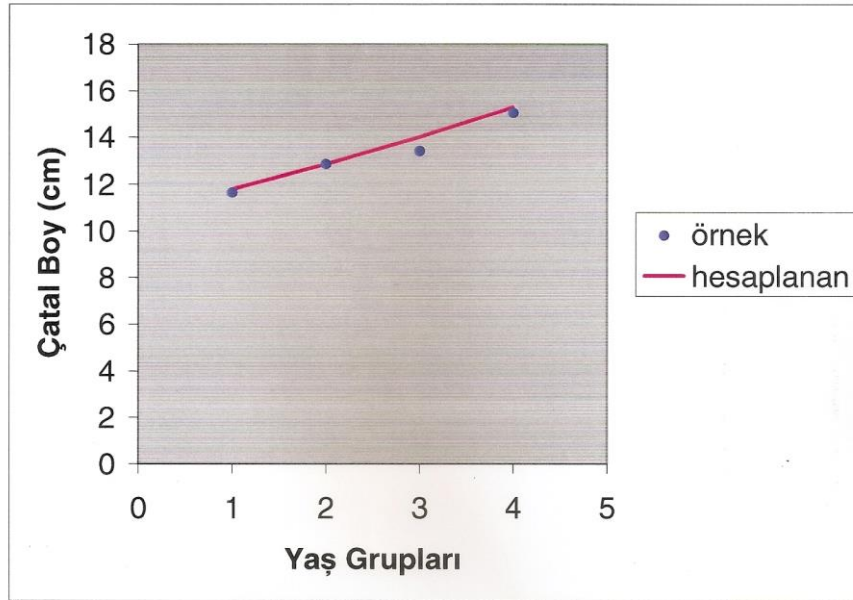
EŞEY	WALFORD		DENKLEMLER
	(a)	(b)	
Dişi	1.1085	-0.24072	$L_{t+1} = 1.1085L - 0.24072$
Erkek	1.0765	0.0169	$L_{t+1} = 1.0765L + 0.0169$
Dişi + Erkek	1.1055	-0.2600	$L_{t+1} = 1.1055L - 0.2600$

Tablo 3.7. Ford Walford Formülüne Göre Her Yaş Grubu İçin Hesaplanan Ortalama Boylar

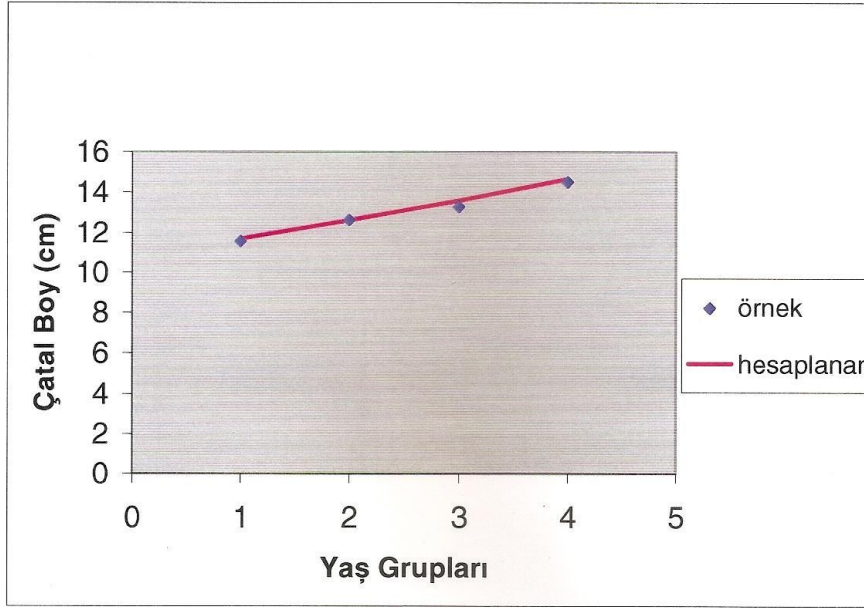
Yaş Grubu	Ortalama Boy			Ford Walford’a Göre		
	♀	♂	♀+♂	♀	♂	♀+♂
I	11.64	11.59	11.61	11.81	11.70	11.76
II	12.85	12.62	12.74	12.85	12.62	12.74
III	13.41	13.28	13.36	14.00	13.60	13.82
IV	15.03	14.51	14.81	15.28	14.66	15.02

Tablo 3.8. Ford Walford Formülüne Göre Her Yaş Grubu İçin Hesaplanan Yıllık Büyüme Değerleri

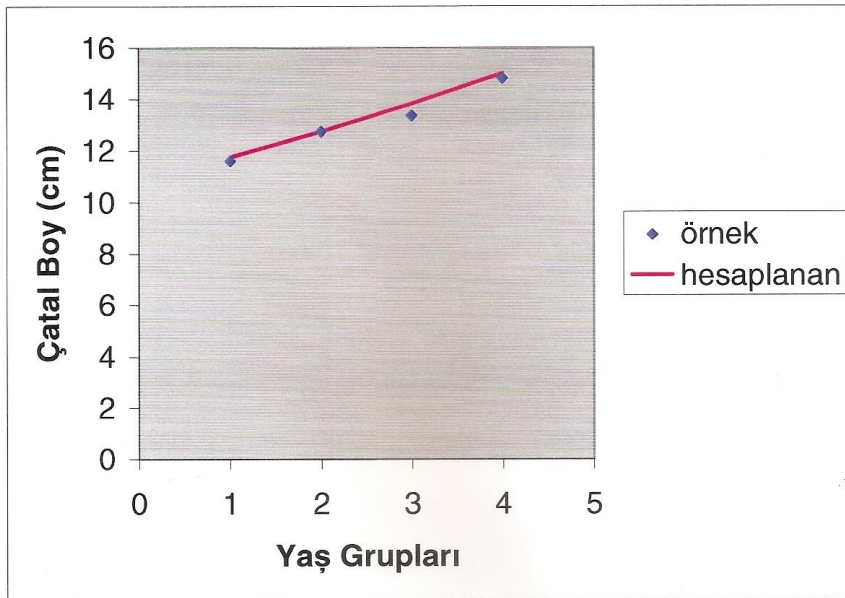
Yaş Grubu	Büyüme Oranı		
	♀	♂	♀+♂
I	1.21	1.03	1.13
II	0.56	0.66	0.62
III	1.62	1.23	1.45



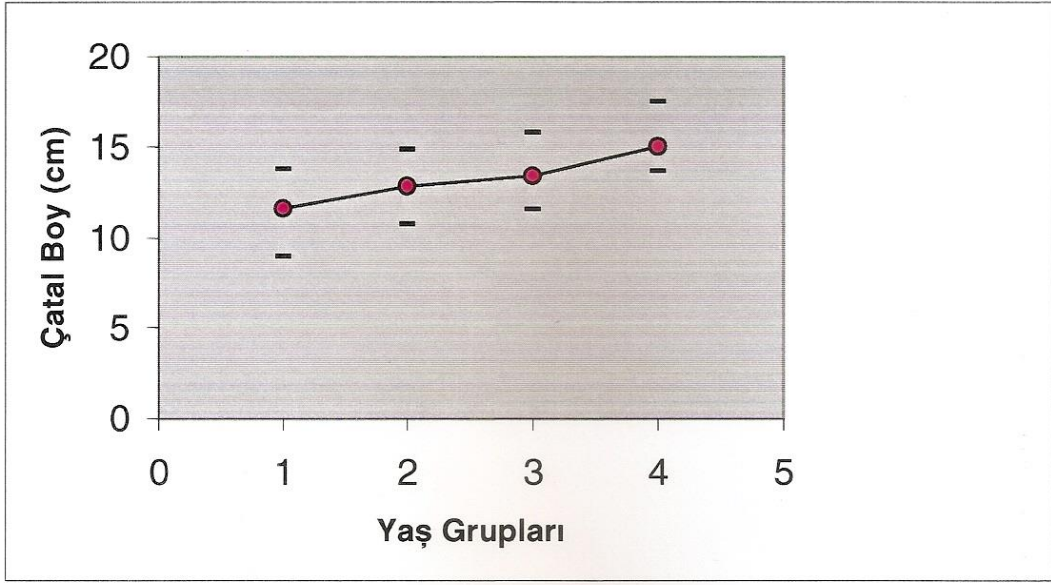
Şekil 3.5. *Trachurus mediterraneus* Dişi Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ortalama Total Uzunlukları.



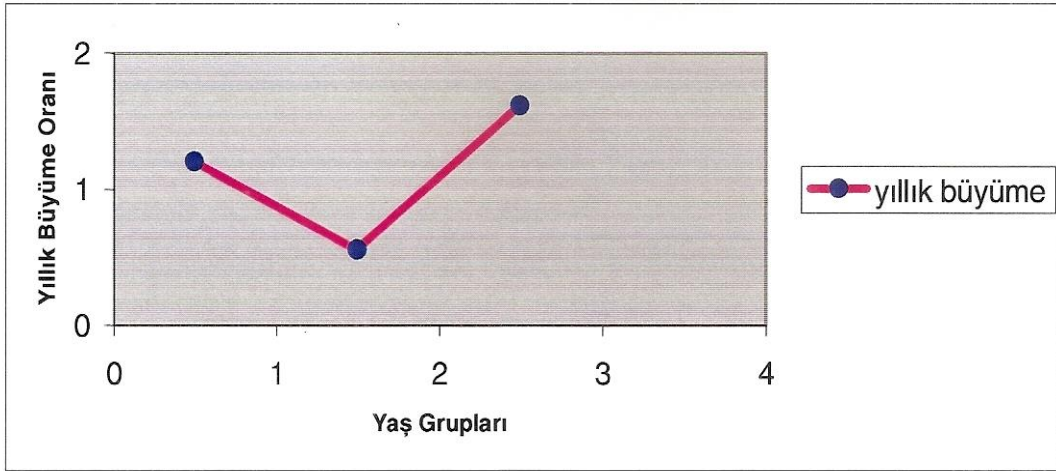
Şekil 3.6. *Trachurus mediterraneus* Erkek Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ortalama Total Uzunlukları.



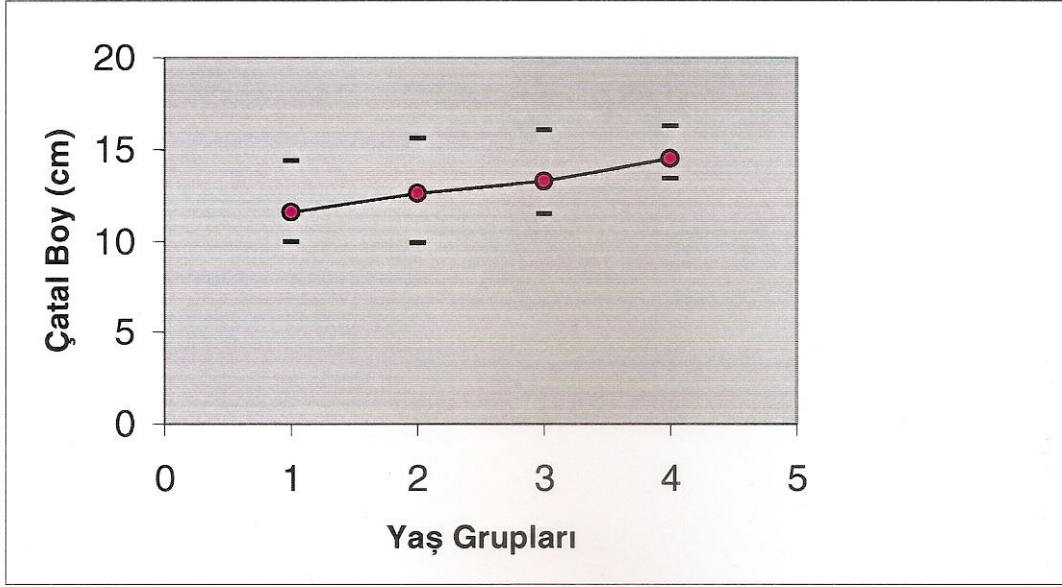
Şekil 3.7. *Trachurus mediterraneus*'da Dişi + Erkek Bireylerinde Yaş Gruplarına Göre Ortalama Total Uzunlukları.



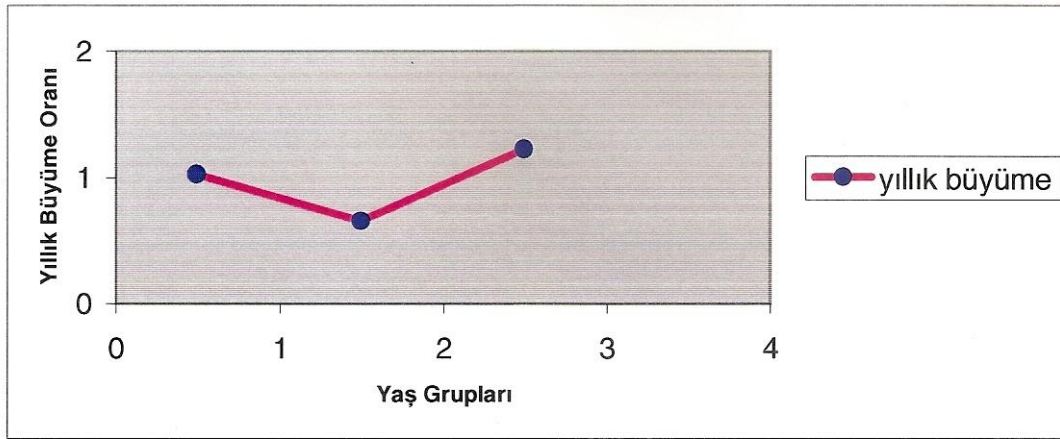
Şekil 3. 8. *Trachurus mediterraneus*'un Dişi Bireylerinde Minimum, Maksimum ve Ortalama Boylar.



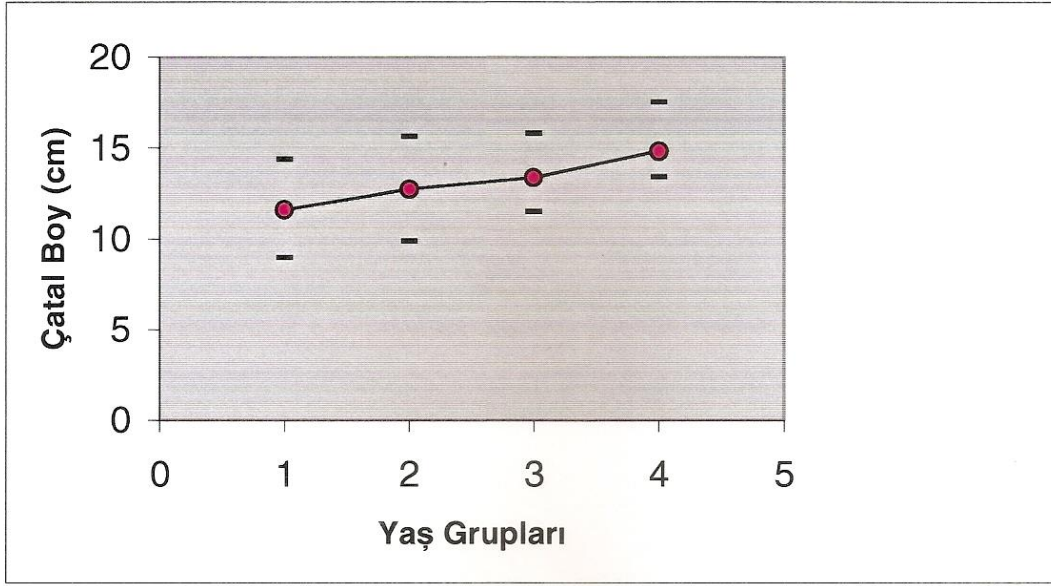
Şekil 3. 9. *Trachurus mediterraneus*'da Dişi Bireylerde Yıllık Büyüme Değerleri.



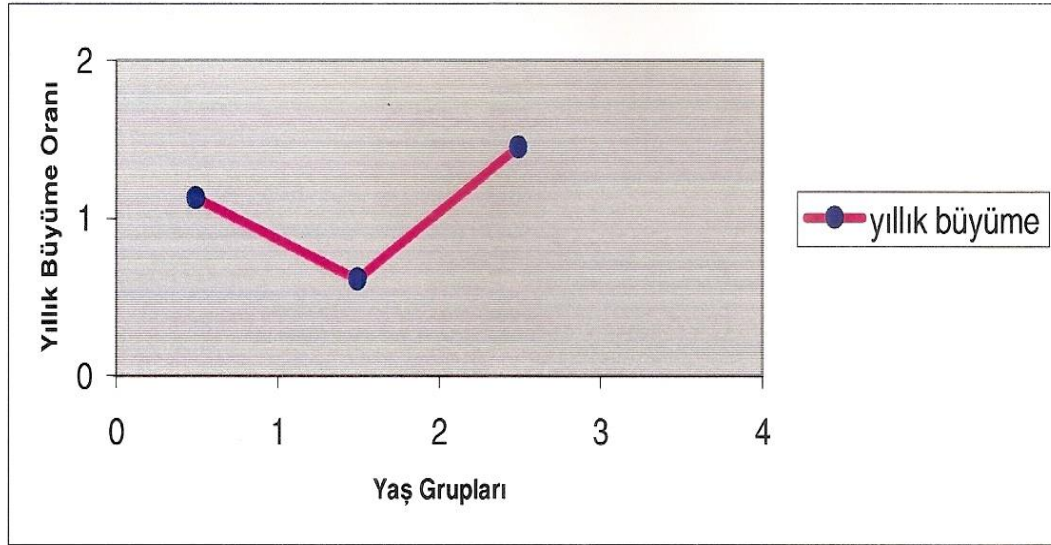
Şekil 3.10. *Trachurus mediterraneus*'un Erkek Bireylerinde Minimum, Maksimum ve Ortalama Boylar.



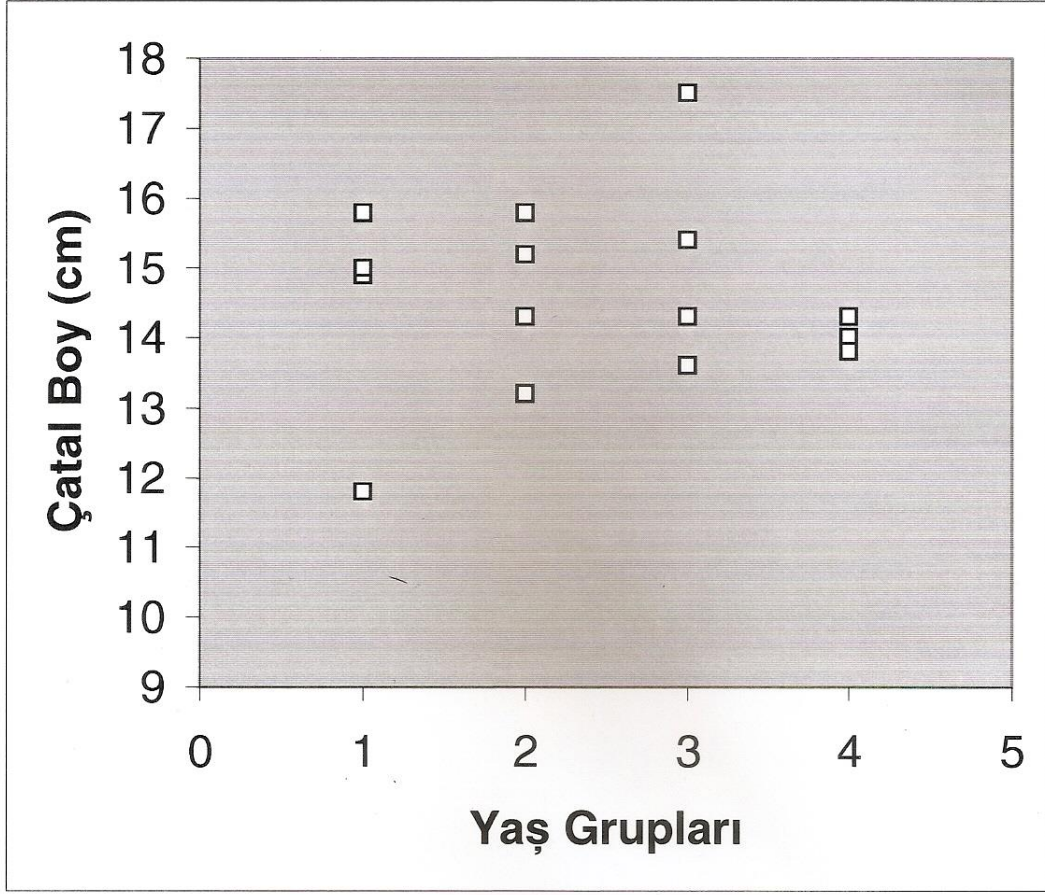
Şekil 3. 11. *Trachurus mediterraneus*'da Erkek Bireylerde Yıllık Büyüme Değerleri.



Şekil 3. 12. *Trachurus mediterraneus*'un Dişi+Erkek Bireylerinde Minimum, Maksimum ve Ortalama Boylar.



Şekil 3. 13. *Trachurus mediterraneus*'da Dişi + Erkek Bireylerde Yıllık Büyüme Değerleri.



Şekil 3. 14 *Trachurus mediterraneus* Örneklerinin ve Yaş Boy Dağılımı.

3.4. Yaş-Ağırlık İlişkisi

Sarıkuyruk İstavrit Balığı örneklerinde yaş-ağırlık ilişkisi cinsiyetlerine ve dişi + erkek karışımı olarak yaş gruplarına göre ayrı ayrı bölümlerde incelenmiştir. İncelenen örnekler içinde minimum ağırlık 11.08 g, maksimum ağırlık ise 67.73 g olarak tespit edilmiştir. Minimum ve maksimum ağırlıklar dişi bireyler için 11.44 g – 67.73 g; erkek bireyler için ise 11.08 g – 51.84 g arasında dağılım göstermiştir. (Tablo 4.8, 4.9 ve 5.10)

Yaş gruplarına göre ölçülen ortalama ağırlık ve Le Cren (1951) denklemi ile hesaplanan ortalama ağırlık değerleri arasındaki karşılaştırma Tablo 4.8, 4.9, 4.10 ve Şekil 4.14, 4.15, 4.16’da verilmiştir.

Tablo 3. 9. *Trachurus mediterraneus*’ta Dişi Bireylerde Yaş Gruplarına Göre Ölçülen Ortalama Ağırlık Değerleri ile Le Cren (1951) Denklemi ile Hesaplanan Değerler

Yaş Grubu	N	Minimum (g)	Maksimum (g)	W (ortalama)	W*
I	142	11.44	30.96	18.30	18.4813
II	211	15.64	57.52	25.88	25.5274
III	87	20	45	29.63	29.3435
IV	12	30.24	67.73	42.25	42.5870

*Le Cren (1951) Denklemine göre; $W = aL^n$

Tablo 3. 10. *Trachurus mediterraneus*’ta Erkek Bireylerde Yaş Gruplarına Göre Ölçülen Ortalama Ağırlık Değerleri ile Le Cren (1951) Denklemi ile Hesaplanan Değerler

Yaş Grubu	N	Minimum (g)	Maksimum (g)	W (ortalama)	W*
I	151	12.23	32.09	17.85	17.7709
II	204	11.08	49.89	24.18	23.5318
III	66	15.92	51.84	29.18	27.8400
IV	9	24.64	51.02	37.32	37.2856

*Le Cren (1951) Denklemine göre; $W = aL^n$

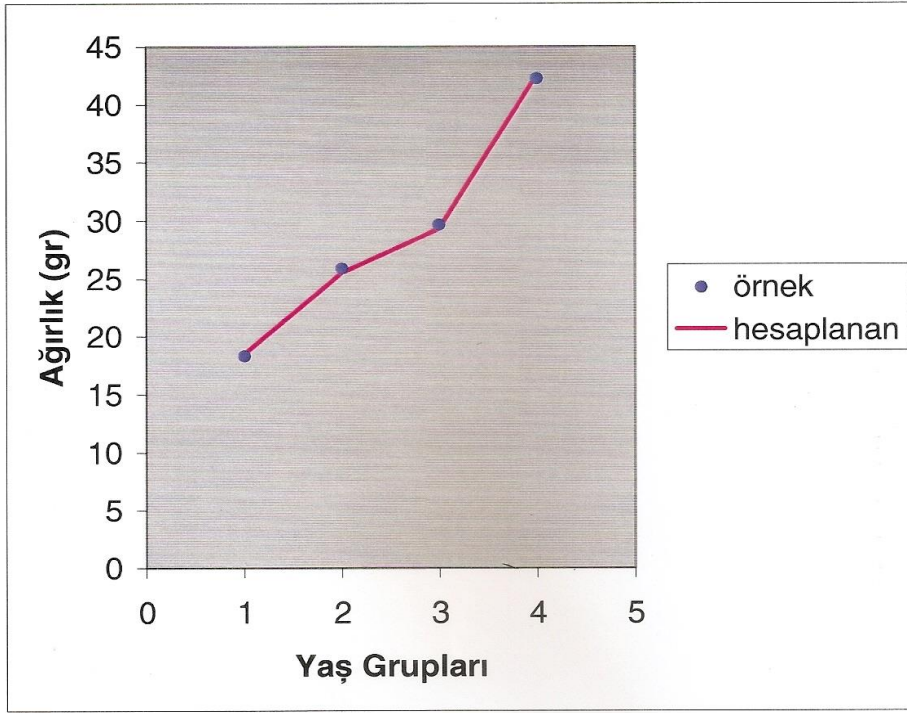
Tablo 3. 11. *Trachurus mediterraneus*'ta Dişi+Erkek Bireylerde Yaş Grubuna Göre Ölçülen Ortalama Ağırlık Değerleri ile Le Cren (1951) Denklemi ile Hesaplanan Değerler

Yaş Grubu	N	Minimum (g)	Maksimum (g)	W (ortalama)	W*
I	293	11.44	30.96	18.07	18.2994
II	415	11.08	49.89	25.04	24.8143
III	153	15.92	51.84	29.44	28.9982
IV	21	24.64	67.73	40.14	40.6538

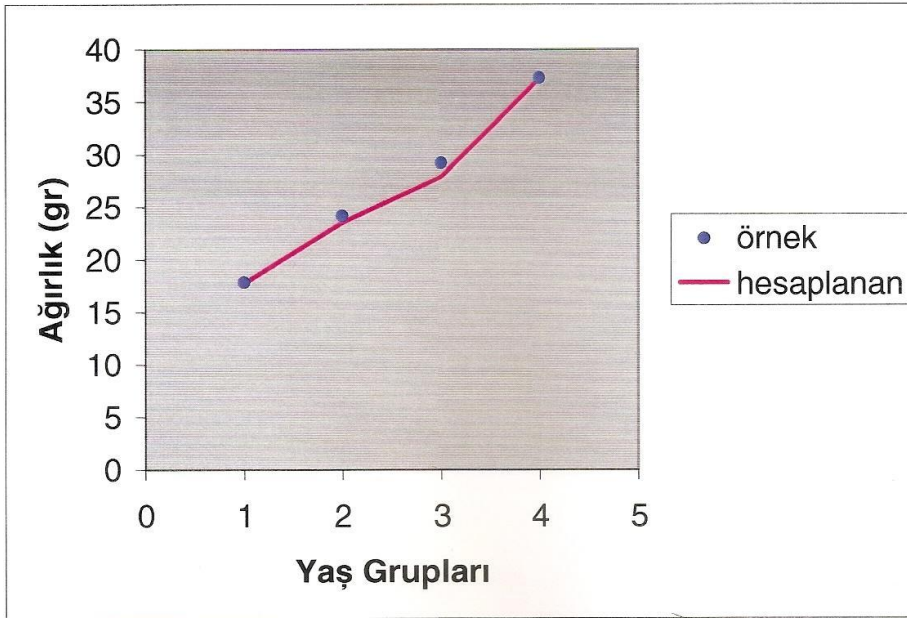
*Le Cren (1951) Denklemine göre; $W = aL^n$

Balığın vücut ağırlığı çeşitli nedenlerden dolayı yıllara ve yaşadıkları bölgeler ve aynı zamanda türün bireyleri arasında bile farklar göstermektedir. İlk yıllarda iki eşeyde de az olan ağırlıktaki artış değerleri, olgunluk dönemine geçildiğinde gonad gelişimi etkisiyle erkek bireylerde ve dişi bireylerde farklı yaş gruplarında yüksek oranda artış gözlenmiştir.

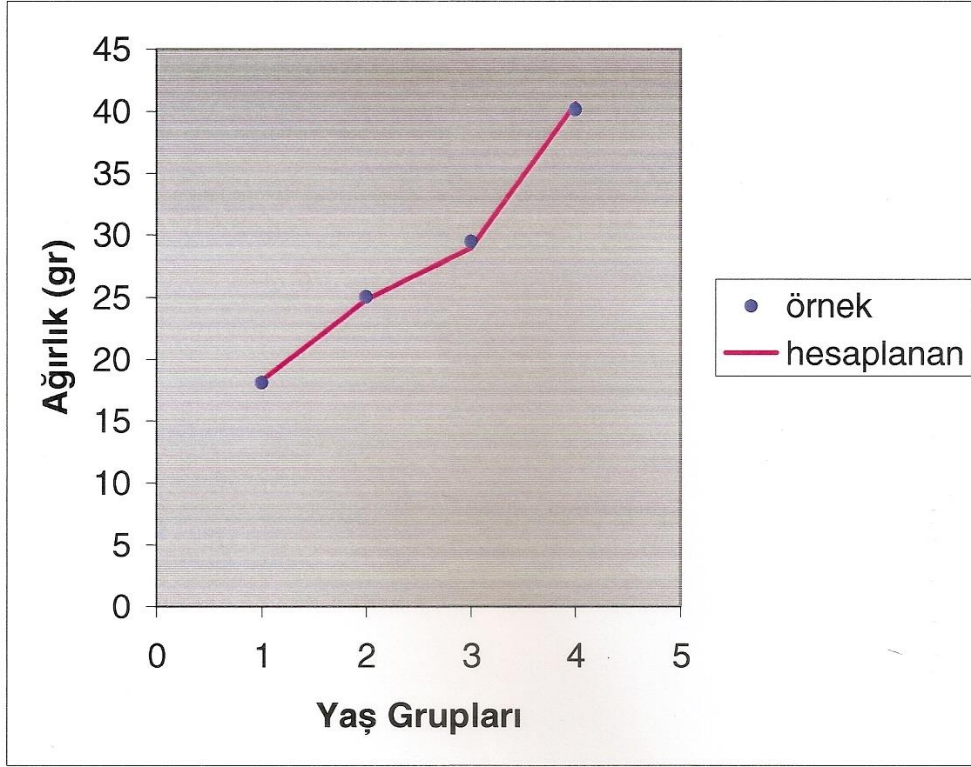
Dişilerde vücut ağırlığının özellikle III. ve IV. Yaşlarda fazla olması ovaryum ağırlıklarının aynı boy ve yaştaki erkeklerin testis ağırlığından daha fazla olması nedeniyle olduğu tespit edilmiştir.



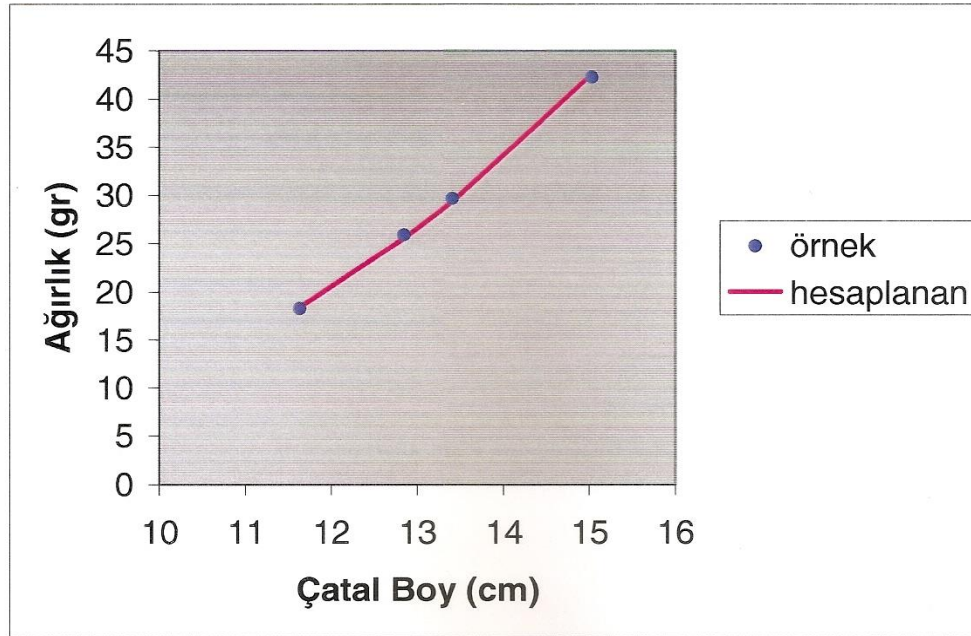
Şekil 3. 15. *Trachurus mediterraneus*'da Dişi Bireylerde Yaş-Ağırlık Grafiği.



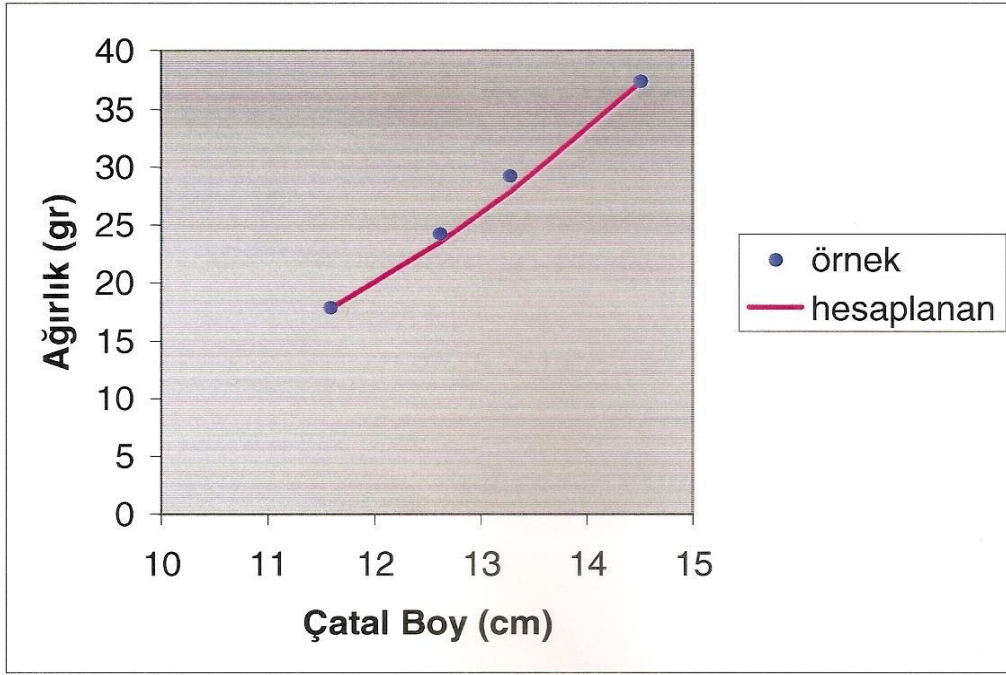
Şekil 3. 16. *Trachurus mediterraneus*'da Erkek Bireylerde Yaş-Ağırlık Grafiği.



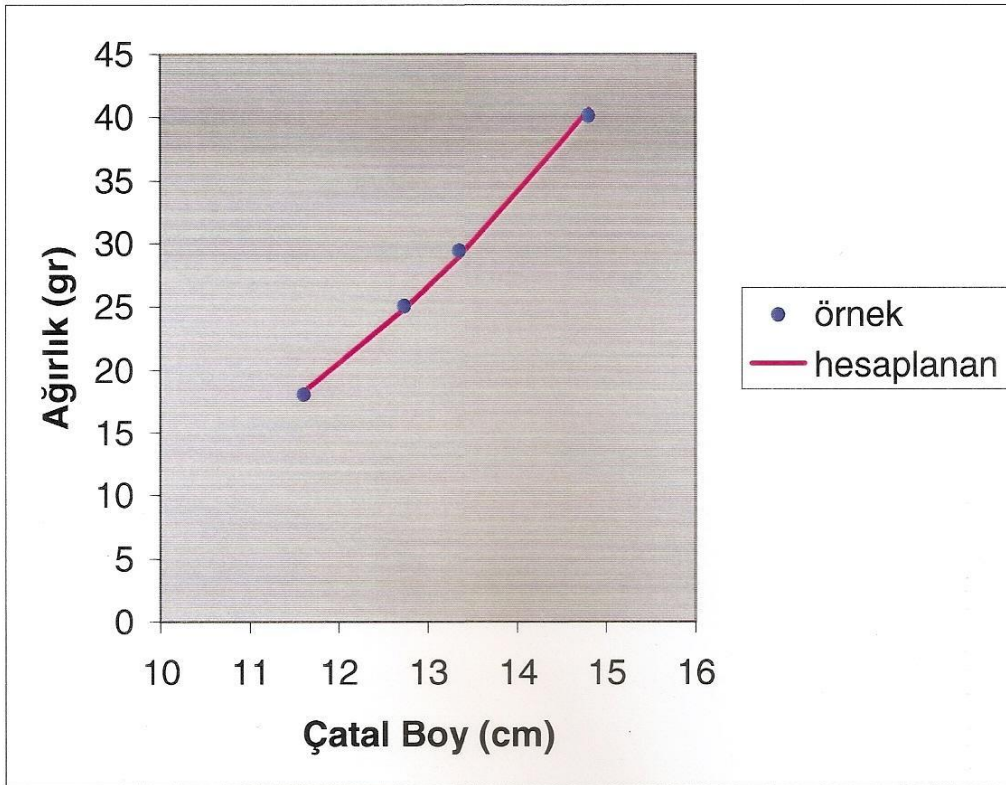
Şekil 3.17. *Trachurus mediterraneus*'da Dişi+Erkek Bireylerde Yaş-Ağırlık Grafiği.



Şekil 3.18. *Trachurus mediterraneus*'da Dişi Bireylerde Ağırlık-Boy Grafiği.



Şekil 3. 19. *Trachurus mediterraneus*'da Erkek Bireylerde Ağırlık-Boy Grafiği.



Şekil 3. 20. *Trachurus mediterraneus*'da Dişi+Erkek Bireylerde Ağırlık-Boy Grafiği.

3.5. Boy-Ağırlık İlişkisi

Sarıkuyruk İstavrit Balığının boy-ağırlık ilişkisi için 882 adet bireyin incelenmesinden yararlanılmıştır. Boy ve ağırlık değerleri her cinsiyete göre ayrı ayrı ve genel olarak dişi + erkek karışımı için hesaplanmış; yaş gruplarının ortalama boy ve ağırlıkları kullanılarak da Le Cren (1951) formülü ile hesaplanmış ve aşağıdaki gibi bulunmuştur.

Dişi

$$W = 0.0061 L^{3.266}$$

Erkek

$$W = 0.0055 L^{3.298}$$

Dişi + Erkek

$$W = 0.0059 L^{3.279}$$

Le Cren formülüne göre hesaplanan boy-ağırlık ilişkilerine ait eğriler Şekil 4.17, 4.18, 4.19'da gösterilmiştir.

Trachurus mediterraneus'un boy-ağırlık ilişkisi de Le Cren (1951)'in aşağıdaki verilen allometrik büyüme denklemi ile hesaplanmıştır.

3.6. Kondüsyon

Çalışmada elde edilen örneklerin beslenme seviyesinin bir göstergesi olan kondüsyon faktörü Sarıkuyruk İstavrit Balıklarının yaş grupları ve cinsiyetine göre hesaplanmış olan ortalama çatal boy ve ortalama ağırlıklardan kullanılarak tespit edilmiş ve Tablo 4.11'de verilmiştir.

Tablo 3. 12. *Trachurus mediterraneus*'ta Yaş Grubuna Göre Kondüsyon Faktörleri

Yaş Grubu	Kondüsyon Faktörleri		
	♀	♂	♀+♂
I	1.1603	1.1465	1.1531
II	1.2197	1.2030	1.2108
III	1.2286	1.2459	1.2345
IV	1.2443	1.2216	1.2345

Kondüsyon faktörlerine baktığımızda dişi bireylerde III. ve IV. yaş gruplarında yüksek değerlerde olduğu; erkek bireylerde ise III. yaş grubunda artışın yüksek değerde olduğu görülmektedir. Dişi ya da erkeklerde bulunan yüksek değerlerdeki kondüsyon faktörleri, bize balığın besin olarak aldığı materyali vücut gelişimine harcadığını göstermektedir.

Bu çalışmaya, Kuzey Marmara ve İstanbul Boğazı'nda avlanan Sarıkuyruk İstavrit Balığı (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868)'nın biyolojisinin araştırılması, büyüme ve üreme özelliklerinin ortaya çıkarılması ile günümüze kadar gelebilecek olan yeterli araştırmanın yapılmaması ve yapılacak olan araştırmalara temel teşkil etmesi amacıyla başlanmıştır.

Bu çalışmada Sarıkuyruk İstavrit Balığı (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868)'nin İstanbul Boğazı'ndaki yaş kompozisyonu, yaş-eşey kompozisyonu, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri ile ilk eşeyssel olgunluğa erişme yaş ve boyu, yumurtlama periyodu ve kondüsyon faktörü incelenen örneklerle hesaplanmıştır.

Mayıs 2000-Nisan 2001 ayları arasında yapılan araştırmada 882 adet Sarıkuyruk İstavrit Balığı incelenmiş, tamamında yaş tayini yapılmıştır. Örneklerin I. – IV. Yaş grupları arasında dağılım gösterdiği saptanmıştır. Yaş gruplarına göre en çok birey II. Yaş grubunda; en az birey ise IV. Yaş grubundadır. Cinsiyetleri tayin edilen 882 bireyin %51.25'ini dişi, %48.75'ini erkek bireylerden oluştuğu görülmüştür. Yaşların tespitinde, örneklerden alınan otolitler kullanılmıştır.

Yaş gruplarına göre yüzde dağılımı sırasıyla; I. Yaş grubunda %33.22, II. Yaş grubunda %47.05, III. Yaş grubunda %17.35, IV. Yaş grubunda %2.38 olarak bulunmuştur.

I. ve II. Yaş grubundaki bireyler çoğunluğu oluşturmaktadır. Bu durum İstavrit Balığı popülasyonunun devamı yönünde olumludur.

İncelenen bireylerin ortalama çatal boy değerleri dişi bireyler için 11.64 – 15.03 cm, erkekler için 11.59 – 14.51 cm ve dişi + erkek ktompozisyonunda ise 11.61 – 14.81 cm arasında değişmiştir.

İncelenen örnekler içinde minimum ağırlık 11.08 g, maksimum ağırlık ise 67.73 g olarak tespit edilmiştir. Minimum ve maksimum ağırlıklar dişi bireyler için 11.44 g – 67.73 g; erkek bireyler için ise 11.08 g – 51.84 g arasında dağılım göstermiştir.

Örneklerin dişi ve erkek bir arada yaş gruplarına göre ortalama çatal değerleri ise sırasıyla 11.61 cm, 18.07 gr; 12.74 cm, 25.04 gr; 13.36 cm, 29.44 gr; 14.81 cm, 40.14 gr'dır.

Boy – ağırlık arasındaki ilişki ise Le Cren'in (1951)'in allometrik büyüme denklemi ile hesaplanarak, dişi + erkek bireyler için $W = 0.0059 L^{3.279}$, dişi bireyler için $W = 0.0061 L^{3.266}$, erkek bireyler için $W = 0.0055 L^{3.298}$ olarak bulunmuştur.

Kondüsyon faktörlerine baktığımızda dişi bireylerde III. ve IV. Yaş gruplarında yüksek değerlerde olduğu; erkek bireylerde ise III. yaş grubunda artışın yüksek değerde olduğu görülmektedir. Dişi ya da erkeklerde bulunan yüksek değerlerdeki kondüsyon faktörleri, bize balığın besin olarak aldığı materyali vücut gelişimine harcadığını göstermektedir.

Numan (1955), İstanbul Boğazı'nda, I. ve II. Yaş grubuna ait bireylerin III. ve IV. Yaş grubundaki bireylere göre sayısal olarak fazla bulunduğunu tespit etmiştir. Aynı zamanda Numann (1955), Karadeniz'de 10. Yaş grubuna kadar birey bulunabileceğini belirtmiştir.

A.A. Mojorova (1957) Gürcistan'da 8 – 10 yaş arasında bireyler tespit etmiştir. Nickolai Kissiove (1990) türün yaşam süresinin 10 – 12 yıl olduğundan, ama İstanbul Boğazı'nda yakalanan balıkların ilk dört yaş arasındaki bireyler olduğunu belirtmiştir.

Artüz (1957) istavritlerin periyodlarını 3 fena sene, 2 iyi, 1 orta sene olarak belirtmiştir.

Artüz (1957) Karadeniz'de avlanan istavritlerin en fazla 7-8 yaş grubu arasında olan bireyler olduğunu tespit etmiştir.

Numann ise İstanbul Boğazı'nda yaptığı çalışmada I. – IV. Yaş grubu için dişi ve erkek bireyler için sırasıyla ortalama çatal boyları için maksimum değerlerin; 10.50 cm, 13.3 cm, 15.1 cm, 16.2 cm olarak tespit etmiştir.

Numan ise Karadeniz'de yaptığı çalışmada I. – X. Yaş grubu için maksimum çatal boyları, dişi ve erkek bireyler için sırasıyla; 9.9 cm – 13.7 cm, 17.4 cm – 22.3 cm, 27.0 cm, 31.7 cm, 33.4 cm, 37.8 cm, 40.44 cm, 44 cm olarak kaydedilmiştir.

Nickolai Kissiove (1990) ise eşey ayrımı yapmadan ilk dört yaş için ortalama çatal boyun 11 cm – 15 cm arasında olduğunu belirtmiştir.

Elvan ve arkadaşları (2012) Güneydoğu Karadeniz Bölgesinde yaptıkları çalışmada 153 *Trachurus mediterraneus* bireyi, inceledikleri bütün haldeki ve kırma-

yakma işlemi uygulayarak inceledikleri otolitler sonucunda en az bireyi 5. yaş grubunda, ilk üç yaş grubunda ise hemen hemen eşit sayıda birey bulmuşlardır (Aksungur, 2008).

Raykov ve arkadaşları ise 2006 yılında yayınlanan Karadeniz kıyısında yaptıkları ve 200 *Trachurus mediterraneus* bireyini -farklı iki habitatta yaşayan bireylerin morfolojik farklılıklarını- inceledikleri çalışmalarında, deneysel olarak yüksek ısıdaki sulardan daha az tuzlu sulara geçişle birlikte vücut (visceral) iç organlarının vücut posterioruna kıyasla kısaldığını ve vücut boyutunun arttığını doğrulamışlar (Yoshinaga, 2000).

Beldüz ve Karaoğlu (2011) yılında, Türkiye’de dört bölge (Ege Denizi, Marmara Denizi, Karadeniz ve Kuzeydoğu Akdeniz) ve dokuz istasyondan temin ettikleri *Trachurus*’un üç türüne ait (*T. mediterraneus*, *T. trachurus*, *T. picturatus*) 480 bireyin morfolojik ve meristik farklılıklar açısından incelemişler. Türler arasındaki morfometrik ve meristik farklılaşmanın daha çok baş yapısında gözlemlendiğini bununda farklı habitatlarda yaşamalarının yansıması olduğunu belirtmişler (Karaoğlu ve Belduz, 2011).

Yankova ve arkadaşlarının (2008) Bulgar Karadeniz kıyısından temin ettikleri 1995 (*Trachurus mediterraneus ponticus* Aleev, 1956) bireyi yaş, uzunluk ve ağırlık ve bu parametrelerin birbirleri ile etkileşimleri açısından incelemişler. Çalışmalarında ortalama uzunluğu 10,5-17,0 cm arasında bulmuşlar. Yaş kompozisyonu ise dişilerde; 0- 6+ arasında bulmak ile birlikte üç yaş bireylerinin en fazla yoğunlukta olduğunu, erkek bireylerde ise 1 ve 6 yaş bireyinin hiç olmadığını ve yine üç yaş grubunun en yoğun grup olduğunu belirtmişler. Yaş kompozisyonu ile ilgili olarak en yoğun grupların 2+, 3+, 4+ yaş grupları olduğunu ayrıca belirtmişler. Çalışmalarını değerlendirirken *T. mediterraneus*’un Türkiye Karadeniz kıyılarından temin edilen bireylerde boy ölçülerinin çeşitli araştırmacılarca 6,5-19 cm arasında değişebileceğini bu farklılığın örnekleme stratejisine (örnekleme zamanı, ısı değişimleri ve yerleşimler arası olası tropik potansiyel farklılıkları) bağlı olabileceğini belirtmişler. Bunun ile birlikte yine *T. mediterraneus*, için yaş kompozisyonu ile ilgili olarak 0+-6+ arası gibi geniş yaş aralığı bulunmasının sebebi olarak ise; örnekleme alanı ve derinliği vurgulanmış. L_{∞} nin dişilerde erkek bireylere göre daha yüksek olmasını ise dişilerin daha fazla büyüme hızına sahip olmaları ve dişilerin hayat döngülerinin erkek bireylere göre daha uzun olması olarak açıklamışlar. Popülasyonu büyüme parametrelerinin; besinin büyüklüğü,

niteliği ve niceliği ile ilgili olmasının yanı sıra su ısısı ile de yakından ilgili olduğunu vurgulamışlardır (Santic ve ark 2002). Yaş-ağırlık ilişkilerinin ise; bulunduğu coğrafya, su ısısı, organik madde, besin niteliği gün ve yakalama zamanı, mide doluluğu, hastalık ve parazitin etkili olduğunu belirtmişler (Hüssy, 20004).

Kara ve Ayol (2003), 2000 Haziran ve 2001 Ocak arasında yaptıkları Ege Deniz'i, Marmara Deniz'i ve Karadeniz'den elde ettikleri 467 adet *Trachurus mediterraneus* ile 603 adet *Trachurus trachurus*'un morfolojilerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, *Trachurus mediterraneus* için en küçük ortalamaya sahip bireylerin İstanbul'dan buna karşılık en büyük ortalamaya sahip bireylerin ise Tekirdağ istasyonundan elde edildiğini bildirmişler.

Demirel ve Yüksek (2012) Kuzeydoğu Marmara Deniz'in de 1224 *Trachurus mediterraneus*'un üreme biyolojisini inceledikleri çalışmalarında %50 olgunluk boyunu dişi bireyler için 12,2 cm erkek bireyler için ise 12,5 cm bulmuşlar. Yine aynı çalışmalarında, belirgin olgunluk boyu farklılıklarının sebebi olarak Akdeniz ve Marmara Denizi stok farklılıkları olabileceği belirtmişler. Birçok araştırmacının *Trachurus mediterraneus*'un Marmara Denizi ve Akdeniz'deki stok yapısı farklılıklarını tartışmakta olduklarını ve bu farklılıkların sebebi olarak da filogenetik, morfolojik ve genetik faktörler olabileceğini belirtmişler (Prodanov ve ark 1997). *Trachurus mediterraneus*'un stok yapısının bütün bu çalışmalara rağmen hala tartışmalı olduğunu vurgulamışlar ve nedeni ile ilgili çeşitli hipotezlere yer vermişler. Bunlardan en önemlileri, Marmara Denizi'nde (Turan, 2004; Bektaş ve Beldüz, 2008) farklı bir stok olduklarını, (Prodanov ve ark 1997) alt popülasyon olabileceği önermeleridir. Fakat bu araştırmayı yapanlar Marmara Deizi'nde farklı bir stok olabileceği önermesinin doğru olmayabileceğini belirtmişler.

Yankova (2014) yaptığı 2900 (1650 dişi, 1250 erkek) *Trachurus mediterraneus* bireyini Bulgar Karadenizi'nden elde ederek uzunluk-ağırlık ilişkisini incelediği çalışmasında dişi bireylerde 1-7 yaş, erkek bireylerde ise 1-6 yaş tespit ettiğini belirtmiş. Aynı çalışmasında Türk Karadenizi'ne (Şahin ve ark 1997) boy uzunluğunun 7,4-14,5 arasında, Bulgar Karadenizi'nde (Yankova ve ark 2010) 10,5-17 arasında ve yine (Yankova ve ark 2011) Bulgar Karadenizi'nde 7-18,4 olarak bulduklarını belirtmiştir. Büyümedeki bu farklılıkların; biyotop karakteristiği, ısı, yumurtlama kondisyonu, beslenme gibi çeşitli ekolojik faktörlere bağlı olabileceğini belirtmiştir.

Bu çalışmada ise ilk dört yaş grubuna ait bireyler incelenebilmiştir. Elde edilen sonuçlar Numann (1955) aynı örneklem alanı içinde yaptığı araştırmasındaki sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Numann (1955) II. Yaşın bitiminden sonra türün olgunlaştığını belirtmektedir. Bir kısım bireylerin ise I. yıldan sonra erken olgunlaşabildiğini belirtir.

A.A.Mojorova (1957) ise olgunlaşma yaşını 4 olarak belirtmiş, fakat III. yaşta da bir kısım bireyin erken olgunlaşabildiğini tespit etmiştir. Bu çalışmada ise sonuçlarımız Numann'ın çalışmasında görüldüğü gibi II. Yaş grubundan itibaren olgunlaştıkları anlaşılmıştı.

4. SONUÇLAR

Trachurus mediterraneus'un üreme periyodu, Boğaz'dan Karadeniz'e Mayıs-Haziran aylarında Karadeniz'e gittiklerinde başlamaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre IV. Yaşından büyük bireye Boğaz'da rastlanmamıştır. Bu olayın bir önemli sebebinin, Karadeniz'e geçen istavritlerin geri dönmeleri olduğu düşünülmektedir. Büyük bir ihtimalle Karadeniz'deki yaşlı istavritler kıyıda uzak derinlikleri, İstanbul Boğazı'nın darlığına ve sığınağına tercih ederler.

Karadeniz'deki besin zenginliği de Sarıkuyruk İstavrit Balıklarının kendine çektiği gibi büyük olasılıkla türün bireylerinin bu bölgede kalmalarına neden olmaktadır. Bu nedenle Sarıkuyruk İstavrit Balıklarının eşeyssel olgunluğa eriştikten sonra avlanması ve ağ gözü açıklıklarının da III. Yaş grubu için ortalama çatal boy olan 13.36 cm uyarınca ayarlanması stokların geleceği açısından önem taşımaktadır. Türkiye'yi çevreleyen denizlerde yaklaşık 500 tür balık bulunmakla birlikte bunların 50-60 türü ekonomik olarak önem taşımaktadır. Türkiye'de avlanan balıklardan Sarıkuyruk İstavrit balığı (*Trachurus mediterraneus*) hamsiden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye için bu çalışmada incelenen Sarıkuyruk İstavrit Balığı, bir balık türü olarak önem taşımaktadır. Gelecekte yapılacak inceleme ve araştırmalara referans niteliği taşıyacak çalışmaların desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Akbaş, H. (2010) İzmir İlinde Denizde Ağ Kafeslerde Su Ürünleri Yetiştiriciliği Yapan İşletmelerin Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Ortamında Aplikasyonu ve Mevcut Durumlarının CBS Yazılımı Kullanılarak incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimler Üniversitesi, Biyoloji A.B.D. Ankara.

Akbulut, K., Zengin, U., Gönek, Ü., Bakır, M. (2008). Balıklarda yaş tayini yöntemleri ve önemi. Kemaliye 5. Geleneksel Su Ürünleri Bilimsel ve Kültürel Platformu, 31 Mayıs- 1 Haziran 2008, Kemaliye, Erzincan.

Akşiray, F. (1954) Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı. İ.Ü. Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı: 1, İstanbul, Türkiye, 189-193.

Akşiray, F. (1987) Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı. İ.Ü. Rektörlük Yayınları, İstanbul, Türkiye, No: 3490, 213-223.

Aksungur, N., Firidin, Ş. (2008) Su Kaynaklarının Kullanımı ve Sürdürülebilirlik. Sumae Yunus Araştırma Bülteni, 8, 2.

Artüz, M.İ. (1957a) Bazı Pelajik Balıklarımızda Görülen Av Periyotları. Et Balık Kurumu Balıkçılık Araştırma Merkezi Raporları Seri. Deniz Araştırmaları (B) İstanbul, Türkiye, No: 1, 31-32.

Artüz, M., Kubanç, N. (2015). First Record Of *Coryphaena hippurus* (Linnaeus, 1758) From The Sea Of Marmara. Thalassas, 31(1), 9-13.

Atay, D., Korkmaz, A.Ş. (2001) Su Ürünleri Üretimi: Türkiye’de ve dünyada son trendler. Türkiye Su Ürünleri Dayanışma, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Dergisi, 1, 3-15.

Aydın, M., Karadurmuş, U. (2012). Age, Growth, Length-Weight Relationship and Reproduction of the Atlantic Horse Mackerel (*Trachurus trachurus* Linnaeus, 1758) in Ordu (Black Sea). Ordu Üniversitesi Bilim Ve Teknoloji Dergisi, 2(2), 68-77.

Baker, E.A., McComish, T.S. (1998). Precision of ages determined from scales and opercles for yellow perch (*Perca flavescens*) J. Great Lakes Res., 24 (3), 658-665.

Bauchot, M.-L., Poissons osseux. P.891-1421. In. W.

- Bektaş, Y., Belduz, O. (2008). Molecular phylogeny of Turkish *Trachurus* species (Perciformes: Carangidae) inferred from mitochondrial DNA analyses. *Journal of Fish Biology*, 73, 1228-1248.
- Benzer, R., Benzer, S. (2015). Application of artificial neural network into the freshwater fish caught in Turkey. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(5), 341-346.
- Bergerot, B., Hugueny, B., Belliard, J. (2015). Relating life-history traits, environmental constraints and local extinctions in river fish. *Freshwater Biology*, 60(7) 1279-1291.
- “Black Sea Biological Diversity, Turkey”, Black Sea Environmental Series (1996), Vol.9, 5-24.
- Bostancı, D., Polat, N. (2000). Karadeniz’de yaşayan *Solea lascaris* (Risso, 1810)’te yaş belirleme yöntemleri. *Turk. J. Zool.*, 24, 21-29.
- BSGM: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü (2015) Su Ürünleri İstatistikleri.
- Buckel, J.A., Sharack, B.L., Zdanowicz, V.S. (2004) Effect of diet on otolith composition in *Pomatomus saltatrix*, an estuarine piscivore. *Journal of Fish Biology*, 64, 1469-1484.
- Campana, S.E., Thorrold, S.R. (2001). Otoliths, increments, and elements: keys to a comprehensive understanding of fish populations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 58, 30-38.
- Casselman, J.M. (1987). Determination of Age and Growth. *The Biology of Fish Growth*. Academic Press, London, 209-242.
- Cerim, H. (2015). Ekosistem Temelli Balıkçılık Yönetimi; Kavramlar ve Uygulama Yöntemleri. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(2).
- Chang, M., Y., Geffen, A., J. (2013). Taxonomic and geographic influences on fish otolith microchemistry, *Fish and Fisheries*, 14, 458-492.
- Chilton, D.E., Beamish, R.J. (1982). Age determination methods for fishes studies by the groundfish program at the Pacific Biological Station. *Can. Spe. Pub. Fish. Aquat. Sci.*, 60.

Chugunova, N.I. (1963). Age and Growth Studies in Fish, Israel Program Scientific Translation. No: 610 National Science Foundation, Washington D.C., 132.

Coppola, S.R., W. Fischer, L. Garibaldi, N. Scialabba and K.E. Carpenter, (1994) SPECIESDAB: Global species database for fishery purposes. User's manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 9, Rome, FAO. 103 p.

Çelikkale, M.S. (1986). Balık Biyolojisi. Karadeniz Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu, Genel Yayın No:101, Yüksekokul Yayın No:1, Trabzon, 387.

Das, M. (1994). Age Determination and Longevity in Fishes. Gerontology, 40, 70-96.

de Eyto, E., White, J., Boylan, P., Clarke, B., Cotter, D., Doherty, D., Gargan, P., Kennedy, R., McGinnity, P., O'Maoiléidigh N., O'Higgins K. (2015). The fecundity of wild Irish Atlantic salmon *Salmo salar* L. and its application for stock assessment purposes. Fisheries Research, 164, 159-169.

De Cardenas, E., Casas, J.M., Alpoim, R., Murua, H. (1996). Northwest Atlantic Fisheries Organization.

Demir, N. (1996) İhtiyoloji. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi İstanbul.

DeVries, D.R., Frie, R.V. (1996). Determination of Age and Growth In:B.R.Murphy and D.W.Willis (eds), Fisheries Techniques, 2nd edition. American Fisheries Society, Methesda, Maryland, 483-512 .

Dikel, S. (2005) Kafes Balıkçılığı. Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, Adana, Türkiye.

Ekingen, G. (1983). Su Ürünleri ve Balıkçılık. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 162.

Erazi, R.A. (1942) Marine Fishes Found in The Sea of Marmara and in the Bosphorus. İ.Ü. Fen Fak. Mecmuası, İstanbul, Türkiye, , Seri B: Tabii İlimler, Cilt 7, Sayı 1/2, 103-115.

Erdem, Y., Samur, M., Özdemir, S. (2014). İçsularda İstilacı Balık Türleriyle Mücadelede Seçici Avlama Yöntemlerinin Etkinliği. Istanbul University Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 29(2), 49-63.

Erdoğan, F. (2008) Alabalık Yemlerinde Alternatif Protein Kaynakları Kullanımı ve Kültür Balıkçılığının Geleceği Açısından Önemi. Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi Dergisi, 4 (1-2), 74-85.

Eschmeyer, W.N. (1990) Catalog of the genera of recent fishes. California Academy of Sciences, San Francisco, USA. 697 p.

F.A.O. (1973) Species Identification Sheets for Fishery Purposes Mediterranean and Black Sea. Fishing Area 37, Vol. 1, 9-10.

Farrel, J. ve Campana, S.E. (1996) Regulation of calcium and strontium deposition on otoliths of juvenile Tilapia *Oreochromis niloticus*. Comp. Biochem. Physiol. 115 (2), 103-109.

Fisher, W., M. Schneider, M.L. Bouchot. (1987). Mediterranee et Mer Noire zone de peche 37. Volume II Vertebrates. Des Nations Unies Pour L'Alimentation Et L'Agriculture. FAO et CEE Rev. Roma, 1529.

Friedrich, L.A. ve Halden, N.M. (2008) Alkali element uptake in otoliths: a link between the environment and otolith microchemistry. Environmental Science and Technology, 42, 3514-3518.

Froese, R., Luna, S. (2004). No relationship between fecundity and annual reproductive rate in bony fish. Acta Ichthyologica et Piscatoria, 34, 11-20.

Heibo, E., Vollestad, L.A. (2002). Life-history variation in perch (*Perca fluviatilis* L.) in five neighbouring norwegian lakes. Ecology of Freshwater Fish, 11, 270-280.

Hureau, J.C., Monod, Th: (1973) "Check List of The Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean", Vol. 1, 102.

Hüssy, K., Mosegaard, H; Jessen. F. (2004) Effect of age and temperature on amino acid composition and content of different types of juvenile Atlantic Cod (*Gadus morhua*) otoliths. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 61, 1012-1020.

Hüssy, K., Mosegaard, H. (2004). Atlantic cod (*Gadus morhua*) growth and otolith accretion characteristics modelled in bioenergetics context. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 61(6), 1021-1031.

- Ibsch, M., Anken, R., Beier, M., Rahmann, H. (2004) Endolymphatic calcium supply for fish otolith growth takes place via the proximal portion of otocyst. *Cell and Tissue Research*, 317, 333-336.
- Jearld, A. (1983). Age Determination. *Fisheries Techniques*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. 301-324.
- Karaoğlu, H., Belduz, A.O. (2011). Multivariate Discrimination among Three *Trachurus* Species from Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 10(1): 121-127.
- Karlou-Riga, C. (2000). Otolith morphology and age and growth of *Trachurus mediterraneus* (Steindachner) in the Eastern Mediterranean. *Fisheries Research*, 46, 69-82.
- Kılıç, S. (2014). A new concept “precautionary fisheries management” for the management of fish stocks in Turkey seas. *Yunus Araştırma Bülteni*, 4, 85-97.
- Kocakaplan, N. (1998) Marmara Denizi’ndeki Sardalya Balığı (*Sardina pilchardus* Walb. 1792)’nin Biyolojisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Kocataş, A., Bilecik, N.: (1992) Ege Denizi ve Canlı Kaynakları. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Su Ürünleri Araştırma Enst. Md., İstanbul, Türkiye, Seri A, 58-62.
- Kuru, M. (2012). Omurgalı Hayvanlar. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Lorenzen, K. (2005). Population dynamics and potential of fisheries stock enhancement: practical theory for assessment and policy analysis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 360(1453), 171-189.
- Marine Aquaculture In The Black Sea Region, Current Status and Development Options. *Black Sea Environmental Series*, İstanbul, Türkiye, (1996), Vol.2, 169-171.
- Marohn, L., Prigge, E., Zumholz, K., Klugel, A., Anders, H., Hanel, R. (2009) Dietary effects on multi-element composition of European eel (*Anguilla Anguilla*) otoliths. *Marine Biology*, 156, 927-933.

- Martin, G.B., Thorrold S.R., Jones, C.M. (2004). Temperature and salinity effects on strontium incorporation in otoliths of larval spot (*Leiostomus xanthurus*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 61, 34-42.
- Maunder, M. N., Crone, P. R., Valero, J. L., Semmens, B. X. (2014). Selectivity: theory, estimation, and application in fishery stock assessment models. Fisheries Research, (158), 1-4.
- Melancon, S., Fryer, B.J., Gagnon, J.E., Ludsin, S.A. (2008) Mineralogical approaches to the study of biomineralization in fish otoliths. Mineralogical Magazine, 72, 627-637.
- Morales-Nin, B. (1992). Determination of Growth in Bony Fishes From Otolith Microstructure. FAO, Fisheries Technical Paper, Rome, No:322, 51.
- Morales-Nin, B., Moranto, J., Balguerias, E. (2000). Growth and age validation in high-Antarctic Fish. Polar Biol., 23, 626-634.
- Murta, A. G., Pinto, A. L., Abaunza, P. (2008). Stock identification of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) through the analysis of body shape. Fisheries Research, 89(2), 152-158.
- Nash, R. D., Dickey-Collas, M., Kell, L. T. (2009). Stock and recruitment in North Sea herring (*Clupea harengus*); compensation and depensation in the population dynamics. Fisheries Research, 95(1), 88-97.
- Nichols, J.T. (1920). A key to the species of Trachurus, order of the Trustees. American Museum of Natural History.
- Numann, W.: (1954) "İstanbul Boğazı, Karadeniz ve Marmara İstavritleri (*Trachurus mediterraneus* Stdr. ve *Trachurus trachurus*) üzerine biyolojik araştırmalar", İ.Ü. Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Sayı: 1, İstanbul, Türkiye, 189-193.
- Özdemir, S., Erdem, E., Aksu, H., Özdemir, Z. B. (2010). Çift Tekneyle Çekilen Ortasu Trolü ile Avlanan Bazı Pelajik Türlerin Av Kompozisyonu Ve Boy-Ağırlık İlişkilerinin Belirlenmesi. Journal of Fisheries Sciences. Com, 4(4), 427.
- Özvarol, Z. A. B., Balcı, B. A., Özbař, M., Gökođlu, M., Gülyavuz, H., Taşlı, A., Pehlivan, M., Kaya, Y. (2004) Antalya Körfezi'nden Avlanan Barbunya (*Mullus*

barbatus Lin., 1758) Balıklarının Eşeyssel Olgunluk Yaşı ve Boyu ile Üreme Zamanının Belirlenmesi. <http://www.akuademi.net/USG/USG2005/CK/ck18.pdf>.

Payan, P., de Pontual, H., Boeuf, G., Mayer-Gostan, N. (2004) Endolymph chemistry and otolith growth in fish. *Comptes Rendus Palevo*, 3, 535-547.

Polat, N. (1988). Keban Baraj Gölü'ndeki (*Acanthobrama marmid* Heckel, 1843)'te yaş belirlenmesi. IX. Ulusal Biyoloji Kongresi, Sivas, 21-23 Eylül 1988, 393-398.

Polat, N., Kariptaş, E., Işık, K., 1992. Altınkaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın yaş belirleme yöntemleri. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Hidrobiyoloji ve Çevre Biyolojisi Seksiyonu, 24-27 Haziran 1992, Elazığ, 179-187.

Polat, N. (1987). Age determination of *Capoeta trutta* (Heckel, 1843) in Keban Dam Lake, Doğa, *Turk. J. Zool.*, 11 (3), 155-160.

Polat, N., Işık, K. (1995). Altınkaya Baraj Gölü'ndeki siraz balığının (*Capoeta capoeta* Guldenstaedt, 1843) yaş belirleme yöntemleri ile büyüme özellikleri. *Turk. J. Zool.*, 19, 265-271.

Polat, N. (2000). Balıklarda yaş belirlemenin önemi. IV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 28-30 Haziran, Erzurum, 9-20.

Ouréns, R., Cambiè, G., Freire, J. (2015). Characterizing the complexity of the fleet dynamics for an effective fisheries management: The case of the Cíes Islands (NW Spain). *Scientia Marina*, 79(4), 453-464.

Salman, G.Ş. (2012) Düşük Yağlı Hamburger Üretiminde Limon Lifi Kullanım Olanağı. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, Gıda Mühendisliği A.B.D. Ankara.

Sambalay, V.C. Jr. (1990) İnterrelationships between swimming speed, caudal fin aspect ratio and body length of fishes. *Fishbyte* 8(3): 16-20.

Secor, D.H., Dean, J.M., Laban, E.H. (1991). Manual for Otolith Removal and Preparation for Microstructure Examination. Baruch Institute Technical Report 91-1, Univ. South Carolina, Columbia, SC, 85.

Slastenonko, E. (1955-56) Karadeniz Havzası Balıkları. Et Balık Kurumu Yayınları, İstanbul, Türkiye, 90-91.

Smith-Vaniz, W.F., Carangidae. In P.J.P. Whitehead, M.-L. Bauchot, J.-C.Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.) (1986) Fishes of the north-eastern Atlantic and the Mediterranean, UNESCO, Paris 2, 815-844.

Starnsky, C., Murta, AG., Schlickeisen, J., Zimmermann, C. (2008) Otolith shape analysis as a tool for stock separation of horse mackerel in the Northeast Atlantic and Mediterranean. Fisheries Research, 89, 159-166.

Sturgeon, R.E., Willie, S.N., Yang, L. (2005) Certification of a fish otolith reference material support of quality assurance for trace element analysis. Journal of Analytical Atomic Spectrometry, 20, 1067-1071.

Svetovidov, A.N. (1964) Handbook of the fauna of the USSR, fishes of the Black Sea. Izdatel'stvo Nauka, Moscow, 550.

Teber, K. B., Özdemir, S. (2015). Türkiye'nin Sahil Güvenlik ve Balıkçılık Alanında Son Yıllarda Komşu Ülkeler İle Yaşadığı Bazı Problemler Üzerine Bir Ön Değerlendirme.

<http://acikerisim.sinop.edu.tr:8080/xmlui/handle/11486/886#sthash.qQw6o2oH.dpuf>

Thangaraja, R., Radhakrishnan, E. V., Chakraborty, R. D. (2015). Stock and population characteristics of the Indian rock lobster *Panulirus homarus homarus* (Linnaeus, 1758) from Kanyakumari, Tamil Nadu, on the southern coast of India. Indian Journal of Fisheries, 62(3), 35-44.

Uzunlu, A. (2010) Ortak Balıkçılık Politikası Kapsamında Su Ürünleri Bilgi Sistemi (SÜBİS)'in Koruma ve Kontrol Politikalarına Uygunluğunun Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi A.B.D. Adana

Walford, L. (1946) A New Grafic Methods of Describing the Growth of Animals. Biol. Bull., No: 90(2), 124-147.

Wardle C.S., P, He. (1988) Burst swimming speeds of mackerel, *Scomber scombrus* L. J. Fish Biol. 32(3), 471-478.

Wheeler, A. (1969) The Fishes of the British Isles and Northwest Europe. No: 90(2), 72-73.

Whitehead, P.J.P., M.-L. Bauchot, J.-C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.), (1986) Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. UNESCO, Paris. Vols. I-III: 1473 p.

Yılmaz, A. (2002). Türkiye Denizlerinin Biyojeokimyası: Dağılımlar ve Dönüşümler. Turkish J. Eng. Env. Sci, 26, 219-235.

Yoshida, H.O. (1980) Synopsis of biological data on bonitos of the genus *Sarda*. NOAA Tech. Rep. NMFS Circ. 432. FAO Fish. Synop. No. 118. 50 p.

Yoshinaga, J., Nakama, A., Morita, M., Edmonds, J.S. (2000) Fish otolith reference material for quality assurance of chemical analyses. Marine Chemistry, 69, 91-97.

Yüce, R. (1998) Türkiye Denizlerinde Yaşayan Balıklar (200 Tür). Marmara Üniversitesi Yayınları, Doğa Bitkileri ve Su Ürünleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayın No: 1, İstanbul, Türkiye, No: 633.

Yücel, Ş. (2003) Orta Karadeniz (Ünye-İnebolu) Bölgesinde Balıkçılığın Durumu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 34 (3), 239-244.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Erzurum’da doğdum, İstanbul’da 12 Eylül İlkokulu’nu tamamladım. Beşiktaş Atatürk Anadolu Lisesi’nden mezun oldum. 1995 yılında Osmangazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü’nde lisans programına başladım, 1999 yılında mezun oldum. Aynı yıl Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda yüksek lisans öğrenimine başladım. 2001-2006 yılları Eczacıbaşı İlaç Pazarlama A.Ş.’de Transplantasyon Ürünleri Tanıtım Uzmanı ve Tanıtım Hizmetleri Uzmanı olarak çalıştım. 2006-2007 yılı arasında turizm sektöründe Proje Müdürü olarak, 2007-2008 yılında etüt öğretmeni olarak çalıştım. Halen özel İngilizce dersi vermekteyim. İngilizce çok iyi, Almanca orta düzeyde bilmekteyim. 1999 Yılında Osmangazi Üniversitesi Branş Öğretmenliği - Pedagojik Formasyon Sertifikası aldım. B sınıfı sürücü ehliyeti sahibiyim. 2014 yılında öğrenci affından yararlanarak Yüksek Lisans çalışmama geri döndüm. 2015 Şubat ayında Boğaziçi Üniversitesi’nde Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası aldım. Halen Marmara Üniversitesi Hidrobiyoloji bölümünde çok değerli ve sevgili danışmanım Doç. Dr. Figen Esin Kayhan ve ekibi ile birlikte çalışmalar yapmaktayım.

Bu çalışmamızı, FABA 2014:International Symposium on Fisheries and Aquatic Science kongresinde “An Investigation of Age Determination and Growth Features of The Mediterranean Horse Mackerel (*Trachurus mediterraneus* Steindachner, 1868) Caught From Northern Marmara Sea And Bosphorus, Istanbul” başlığı ile sözlü sunumunu yaptım.