

**İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARADENİZ MULLİDAE POPULASYONLARININ TAKSONOMİK
DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tolga AKDEMİR

Su Ürünleri Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı : Doç. Dr. Semih ENGİN
Anabilim Dalı : Herhangi Mühendislik, Bilim
Programı : Herhangi Program**

NİSAN 2015

**İZMİR KATİP ÇELEBİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KARADENİZ MULLİDAE POPULASYONLARININ TAKSONOMİK
DURUMUNUN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Tolga AKDEMİR
(Y120107036)**

Su Ürünleri Anabilim Dalı

**Tez Danışmanı : Doç Dr. Semih ENGİN
Anabilim Dalı : Herhangi Mühendislik, Bilim
Programı : Herhangi Program**

NİSAN 2015

İNTİHAL(AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

‘KARADENİZ MULLİDAE POPULASYONLARININ TAKSONOMİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ’ başlıklı tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi - Kütüphane Daire Başkanlığı web sitesindeki veritabanından yapılan tarama neticesinde alınan ‘Turnitin Orijinallik Raporu’ İzmir Katip Çelebi Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü’ne 04.05.2015 tarihinde teslim edilmiştir.

Tolga AKDEMİR



İKÇÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 120107036 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Tolga AKDEMİR** ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "**KARADENİZ MULLİDAE POPULASYONLARININ TAKSONOMİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ**" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı :

Doç. Dr. Semih ENGİN
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi



Jüri Üyeleri :

Prof. Dr. Davut TURAN
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi



Yrd. Doç. Dr. Erhan IRMAK
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi



Teslim Tarihi : 15 Nisan 2015
Savunma Tarihi : 27 Nisan 2015





Oğluma,



TEŞEKKÜR

Tez çalışmam boyunca maddi - manevi tüm imkânlarıyla yardımını esirgemeyen, değerli bilgilerinden ve tecrübelerinden her zaman faydalandığım ‘iyi bir bilim adamının nasıl olması gerektiğini’ öğrendiğim tez danışmanım, değerli hocam Sayın Doç. Dr. Semih ENGİN’e emekleri için sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İzmir’e yerleştiğimiz ilk günden bu yana aile sıcaklığı ile bana ve aileme her türlü manevi desteklerinden dolayı Dilek ENGİN’e, Doç. Dr. Ramazan SEREZLİ’ye ve ailesine teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Dilruba SEYHAN, Arif Can KESKİN ve Uğur ÖZDEN’e çalışmama katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Lisans ve Lisansüstü eğitimim sürecinde beni sürekli motive eden ve bu süreçte maddi – manevi desteğini esirgemeyen dalış eğitimcim - değerli ağabeyim Rıza BİRKAN’a teşekkürü borç bilirim.

Hayatımın her zorlu aşamasında yanımda olan ancak onun bu sıkıntılı döneminde vakit ayırıp yanımda olamadığım, varlığını hayatta hiçbir şeye değişmeyeceğim eşim herşeyim Gülperi AKDEMİR’e ve son olarak tüm eğitim hayatımda olduğu gibi lisansüstü eğitim hayatımda da maddi – manevi desteklerini esirgemeyen varlıkları ile varlığımı anlamlı kılan annem Sema AKDEMİR, babam Mustafa AKDEMİR ile kardeşlerim Murat ve İbrahim’e teşekkür ederim.

Tolga AKDEMİR
Nisan - 2015

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvi
SUMMARY	xvii
1. GİRİŞ	1
1.1 Karadeniz'in Su Ürünleri Üretimindeki Yeri.....	2
1.2 <i>Mullus spp.</i> Türlerinin Balıkçılık Açısından Önemleri	3
1.3 Ülkemiz Kıyılarında Mullidae Familyası Ait Türler.....	5
1.4 <i>Mullus</i> Genusuna Ait Türlerin Morfolojik ve Genel Özellikleri.....	5
1.4.1 <i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)	5
1.4.2 <i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	6
1.4.3 <i>Mullus barbatus ponticus</i> (Essipov, 1927)	7
1.5 Önceki Çalışmalar	8
1.5.1 Karadeniz'de <i>Mullus</i> genusuna ait biyo-ekolojik çalışmalar	8
1.4.2 Taksonomik çalışmalar	9
1.6 Çalışmanın Amacı	12
2. MATERYAL - YÖNTEM.....	13
2.1 Araştırma Materyali ve Sahası	13
2.2 Kullanılan araç ve gereçler.....	14
2.3 Yöntem	14
2.3.1 Araştırma materyalinin örnekleme.....	15
2.3.2 Morfolojik çalışmalar	15
2.3.2.1 Fotoğraflama.....	15
2.3.2.2 Metrik karakterler	16
2.3.2.3 Meristik karakterlerin sayımı.....	17
2.3.2.4 Pul morfolojisi	17
2.3.2.5 Por ve kanal deseni	18
2.3.2.6 Renk.....	18
2.4 Veri Analizi	18
3. BULGULAR.....	21
3.1 Metrik karakterler.....	21
3.2 Meristik karakterlerin sayımı	24
3.3 Pul morfolojisi.....	26
3.4 Por ve kanal deseni.....	27
3.5 Renk	28
3.6 Veri Analizi	31
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	35
KAYNAKLAR	42
EKLER.....	46
ÖZGEÇMİŞ	51



KISALTMALAR

Cm	: Santimetre
COI	: Sitokrom Oksidaz 1
COII	: Sitokrom Oksidaz 2
Cyt-b	: Sitokrom-b
GSI	: Gonada Somatik İndeks
Gr	: Gram
H₂S	: Hidrojen Sülfür
H₂O₂	: Hidrojen Peroksit
KMnO₄	: Potasyum Permanganat
Km	: Kilometre
Km²	: Kilometre kare
Km³	: Kilometre küp
Lt	: Litre
M	: Metre
Mg	: Miligram
ml	: Mililitre
Mm	: Milimetre
Mt DNA	: Mitokondriyal DNA
PCA	: Principal Component Analizi (Temel Bileşen Ananilizi)
PCA I	: Principal Component 1 (Temel Bileşen 1)
PCA II	: Principal Component 2 (Temel Bileşen 2)
RAPD	: Rastgele Arttırılmış Polimorfik DNA
SCUBA	: Self Contained Underwater Breathing Apparatus (Kendi kendine yeterli sualtı soluma cihazı)
TUİK	: Türkiye Ulusal İstatistik Kurumu
%	: Yüzde
°C	: Santigrat Derece

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 : Çalışmada kullanılan türlerin sistematikteki yeri	5
Çizelge 2.1 : Metrik karakterler ve açıklamaları.	16
Çizelge 2.2 : Meristik karakterler ve açıklamaları.....	17
Çizelge 2.3 : Metrik oranlar ve açıklamaları	19
Çizelge 3.1 : Metrik karakterlerin bireylere ait ortalama değerleri.	22
Çizelge 3.2 : Meristik karakterlerin birey bazında dağılımları.....	25
Çizelge 3.3 : Metrik oranlar	32



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : 2000-2013 Yılları Arası Avlanan Deniz Balıkları (TUİK, 2015)	2
Şekil 1.2 : 2000 - 2013 Yılları Arası Avlanan Diğer Deniz Ürünleri (TUİK, 2015) ..	3
Şekil 1.3 : 2000-20013 Yılları Arasında <i>Mullus surmuletus</i> ve <i>Mullus barbatus</i> Türlerine Ait Avcılık Verileri (TUİK, 2015).....	3
Şekil 1.4 : Pazarda yer bulan ithal barbun türü <i>Parapeneus prayensis</i>	4
Şekil 1.5 : <i>M. surmuletus</i> (Fisher ve diğ. 1987)..	6
Şekil 1.6 : <i>M. barbatus</i> (Fisher ve diğ. 1987).....	7
Şekil 2.1 : Örneklem Bölgesi ve İstasyonları.....	13
Şekil 2.2 : Araştırma Materyali..	14
Şekil 2.3 : Pul Morfolojisi	18
Şekil 3.1 : <i>M. barbatus</i> ve <i>M. surmuletus</i> Akdeniz popülasyonlarına ait pullar.	26
Şekil 3.2 : <i>M. barbatus</i> popülasyonlarına ait pullar.....	27
Şekil 3.3 : <i>M. barbatus</i> ve <i>M. surmuletus</i> Akdeniz popülasyonlarına ait por ve kanal sistemi morfolojisi.	28
Şekil 3.4 : Ege Denizi'nde doğal ortamında görüntülenmiş <i>M. surmuletus</i> Fotoğraf : Semih ENGİN.....	29
Şekil 3.5 : Karadeniz'de doğal ortamında görüntülenmiş <i>M. b. ponticus</i> Fotoğraf : Semih ENGİN.....	30
Şekil 3.5 : Ege Denizi'nde doğal ortamında görüntülenmiş <i>M. barbatus</i> Fotoğraf : Semih ENGİN.....	30
Şekil 3.6 : <i>M. surmuletus</i> , <i>M. barbatus</i> ve <i>M. b. ponticus</i> türlerinin kümelenmesi....	34

KARADENİZ MULLİDAE POPULASYONLARININ TAKSONOMİK DURUMUNUN BELİRLENMESİ

ÖZET

Hem morfolojik hem de genetik taksonomik çalışmalar göstermektedir ki Karadeniz Mullus populasyonu hala tür seviyesindeki belirsizliğini korumaktadır. Bu nedenle günümüze kadar Karadeniz’de yapılan ihtiyofauna çalışmalarında iki türün (M. barbatus, M. surmuletus) ve bir de alt türün (M. barbatus ponticus) varlığından söz edilmektedir. Ayrıca Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın ticari ve amatör su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde ve bilimsel literatürde bu balıkların Türkçe isimlerinin kullanımıyla da ilgili yanlışlık olduğu görülmektedir. Bu karışıklıklar ise balıkçılık ekonomisinde yüksek öneme sahip bu türlerin stok yönetimlerinin başarısız olmasına neden olmaktadır. Bu çalışma ile; Mullus cinsine ait türlerin Karadeniz, Ege ve Akdeniz popülasyonları morfolojik olarak karşılaştırılarak bahsi geçen karışıklıkların giderilmesine katkı sağlanması hedeflenmiştir.

Bu amaçla Haziran 2013 – Eylül 2014 tarihleri arasında, her mevsim periyodik olarak örnekleme yapılmıştır. Örnekler, Karadeniz kıyılarından Ordu, Ünye, Sinop, Kefken, Şile, İğneada’dan Ege Denizi’nden (Dikili- İzmir, Seferihisar-İzmir) ve Akdeniz ‘den (Taşucu-Mersin) olmak üzere toplam 9 istasyondan trol ve uzatma ağıları ile yapılan avcılık faaliyetleri sonucunda ticari boy aralığına denk gelecek şekilde doğrudan balıkçılardan temin edilmişlerdir. Toplamda 180 örneğin laboratuvar ortamında metrik, meristik karakterleri yanısıra farklı morfolojik özellikleri incelenmiştir. Elde edilen veriler PCA analizi ile değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalar neticesinde meristik karakterlerin hem M. barbatus ve M. surmuletus türlerini ayırmada hem de M. barbatus populasyonlarının ayırmada yetersiz kaldığı gözlemlenmiştir. Ancak, morfometrik karakterlerin meristik karakterlere oranla hem M. barbatus ve M. surmuletus türleri arasındaki farklılığı hem de Karadeniz M. barbatus populasyonları arasındaki farklılıkları tespit etmede daha kararlı bir yapı sergilediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Barbun, Tekir, Mullus surmuletus, Mullus barbatus, Mullus barbatus ponticus

DETERMINATION OF THE TAXONOMIC STATUS OF THE POPULATIONS BELONGING TO MULLIDAE IN THE BLACK SEA

SUMMARY

Both morphological and genetic studies show that taxonomic situation of the Black Sea Mullus population remains the uncertainty at species level. Therefore, the ichthyofauna studies mention the existence of two species (*M. barbatus*, *M. surmuletus*) and a subspecies (*M. barbatus ponticus*) in the Black Sea. Besides, both in the scientific literature and rescript of Ministry of Food, Agriculture and Livestock there are errors in usage of Turkish name of these species. These confusions lead to fail the stock management of these species. In this study it is aimed to compare the morphologic differences of the Black Sea, Aegean Sea and Mediterranean populations belonging to Mullus genus ad contribute to elimination of these confusions.

For this purpose, sampling was made periodically between June 2013 – September 2014 in all seasons. Samples were obtained from fishermen in 9 stations; Ordu, Ünye, Sinop, Kefken, Şile, İğneada stations in Black Sea, Aegean Sea (Dikili- Seferihisar- İzmir) and Mediterranean (Taşucu- Mersin). The metric, meristic and different morphological characters of the totaly 180 specimens were examined in the laboratory. The obtained datas were evaluated with the PCA analyses.

As a result, it is observed that the meristic characters are inadequate for separation both *M. barbatus* - *M. surmuletus* and the populations of *M. barbatus*. However, it is also observed that the morphometric characters are more stable than the meristic characters in determination differences both between *M. barbatus* - *M. surmuletus* and the populations of *M. barbatus*.

Keywords : Striped Red Mullet, Red Mullet, *Mullus surmuletus*, *Mullus barbatus*, *Mullus barbatus ponticus*

1. GİRİŞ

Araştırma sahasını oluşturan Karadeniz ülkemiz denizleri arasında en kuzeyde konumlanmış olup kendisine has bir çok özellik barındırmaktadır. Coğrafik konum olarak 40°55' ve 46°32' kuzey enlemleriyle, 27°27' ve 41°42' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Kuzeyinde Rusya ve Ukrayna, batısında Bulgaristan ve Romanya ve doğusunda Gürcistan bulunmaktadır. İstanbul Boğazı aracılığıyla güneyde Marmara Denizi ile, Kerch Boğazı aracılığıyla kuzeyde Azak denizi ile birleşen dünyanın en büyük yarı kapalı iç denizidir. Karadenizin yüzey alanı 423.000 km², maksimum ve ortalama derinlikleri sırasıyla, 2.200 ve 1.240 m'dir. Kuzey-Batı Karadeniz hariç sığ bölgeler dardır. Derinliği 200 m'yi geçmeyen bölgeler toplam alanın %27'sini oluşturur ve daha çok Kuzey-Batı Karadeniz'de bulunur. Doğubatı yönünde, en uç noktalar arasındaki uzaklık 1.149 km, kuzey-güney yönünde maksimum genişlik 611 km ve hacmi 537.000 km³'dir (Ünlüata ve diğ, 1990).

Yüzey suyu sıcaklığı Karadeniz'de mevsimsel ve bölgesel değişimler göstermektedir. Şubat ve Mart gibi kış aylarında su sıcaklığı ortalama olarak 6–7°C'ye kadar düşerken; güney kesimlerinde 8–9°C, kuzey kesimlerinde ise 2–3°C'dir. Temmuz ve Ağustos gibi yaz aylarında ise ortalama 20–22°C olan yüzey suyu sıcaklığı, doğu ve güney kıyılarında 24–25°C'ye kadar yükselmektedir (Balkaş ve diğ, 1990).

Dinyeper, Dinyester, Tuna, Don ve Kuban nehirleri kuzeyden Karadenize dökülen önemli akarsulardır. 2,5 Milyon km² gibi muazzam bir su toplama havzasından gelen tatlı suların Karadeniz'in tuz yoğunluğu ve akıntılarının şiddeti üzerindeki etkisi çok belirgindir (Baykut ve diğ. 1982). Ayrıca Kızılırmak, Yeşilirmak, Sakarya ve Çoruh nehirleride ülkemizden başlıca Karadenize dökülen önemli akarsulardır. Son yıllarda başta Tuna, Dinyeper ve Dinyester olmak üzere bu akarsuların taşıdığı kirleticiler de Karadeniz'i olumsuz olarak etkilemektedir.

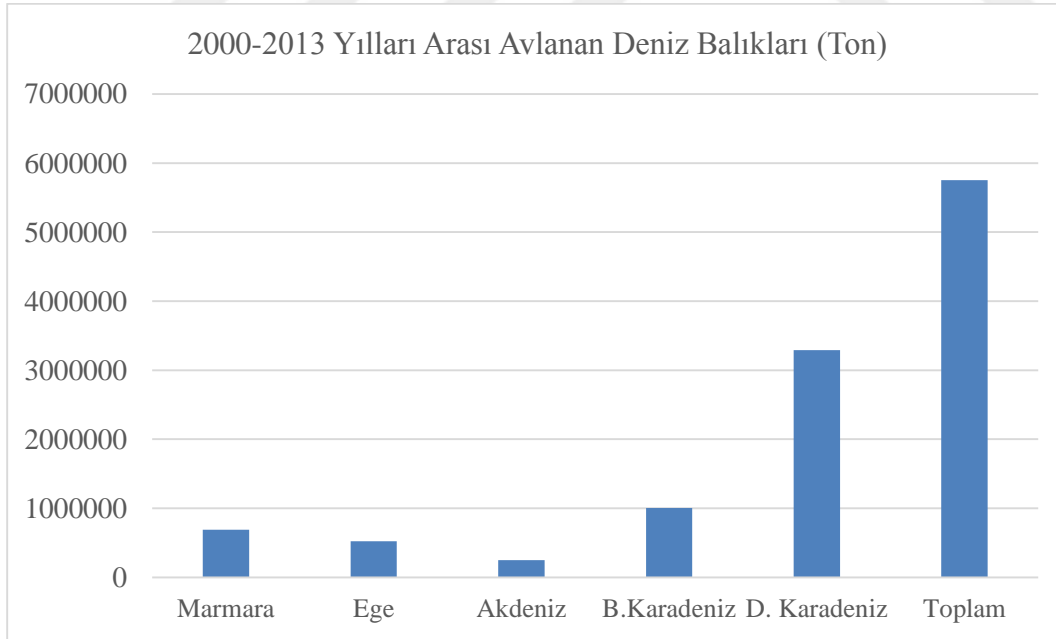
Bu akarsuların taşıdığı nütrient girdisi sayesinde besin bolluğu yaşanmaktadır ancak hidrojen sülfür (H₂S) etkisi nedeni ile yaklaşık 200 metre derinlikten sonra canlı hayatı kısıtlayan şartların olması bütün balıkçılık kaynaklarının kısıtlı bir hacimde dağılmış

olduğunu gösterir. Bu durum ise Karadeniz'in en büyük balıkçılık kaynağı olan ve besin zincirinde önemli yeri bulunan hamsinin bölgede etkin rol oynamasını sağlamaktadır. İstavrit, Çaçça, Mezgit, Palamut, Uskumru, Lüfer, Kıkırdaklılar, Barbun, Kefal, Tirsi, Kalkan ve Mersin balıkları Karadeniz'in diğer önemli balıkçılık kaynaklarıdır.

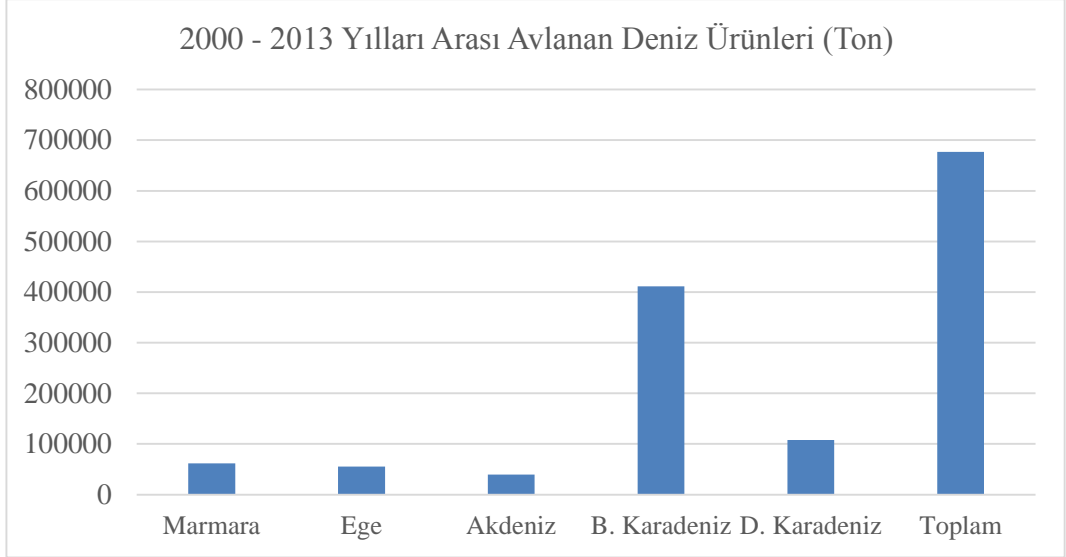
1.1 Karadeniz'in Su Ürünleri Üretimindeki Yeri

Ülkemizde 1495 km kıyı şeridine sahip olan Karadeniz su ürünleri üretiminde büyük öneme sahiptir. Ülkemiz açısından bakılacak olursa Karadeniz Bölgesinde arazi tarıma elverişli olmadığı için halkın bir bölümü geçimini balıkçılıktan sağlamaktadır.

Ülkemizde, Türkiye İstatistik Kurumuna (TUİK) ait son 14 yılın 'Avlanan Su Ürünleri Miktarı' verilerine bakıldığı zaman 'Avlanan Deniz Balıkları' verilerinde Doğu ve Batı Karadeniz'in payı yaklaşık %74 civarındadır. Yine 'Avlanan Diğer Deniz Ürünleri' verilerinde Doğu ve Batı Karadeniz'in payı %76 oranındadır. 'Avlanan Deniz Balıkları' verilerine ait grafik Şekil 1.1,'de ve 'Avlanan Deniz Ürünleri' verilerine ait grafik Şekil 1.2'de verilmiştir.



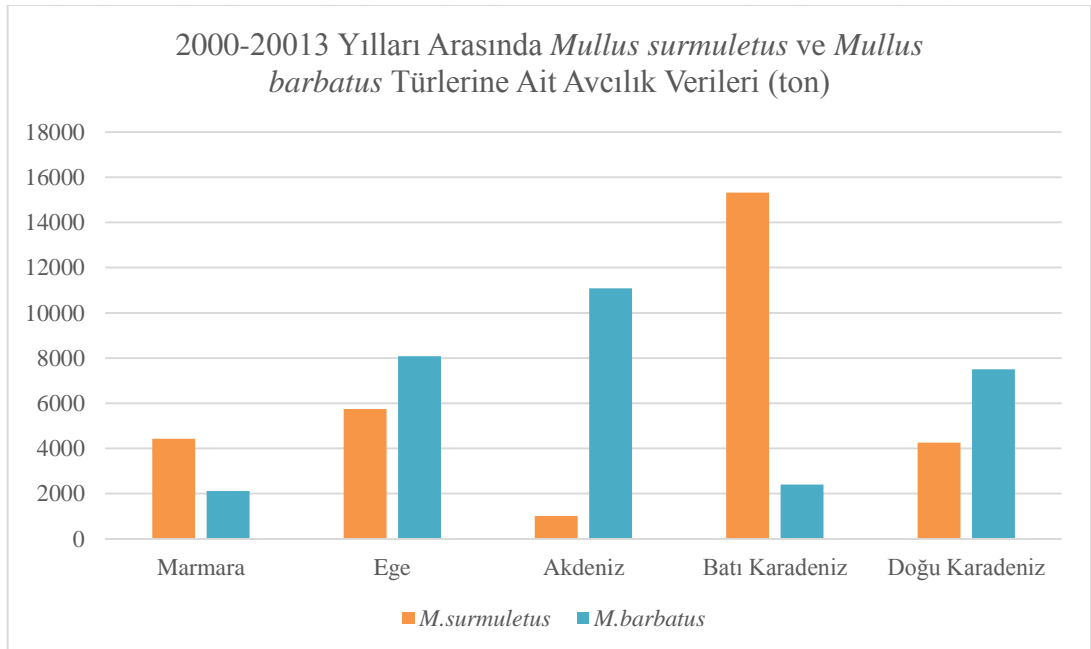
Şekil 1.1 : 2000-2013 Yılları Arası Avlanan Deniz Balıkları (TUİK, 2015).



Şekil 1.2 : 2000 - 2013 Yılları Arası Avlanan Diğer Deniz Ürünleri (TUİK, 2015).

1.2 *Mullus spp.* Türlerinin Balıkçılık Açısından Önemleri

Ülkemiz su ürünleri üretimi açısından değeri çok yüksek olan *M. barbatus* ve *M. surmuletus* TUİK verileri incelendiğinde geçtiğimiz 14 yılda 62 bin ton civarında av vermiştir. Bu üretimin yine % 47,6'sı Karadeniz'den sağlanmaktadır (Şekil 1.3).



Şekil 1.3 : 2000-20013 Yılları Arasında *Mullus surmuletus* ve *Mullus barbatus* Türlerine Ait Avcılık Verileri (TUİK, 2015).

Ekonomik önemleri ve pazardaki ciddi talep nedeni ile yerli barbun türleri konusunda arz sıkıntısının yaşandığı dönemlerde balık marketlerde ithal ürünlerin de bulunduğu ve yaygın olarak ‘Senegal Barbunu’ olarak bilinen Atlantik menşeli *Pseudupeneus prayensis* (Cuvier, 1829) türü yüksek fiyatlarla pazar bulmaktadır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4 : Pazarda yer bulan ithal barbun türü *P. prayensis*.

1.3 Ülkemiz Kıyılarında Mullidae Familyası Ait Türler

Mullidae familyası Akdeniz’de *Mullus*, *Upeneus*, *Pseudopeneus* ve *Parupeneus* cinsleri ile temsil edilmektedir (Hureau, 1986; Golani, 1994; Bariche ve diğ. 2013). Ülkemiz ihtiyofaunasında ise *Mullus* cinsine ait *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758) ve *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) olmak üzere iki tür ve *Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927) olmak üzere bir alt tür şeklinde ifade edilmektedir (Çizelge, 1). Ayrıca Akdeniz kıyılarımızda *Upeneus* cinsine ait *Upeneus moluccensis* (Bleeker, 1855) ve *Upeneus pori* (Ben-Tuvia ve Golani, 1989) ve *Parupeneus* cinsine ait *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir ve Guézé 1976) olmak üzere de 3 lesepsiye tür mevcuttur (Hureau, 1986; Keskin, 2010; Bilecenoğlu ve diğ. 2014).

Çizelge 1.1 : Çalışmada kullanılan türlerin sistematikteki yeri.

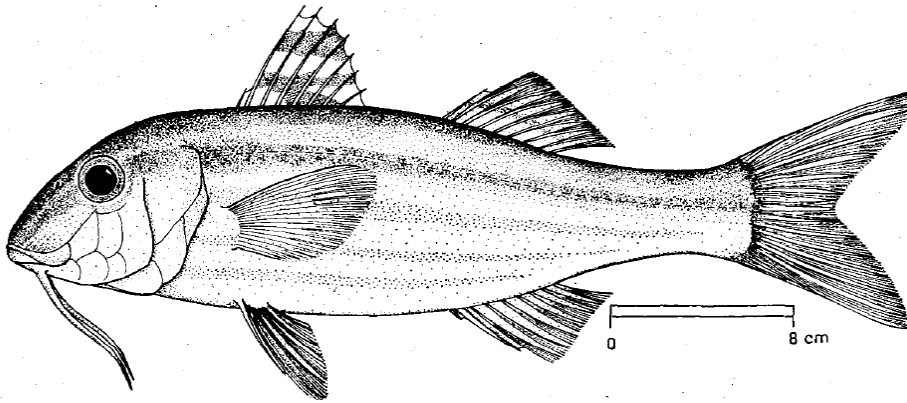
Şube	Chordata	Chordata
Alt şube	Vertebrata	Vertebrata
Sınıf	Osteichthyes	Osteichthyes
Takım	Perciformes	Perciformes
Familiya	Mullidae	Mullidae
Cins	<i>Mullus</i>	<i>Mullus</i>
Tür	<i>Mullus barbatus</i> (Linnaeus, 1758) <i>M.b. ponticus</i> (Essipov, 1927)	<i>Mullus surmuletus</i> (Linnaeus, 1758)

1.4 *Mullus* Genusuna Ait Türlerin Morfolojik ve Genel Özellikleri

1.4.1 *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758)

Vücut yanlardan belli belirsiz ölçüde basıktır. Burun uzundur ve *M. barbatus*’dan daha az derindir. Maksilla çoğunlukla gözün ön sınırının alt kısmına ulaşır. Gözün alt kısmında (Suborbital) sadece 2 adet pul bulunur. Kafa yaklaşık olarak total boyunun % 25’i kadardır. Çenenin altında uzunlukları pektoral yüzgeç boyundan daha uzun yada eşit olan bir çift bıyık (barbel) bulunur. Operkulum dikensizdir. Üst çene dişsizdir ve alt çenede villiform dişler bulunur. Ayrıca vomer ve palatinler üzerinde dişler bulunur. Birinci dorsal yüzgeç ilki çok kısa olmak üzere 7-8 sert ışıktan ve ikinci dorsal yüzgeç bir sert ve 7-8 dallanmış ışıktan oluşur. Lateral hatta 33-37 arasında pul mevcuttur (Şekil 1.5). Renk pulların köşelerinde kahverengi, kırmızımsı ve

yanlarda pembedir. Vücut boyunca uzanan 3 adet sarı bant bulunur. İlk dorsal yüzgeç sarımsıdır ve genellikle yüzgeç zarının üst kısımlarında koyu tonlar taşır. Standart boyları ortalama 20-25 cm kadardır ve 40 cm'ye ulaşabilir. 100 metreden daha az derinliklerde genellikle kırık korallijenli - sert zeminlerde ve kumlu ve yumuşak zeminlerde bulunan bentik türlerdir. *Mullus barbatus* türü kadar toplu yaşama eğiliminde değildirler. Besinlerini tamamen (pelajik yaşamları boyunca tükettikleri larval kabuklular ve kopepodlar haricinde) kabuklular, başlıca karidesler ve amfipodlar, poliketler, yumuşakçalar ve bentik balıklar gibi dip organizmaları oluşturur. Mayıs'tan Temmuz'a kadar yumurta bırakabilirler. Yumurta ve larvaları pelajiktir (Hureau, 1986). *M. surmuletus* Akdeniz boyunca dağılım göstermekle birlikte Atlantikte, Norveç'ten Kanarya Adaları'na, Karadeniz'de ve Afrikanın kuzey batı sahillerinde dağılım göstermektedir (Hureau, 1986). Vasil'eva (2007) çalışmasında *M. surmuletus* türünün sadece Karadeniz'in Türkiye kıyılarında kayıt edildiğine dikkat çekmiştir (Ivanova ve diğ. 2014). Fakat (Ivanova ve diğ. 2014) çalışmasında *M. surmuletus* türünün Karadeniz'in Rusya kıyılarında da dağılım gösterdiğini ispatlayan hibritler bulunduğunu ortaya koymaktadır.

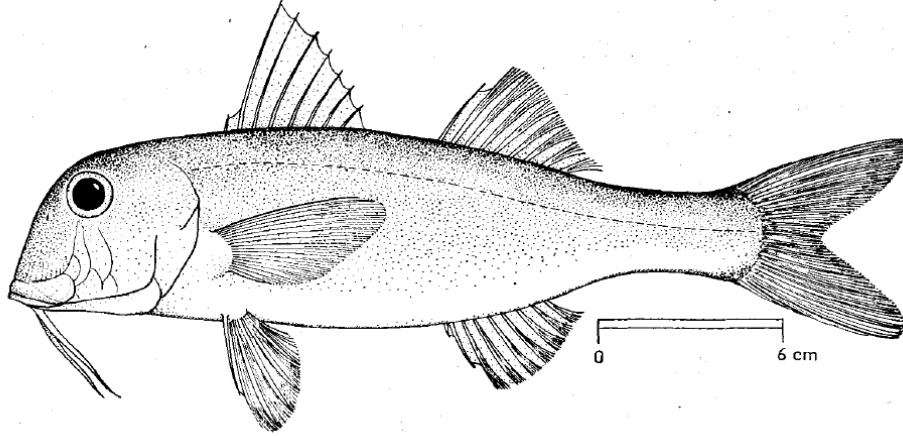


Şekil 1.5 :*M. surmuletus* (Fisher ve diğ, 1987).

1.4.2 *Mullus barbatus* (Linnaeus, 1758)

Vücut yanlardan belli belirsiz ölçüde basıktır. Burun kısadır ve neredeyse diktir. Maksilla gözün sınırına ulaşır. Kafa göreceli olarak kısa ve total boyun %20 si kadardır. Gözün alt kısmında (Suborbital) 3 adet pul bulunur. Çenenin altında uzunlukları pektoral yüzgeç boyundan kısa olan bir çift bıyık (barbel) bulunur. Operkulum dikensizdir. Üst çene dişsizdir ve alt çenede villiform dişler bulunur.

Ayrıca vomer ve palatinler üzerinde dişler bulunur. Birinci dorsal yüzgeç ilki çok kısa olmak üzere 7-8 sert ışından ve ikinci dorsal yüzgeç bir sert ve 7-8 dallanmış ışından oluşur. Lateral hatta 31-35 arasında pul mevcuttur. Renk pembemsidir, vücut ve yüzgeçler üzerinde herhangi bir işaret bulunmaz (Şekil 1.6). Standart boyları genellikle 10-20 cm kadardır ve 30 cm'ye ulaşabilir. Kıta sahanlığının kayalık, kum ve çamurlu diplerde 0-300 mt derinliklerde toplu halde yaşayan bentik türlerdir. Besinlerini kabuklular yumuşakçalar ve poliketler gibi bentik omurgasızlar oluşturur. Üremeleri Nisan – Ağustos ayları arasında kumlu ve çamurlu habitatlarda olur. Post larvalarının pelajik aşamaları 28 mm standart boya kadardır (Hureau, 1986). *M. barbatus* Akdeniz boyunca dağılım göstermekle birlikte Atlantik doğusunda Kuzey'de İngiliz Adaları'ndan Güney'de Afrika kıyılarına uzanmaktadır (Hureau, 1986).



Şekil 1.6 : *M. barbatus* (Fisher ve diğ, 1987).

1.4.3. *Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927)

Gözün altındaki pullardan, maksilla uzunluğundan ve aynı zamanda gümüşü rengi ve dorsal yüzgeçler ile lateral hat arasındaki koyu renklenmeden *M. barbatus*'dan ayırt edilir. Maksilla gözün ön sınırının alt kısmına ulaşmaz. Gözün alt kısmında (Suborbital) genellikle 4 adet pul bulunur (Hureau, 1986). *Mullus barbatus ponticus* (Essipov, 1927) Karadeniz ve Azak Denizi'nde dağılım göstermektedir.

1.5 Önceki Çalışmalar

1.5.1 Karadeniz’de *Mullus* genusuna ait biyo-ekolojik çalışmalar

Genç (2000) yaptığı çalışmada Türkiye’nin Doğu Karadeniz kıyılarındaki *M. b. ponticus* stoklarının biyoekolojik özellikleri ve populasyon dinamiği üzerinde çalışılmıştır. İncelenen bireylerde total boyun 4.4–23.5 cm arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Erkekler 7.2-19.6 cm, dişiler 6.1-23.5 cm arasında değişim göstermiştir. Ortalama boy tüm populasyon için 12.49 ± 0.02 cm, erkekler için 12.43 ± 0.02 cm ve dişiler için 13.73 ± 0.03 cm olarak belirlenmiştir. Çalışmada, eşey oranı tüm populasyon dikkate alındığında 1:1 bulunurken, yaş ve boylara göre farklı dağılımlar olduğu gözlenmiştir. Dişiler için maksimum yaş 9, erkekler için 8 bulunmuştur. Populasyonun % 80’inin 0+, 1 ve 2 yaş grubu balıklardan oluştuğu bildirilmiştir.

Polat ve diğ. (2005) Karadeniz’den örnekledikleri 156 barbun balığının (*M. b. ponticus*) pul, omur, otolit, operkül ve suboperkül gibi farklı kemiksi yapılarını yaş tayini yapmak için kullanmışlardır. Bahsi geçen çalışmada otolitler tecrübeli iki okuyucu tarafından birer kere okunmuştur. Ayrıca otolit kenar bölgesindeki annulusların yorumlanmasında zorluk çekilen 61 otolite kırma-yakma metodu uygulanmıştır. Bütün otolit ile kırık otolit yaşları karşılaştırıldığında yapı içi uyumun yüksek, yapılar arası uyumun ise düşük olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak ise barbun balığının yaş tayininde kırık otolit metodunun kullanılması önerilmiştir.

Ayhan ve Can (2007) Doğu karadeniz kıyılarında 7 demersal türün boy-ağırlık ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada, *M. barbatus* türüne ait toplamda 432 birey örneklenmiştir. İncelenen bireylerin ortalama boylarının 6.8-14.6 cm arasında değiştiği saptanmıştır.

Kalaycı ve diğ. (2007) Karadeniz’de dağılım gösteren önemli demersal türlerin boy ağırlık ilişkilerini incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada dip trolü ile *M. barbatus* türüne ait 176 birey örneklemiştir. Örneklenen bireylerin ortalama boyları 6.6-18.4cm olarak saptanırken, ortalama ağırlıklarının ise 2.94-60.16 gr olduğunu bildirmişlerdir.

Aksu ve diğ. (2011) Orta Karadeniz’de yaptıkları çalışmada avlanan barbun (*M. b. ponticus*, Essipov, 1927) balıklarının boy kompozisyonundan bazı populasyon parametrelerinin belirlenmeyi amaçlamışlardır. Örneklenen toplam 699 adet balığının

ortalama boyları 11.75 ± 0.111 cm ve ortalama ağırlıkları 17.91 ± 0.507 gr olarak bulunmuştur. Boy-ağırlık ilişkisi denklemi $W = 0.0107L^{2.9717}$ şeklinde tahmin edilmiş büyüme denklemi parametrelerinden asimptotik boy (L_{∞}) 20.15 cm, büyüme katsayısı (K) 0.33 olarak hesaplanmıştır. Yaşama oranı (S) 0.28, gerçek ölüm oranı (A) 0.72, doğal ölüm katsayısı (M) 0.68, balıkçılık ölüm oranı (F) 0.60 olarak bulunurken işletme oranını (E) 0.47 olarak bulmuşlardır.

Aydın ve Karadurmuş (2013) Doğu Karadeniz kıyılarında *M. b. ponticus* türüne ait 1435 bireyle yaptıkları çalışmada bireylerin ortalama boy ve ağırlıklarının 13.13 cm ve 23.14 g olduğunu bildirmişlerdir. İncelenen bireylerin 66.2 % si dişi olarak belirlenirken 33.8 % i erkek olarak belirlenmiş ve popülasyondaki bireylerin I ile VII yaş aralığında oldukları saptanmıştır. Aynı çalışmada Doğu Karadeniz kıyılarından örneklenen *M. b. ponticus* bireylerinin GSI indekslerinin haziran ayında maksimum seviyeye ulaştığı ve yumurta veriminin ise 2529.6 g-1 olduğu bildirilmiştir.

Kasapoğlu ve Düzgüneş (2014) Orta ve Doğu Karadeniz’de 5 farklı av aracı kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada *M. barbatus* türüne ait 2693 birey, *M. surmuletus* türüne ait 80 birey örneklemiştir. *M. barbatus* türüne ait bireylerin boylarının 5.3-19.0 cm, ağırlıklarının ise 1.20-73.40 gr arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte, *M. surmuletus* türüne ait bireylerin boylarının 7.1-14 cm, ağırlıklarının ise 3.21-33.83 gr arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

1.5.2 Taksonomik çalışmalar

M. barbatus ve *M. surmuletus* tanımlandıktan sonra Karadeniz popülasyonu Essipov (1927) tarafından *M. b. ponticus* alt tür olarak tanımlanmıştır ancak bu türün Karadeniz’deki statüsü hakkında netsizlik günümüze kadar devam etmektedir. *Mullus* cinsinin Karadeniz popülasyonlarının statüsünü netleştirmek adına çeşitli çalışmalar yapılmıştır.

Aguirre (1997) Mullidae familyası için diagnostik bir karakter kabul edilen diş yapısı ile ilgili yaptığı çalışmada; *Mullus* genusuna ait *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin diş yapısını incelemiştir. Üst çenede diş yapısı bulundurmamasıyla Mullidae ailesindeki diğer genoslardan ayrılan *Mullus* genusunda bu ifadeye uymayan türlerin bulunması (*Mullus auratus* Jordan ve Gilbert, 1882) ve bu duruma açıklık getirmek

amacıyla yapılan çalışmada *M. barbatus* ve *M. surmuletus* juvenillerinde premaxilla da diş bulunduğunu ancak 50 mm den büyük bireylerde diş yapısını dudak dokusunun örtmesi nedeniyle gözlemlenemediğini bildirmiştir. Ayrıca diş yapısının 100 mm total boydan sonra tamamen kaybolduğunu tespit etmiştir. Bununla beraber *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinde premaxilladaki diş sayısı ya da pozisyonları arasında fark gözlemlenmemiş, diş kaybında türlerarası bir varyasyon tespit edilmemiştir. *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türleri arasındaki tek farkın *M. barbatus* türünde aynı boyuttaki *M. surmuletus* türüne göre daha önde konumlanmış ve daha uzunca olan dişlerin varlığı olarak bildirilmiştir.

Mamuris ve diğ. (1998a) de yaptığı çalışmada ise Ege denizinde 7 farklı lokasyondan toplanan *M. barbatus* populasyonlarını 15 farklı morfometrik karakterin farklılığından yola çıkarak değerlendirmiştir. ANOVA stepwise discriminant ve cluster analizleri sonucunda çalışılan 7 farklı populasyon arasında yüksek varyasyon gözlenmiştir. Populasyonlar arasındaki bu farklılığın ise populasyonların genetik yapısı ya da lokasyonlardaki hakim çevresel koşullardan ileri gelebileceğini savunmuştur.

Mamuris ve diğ. (1998b) Akdeniz havzasında *M. barbatus* türlerine ait populasyonlar arasındaki genetik uzaklığı tespit edebilmek için RAPD tekniğini kullanmışlardır. Toplamda 29 farklı primer kullandıkları çalışmada Ege Denizinde 5, İyon Denizinde 2, Fransız sularından ise bir istasyon belirlemişlerdir. Populasyonlar arası genetik uzaklık (D) 0.0024-0.0366 arasında değişirken genetik olarak en farklı populasyonun Fransız sularından örneklenen populasyon olduğu (D.0.031); Ege denizinden toplanan örneklerle İyon Denizinden toplanan örnekler arasındaki genetik farklılığın ise D.0.014 olduğu saptanmıştır. Çalışmanın sonucunda populasyonların ayırımında kullanılabilecek spesifik bir RAPD markırı tespit edilememiş ve populasyonlar arasındaki genetik çeşitliliğin ise coğrafik uzaklıkla ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Vasil'eva (2011) yaptığı çalışmada *Mullus* genusuna ait türlerin morfolojik karakterleri ve renklenme özelliklerinin populasyonların taksonomik durumlarını açıklamayı amaçlamıştır. Yaptığı çoklu analzi sonuçlarında ise bıyık ve pektoral yüzgeç buyları arasındaki oranın, pilorik çekum sayısının ve dorsal yüzgecin üst

kısımındaki koyu lekenin ya da çizginin bu türlerin ayrımında kullanılabilir diagnostik karakterler olduğunu bildirmiştir.

Turan (2006) ülkemiz sularından elde ettiği Mullidae ailesine ait türlerin genetik ve morfolojik farklılıklarını ortaya çıkarabilmek ve filogenetik ilişkilerini ortaya koyabilmek amacıyla yaptığı çalışmada allozimleri kullanmıştır. Elde ettiği sonuçlarda *M. barbatus* ve alt tür olan *M. b. ponticus* türleri arasındaki genetik uzaklığı 0.034; *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türleri arasındaki genetik uzaklığı 0.341 olarak belirlerken en yüksek genetik farklılığın ise ($D=0.628$) *U. moluccensis* ve *U. pori* türleri arasında olduğunu bildirmiştir. Çalışmada, morfolojik ve meristik karakterlerin genetik verileri desteklediği bildirilmiştir.

Keskin ve Can (2009) Mullidae ailesine ait 4 tür ve bir alt türün filogenetik ilişkilerini ortaya çıkarabilmek amacıyla ülkemiz denizlerinden örneklemeler yapmışlar ve 3 farklı mitokondriyal gen bölgesini kullanmışlardır (COI, Cyt-b, 12S rRNA). Çalışmada; *M. barbatus*, *M. surmuletus*, *U. moluccensis*, *U. pori* ve alt tür olarak kabul edilen *M. barbatus ponticus* türlerine ait toplamda 242 bireye ait DNA dizileri sekanslanmış ve farklı algoritmalar kullanılarak filogenetik ağaçlar elde edilmiştir. Moleküler veriler, aynı türlerin farklı coğrafik bölgelerde bulunan populasyonları arasında önemli bir farklılık olmadığını ve ayrıca *M. barbatus* ve *M. b. ponticus* türleri arasındaki genetik farklılığın *M. b. ponticus* un alt tür olarak kabul edilemeyecek kadar az olduğunu göstermiştir.

Vasil'eva (2012), daha küçük kafa boyu ve interorbital mesafe ile Atlantik ve Akdenizdeki *M. barbatus* populasyonlarından farklı olduğu düşünülen ve alt tür olarak tanımlanan *M. b. ponticus*'un taksonomik durumuna netlik kazandırmak amacıyla yaptığı çalışmada *M. barbatus* türüne ait Zoological Museum of Moscow State University ve the Zoological Institute of the Russian Academy of Sciences'dan elde ettiği materyaller ile morfolojik karakterler kullanarak karşılaştırmalı analizler yapmıştır. Çalışmada, Burun boyu ve gözün orta seviyesinden kafa yüksekliğinin oranı Karadeniz ve Akdeniz populasyonları arasındaki tek değişken morfolojik karakter olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu karakterdeki değişim geçerli alt tür seviyesine ulaşmamıştır ($CD= 1.28$). Bununla beraber Akdeniz ve Karadeniz barbutları

arasındaki genetik farklılık hala kesin değildir. Bu çalışmada Karadeniz’de bir alt türün varlığı kesinleştirilememiştir.

Ivanova ve diğ. (2014) Batı Karadeniz (Varna) kıyılarından elde ettiği *M. barbatus* ve Akdeniz’den (Thessaloniki) elde ettiği *M. surmuletus* türleri arasındaki genetik farklılığı tespit edebilmek ve filogenetik ilişkilerini ortaya çıkarabilmek amacıyla elektroforetik yöntemler kullanmışlardır. Çalışmadan elde sonuçlarda ilk defa Karadeniz’de iki türün hibriti sayılabilecek bir türün varlığı rapor edilmiştir. Çalışmada, *M. surmuletus* ve *M. barbatus* arasındaki genetik uzaklık (D. 0.526) ve farklılığın oluşma zamanı ($t_{Nei} = 3.215.000$ yıl) genus içerisinde çok iyi ayrılmış iki türün varlığını destekler nitelikte olduğu belirtilmiştir.

1.6 Çalışmanın Amacı

Hem morfolojik hem de genetik taksonomik çalışmalar göstermektedir ki Karadeniz *Mullus* popülasyonu hala belirsizliğini korumaktadır (Turan, 2006; Keskin ve Can, 2009; Vasil’eva 2012). Bu nedenle günümüze kadar Karadeniz’de yapılan ihtiyofauna çalışmalarında iki tür (*M. barbatus*, *M. surmuletus*) ve birde alt türün (*M. b. ponticus*) varlığından söz edilmektedir (Turan, 2006; Fricke ve diğ. 2007; Keskin, 2010; Bilecenoğlu ve diğ. 2014; Eschmeyer, 2015; Fishbase, 2015).

Ayrıca Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın ticari ve amatör su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde ve bilimsel literatürde bu balıkların Türkçe isimlerinin kullanımıyla da ilgili yanlışlık olduğu görülmektedir. Bu karışıklıklar ise balıkçılık ekonomisinde yüksek öneme sahip bu türlerin stok yönetimlerinin başarısız olmasına neden olmaktadır.

Bu çalışma ile; Mullidae familyası *Mullus* cinsine ait türlerin Karadeniz, Ege ve Akdeniz popülasyonları morfolojik olarak karşılaştırılarak bahsi geçen karışıklıkların giderilmesine katkı sağlanması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL – YÖNTEM

2.1 Araştırma Materyali ve Sahası

Araştırma materyalini Türkiye sularında dağılım gösteren Mullidae familyasına ait *Mullus* genusu oluşturmaktadır. Bu genusa ait *M. barbatus*, *M. surmuletus* ve alt tür olarak ifade edilen Karadeniz popülasyonu olan *M. b. ponticus* türleri çalışılmıştır.

Araştırma sahasını oluşturan Karadeniz diğer denizlerimize göre düşük tuzluluk ve düşük sıcaklıkta olup Doğu ve Batı Karadeniz bölgelerinde farklı ekolojik ortamları barındırmaktadır. Doğu Karadeniz bölgesi yüksek tatlı su girdisi ve dar kıta sahanlığı ile Batı Karadeniz'den farklılık göstermektedir. İki bölge arasında balıkçılık üretimleri arasında farklılıklar vardır. Ege ve Akdeniz kıyıları ise daha yüksek tuzluluğa sahip olup aralarında sıcaklık farklılığı bulunmaktadır. Ayrıca Ege Denizinde kıyıları denize dik uzanan coğrafik yapılardan koy ve körfezlerden oluşmaktadır. Akdeniz ise daha düz kıyı şeridi ile açık deniz koşullarına daha fazla maruz kalmaktadır. Daha sıcak oluşu ve coğrafik olarak Süveyş Kanalı'na yakın olması nedeniyle özellikle Doğu Akdeniz kıyıları lesepsiyen canlıların etkisi altındadır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 : Örnekleme Bölgeleri ve İstasyonları.

2.2 Kullanılan araç ve gereçler

Bu çalışmada binoküler mikroskop, fotoğraf makinesi, 0,01 derece hassasiyetinde dijital kumpas, diseksiyon seti, ekstra ışık kaynağı kullanılmıştır.

2.3 Yöntem

2.3.1 Araştırma materyalinin örnekleme

Araştırma materyalini oluşturan balık örnekleri, örnekleme bölgelerinden Haziran 2013 – Eylül 2014 tarihleri arasında alınmıştır. Karadeniz örnekleri TÜBİTAK tarafından desteklenen 112 – T – 924 Nolu proje ve Ege - Akdeniz örnekleri ise İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenen 2014 - 1 - TEZ - 41 Nolu proje ile elde edilmiştir.

Çalışma materyali bölgedeki örnekleme istasyonlarındaki trol yada uzatma ağı ile avcılık yapan balıkçılardan temin edilmiştir. Karadeniz için örnekleme bölgeleri 5 doğu ve 5 batı olmak üzere 10 istasyon olarak planlanmıştır. Ancak hedeflenen 4 istasyonda doğrudan avcılık yapan balıkçılardan materyal elde edilemediği için 3 doğu ve 3 batı olacak şekilde Ordu, Ünye, Sinop, Kefken, Şile, İğneada olmak üzere 6 istasyondan örnekleme yapılmıştır.

Ege Denizi'nde Dikili- İzmir, Seferihisar-İzmir ve Akdeniz'de Taşucu-Mersin olmak üzere 3 istasyonda örnekleme yapılmıştır.

Örnekler balıkçılardan alındıktan sonra 3 litrelik plastik kavanozlarda buldukları bölgeden alınan deniz suyu ile hazırlanan %4'lük formaldehit solüsyonu içerisinde fikse edilmiş ve morfolojik inceleme yapılmak üzere laboratuvar ortamına getirilmiştir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2 : Araştırma Materyali

2.3.2 Morfolojik çalışmalar

Laboratuvar çalışmaları İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Deniz ve İç Su Bilimleri Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.

Morfolojik çalışmalar 6 aşamada yapılmıştır.

- ✓ Fotoğraflama
- ✓ Metrik Karakterlerin Ölçümü
- ✓ Meristik Karakterlerin Sayımı
- ✓ Pul Morfolojisi
- ✓ Por ve Kanal Deseni
- ✓ Renk

2.3.2.1 Fotoğraflama

Canlı bireylere ait renklemeleri tespit etmek amacıyla Karadeniz ve Akdeniz *Mullus spp.* populasyonlarına ait bireyler scuba yada serbest dalış tekniği ile sualtında fotoğraflanmıştır.

Taze olarak balıkçılardan elde edilen balıklardaki renklemenin tespiti için fotoğrafları çekilmiştir.

Morfolojik çalışmalarda karakterlerin daha net görülebilmesi için %4'lük formaldehit solüsyonu içerisinde fikse edilmiş olan örnekler 5 dakika boyunca saf su içerisinde bekletilmiş ve daha sonra 1/100'lik (250 ml saf su içerisinde 250 mg) çözülmüş Potasyum Permanganat (KMnO₄) solüsyonunda 5 dakika bekletilerek boyanmıştır.

Bütün örneklerin fotoğrafları Nikon D300S fotoğraf makinesi ve 60 mm lens içeren fotoğraf sistemi ile kayıt altına alınmıştır.

2.3.2.2 Metrik karakterler

Araştırma materyalini oluşturan balık örneklerinin her birinden 33 metrik karakter 0,01 mm hassasiyetinde dijital kumpas kullanılarak ölçülmüştür. Vasil'eva (2012)'dan geliştirilerek belirlenen metrik karakterler Çizelge 2.1'de verilmiştir.

Çizelge 2.1 : Metrik karakterler ve açıklamaları.

Kısaltma	Ölçülen Karakter	Ölçülen Karakter Tanımı
SL	Standart Boy	Burun ucundan kuyruk sapının posterior ucuna kadar ölçülen mesafe.
Ab	Anal Yüzgeç Tabanı	Anal yüzgeçte ilk ışın ile son ışın arası ölçülen mesafe.
Ad	Anal Yükseklik	Anal açıklıktan vücut yüksekliği.
Aw	Anal Genişlik	Anal açıklıktan vücut genişliği.
Cl	Kaudal Yüzgeç Boyu	Kaudal yüzgeç kaidesinden kuyruğun posterior ucuna kadar ölçülen mesafe.
Cp	Kaudal Pedinkül Boyu	Anal yüzgeç son ışınından, lateral hattaki pulların bitimine kadar ölçülen mesafe.
Cpd	Kaudal Pedinkül Yüksekliği	Kaudal pedinkülün yüksekliği.
D1b	Birinci Dorsal Yüzgeç Tabanı	Birinci dorsal yüzgeçte ilk ışın ile son ışın arası ölçülen mesafe.
D2b	İkinci Dorsal Yüzgeç Tabanı	İkinci dorsal yüzgeçte ilk ışın ile son ışın arası ölçülen mesafe.
E	Göz Çapı	Gözün yatayda ölçülen çapı.
H	Kafa Boyu	Operkulumdan burun ucuna kadar ölçülen mesafe.
Hw	Kafa Genişliği	Operkulumun üst uçları arası ölçülen mesafe.
I	İnterorbital Mesafe	Gözler arası mesafe.
Pl	Pektoral Yüzgeç Boyu	Pektoral yüzgeç kaidesinden ışınların ucuna kadar ölçülen mesafe.
PO	Post Orbital Mesafe	Gözün posterior kısmından operkuluma kadar ölçülen mesafe.
SN	Burun Boyu	Gözün anterior ucundan ağız ucuna kadar ölçülen mesafe.
SN/A	Burun - Anal Yüzgeç Arası	Burundan anal yüzgeç ilk ışınına kadar ölçülen mesafe.
SN/AN	Burun – Anüs Arası	Burundan anüse kadar ölçülen mesafe.
SN/D1	Burun – Birinci Dorsal Yüzgeç	Burundan birinci dorsal yüzgeç ilk ışınına kadar ölçülen mesafe.
SN/D2	Burun – İkinci Dorsal Yüzgeç	Burundan ikinci dorsal yüzgeç ilk ışınına kadar ölçülen mesafe.
SN/V	Burun – Ventral Yüzgeç	Burundan ventral yüzgeç kaidesine kadar ölçülen mesafe.
V/AN	Ventral Yüzgeç – Anüs Arası	Ventral yüzgeç kaidesi ile anüs arası ölçülen mesafe.
Vd	Ventral Yükseklik	Ventral yüzgeç kaidesinden vücut yüksekliği.
VI	Ventral Yüzgeç Boyu	Ventral yüzgeç kaidesinden ışınların ucuna kadar ölçülen mesafe.
TL	Total Boy	Burun ucundan kuyruk yüzgeci posterior ucuna kadar ölçülen mesafe.
D1L	Birinci Dorsal 1. Işın Yüksekliği	Birinci dorsal yüzgeç ilk uzun ışının uzunluğu.

D2L	İkinci Dorsal 1. Işın Yüksekliği	İkinci dorsal yüzgeç birinci sert ışının uzunluğu.
D22L	İkinci Dorsal 2. Işın Yüksekliği	İkinci dorsal yüzgeç birinci dallanmış ışının uzunluğu.
BarbelL	Bıyık Boyu	Bıyık anterior ucu ve posterior ucu arasında ölçülen mesafe.
BarbelW	Bıyık Genişliği	En geniş noktadan bıyık genişliği.
Ujl	Üst Çene Boyu	Üst çenenin başın her iki tarafındaki uçları arası ölçülen mesafe.
Bdy	Vücut Boyu	Operkulumdan kuyruk yüzgeci anterior ucunakadar ölçülen bölge.
Hd	Kafa Yüksekliği	Gözün üst orta noktasından ölçülen kafa yüksekliği.

2.3.2.3 Meristik karakterlerin sayımı

Araştırma materyalini oluşturan balık örneklerinde kullanılan 12 meristik karakter Çizelge 2.2’de verilmiştir.

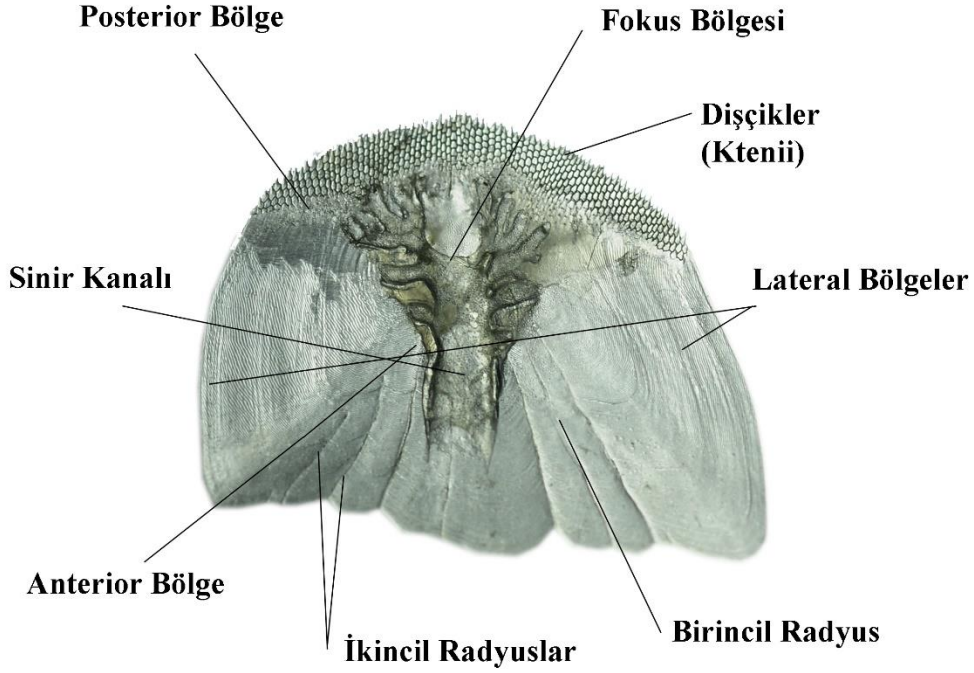
Çizelge 2.2 : Meristik karakterler ve açıklamaları.

Kısaltma	Sayılan Karakter Tanımı
A	Anal Yüzgeç Sert ve Dallanmış Işın Sayısı
D1	Birinci Dorsal Yüzgeç Sert ve Dallanmış Işın Sayısı
D2	İkinci Dorsal Yüzgeç Sert ve Dallanmış Işın Sayısı
P	Pektoral Yüzgeçteki Işın sayısı
V	Ventral Yüzgeç Sert ve Dallanmış Işın Sayısı
C	Kaudal Yüzgeçteki Işın Sayısı
LL	Lateral hattaki pul sayısı
TR	Transversal sıradaki pul sayısı
VA Sc	Pelvik yüzgeç kaidesi ve anüs arası pul sayısı
preD Sc	Birinci Dorsal yüzgeç önünden pre orbitale kadar olan pulların sayısı (açıkta ve gömülü)
GillR	Solungaç yayı üzerinde diken sayısı.
subO Sc	Gözün alt kısmında kalan pul sırası sayısı.

2.3.2.4 Pul morfolojisi

Her bireyin lateral hatta 8-10. sırada bulunan pulları alınarak 60 mm makro lens ile fotoğrafları çekilerek kayıt altına alınmıştır.

Pullar üzerinde; posterior bölgede dişçiklerin yapısı, kanallarının genişliği ve dallanma deseni, anterior bölge birincil ve ikincil radyusların yapısı ve pulun genel şekli incelenmiştir (Şekil 2.3).



Şekil 2.3 : Pul Morfolojisi

2.3.2.5 Por ve kanal deseni

Burun bölgesindeki duyu porları ve kanallarının oluşturdukları desenler incelenmiştir. Örnekler metrik ölçümlerin tamamlanmasının ardından solungaç dikenini sayım aşamasına geçilmeden önce % 3 lük Hidrojen Peroksit (H_2O_2) çözeltisi içerisinde bekletilerek kafa kısmındaki mukoza temizlenerek kanallar daha belirgin hale getirilmiştir. Daha sonra tekrar boyama yöntemi ile boyanarak fotoğraflanmıştır. Elde edilen görsel arşiv bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir.

2.3.2.6 Renk

Balıkların renk özellikleri farklı aşamalarda çekilen fotoğraflardan tayin edilmiştir.

2.4 Veri Analizi

Ölçülen metrik karakterler ile Microsoft Office 2013 - Excel paket programında veri seti oluşturulmuştur. Ölçülen metrik karakterler kendi arasında oranlanmıştır. Toplamda her bir birey için 42 adet metrik oran hesaplanmıştır. Metrik oranlar ve açıklamaları Çizelge 2.3' de verilmiştir.

Çizelge 2.3 : Metrik oranlar ve açıklamaları.

Kısaltma	Oranlanan Karakter Tanımı
%SL, H	Kafa boyunun standart boya yüzdece oranı
%CP, CPd	Kaudal pedinkül yüksekliğinin kaudal pedinküle yüzdece oranı
%H, SN	Burun boyunun kafa boyuna yüzdece oranı
%H, E	Göz çapının kafa boyuna yüzdece oranı
%H, PO	Post-orbital mesafenin kafa boyuna yüzdece oranı
%H, Hw	Kafa genişliğinin kafa boyuna yüzdece oranı
%E, I	İnter-orbital mesafenin göz çapına yüzdece oranı
%V/AN, V1	Pelvik yüzgeç uzunluğunun pelvik yüzgeç ve anüs arası mesafeye yüzdece oranı
%SL, Hw	Kafa genişliğinin standart boya yüzdece oranı
%SL, SN/D1	Burun ve birinci dorsal yüzgeç arası mesafenin standart boya yüzdece oranı
%SL, SN/D2	Burun ve ikinci dorsal yüzgeç arası mesafenin standart boya yüzdece oranı
%SL, SN/AN	Burun ve anüs arası mesafenin standart boya yüzdece oranı
%SL, SN/A	Burun ve anal yüzgeç arası mesafenin standart boya yüzdece oranı
%SL, SN/V	Burun ve pelvik yüzgeç arası mesafenin standart boya yüzdece oranı
%SL, CP	Kaudal pedinkül boyunun standart boya yüzdece oranı
%SL, D1b	Birinci dorsal yüzgeç tabanının standart boya yüzdece oranı
%SL, D2b	İkinci dorsal yüzgeç tabanının standart boya yüzdece oranı
%SL, Ab	Anal yüzgeç tabanının standart boya yüzdece oranı
%SL, Cl	Kaudal boyunun standart boya yüzdece oranı
%SL, Pl	Pektoral yüzgeç boyunun standart boya yüzdece oranı
%SL, V1	Pelvik yüzgeç boyunun standart boya yüzdece oranı
%SL, Vd	Pelvik yüzgeçten vücut yüksekliğinin standart boya yüzdece oranı
%SL, Ad	Anal açıklıktan vücut yüksekliğinin standart boya yüzdece oranı
%SL, Aw	Anal açıklıktan vücut genişliğinin standart boya yüzdece oranı
%SL, CPd	Kaudal pedinkül yüksekliğinin standart boya yüzdece oranı
%SL, V/AN	Pelvik yüzgeç ve anüs arası mesafenin standart boya yüzdece oranı
%H, I	İnter-orbital mesafenin kafa boyuna yüzdece oranı
%SN, Hd	Burun boyunun kafa boyuna oranı
%TL, H	Kafa boyunun total boya yüzdece oranı
%SL, SN	Burun boyunun standart boya yüzdece oranı
%TL, SN	Burun boyunun total boya yüzdece oranı
%SN, E	Göz çapının burun boyuna yüzdece oranı
%SN, I	İnter-orbital mesafenin burun boyuna yüzdece oranı
%D1, H	Kafa boyunun birinci dorsal yüzgeç ikinci sert ışınının uzunluğuna yüzdece oranı
%D1, E	Göz çapının birinci dorsal yüzgeç ikinci sert ışınının uzunluğuna yüzdece oranı
%D1, I	İnter-orbital mesafenin birinci dorsal yüzgeç ikinci sert ışınının uzunluğuna yüzdece oranı
%TL, Brbl	Bıyık boyunun total boya yüzdece oranı
%Pl, Brbl	Bıyık boyunun pektoral yüzgeç boyuna oranı

Çizelge 2.3(devam) : Metrik oranlar ve açıklamaları.

%H, Brbl	Bıyık boyunun kafa boyuna oranı
%Bdy, H	Kafa boyunun operkulumdan kuyruk sapında standart boy sınırına kadar olan mesafeye oranı
%Bdy, SN	Burun boyunun operkulumdan kuyruk sapında standart boy sınırına kadar olan mesafeye oranı
%Bdy, D1	Birinci dorsal yüzgeç ikinci sert ışını uzunluğunun operkulumdan kuyruk sapında standart boy sınırına kadar olan mesafeye oranı

Populasyonlar arasındaki morfolojik farklılıkları belirlemek için elde edilen değerlerden oluşan veri setine PRIMER 5 paket programında Principal Component Analizi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda PC1 ve PC2 plot grafik üzerinde gösterilerek populasyonlara arasındaki farklılıklar belirlenmiştir.

3. BULGULAR

Total boyları 10-16 cm aralığına denk gelecek şekilde her popülasyondan 15 adet ve toplamda 180 adet örnek doğrudan balıkçılardan temin edilmişlerdir.

3.1 Metrik Karakterler

Araştırma materyalini oluşturan balık örneklerinin her birinden elde edilen 33 metrik karakterin her bir popülasyonun bireyelerine ait ortalama değeri Çizelge 3.1,'de verilmiştir.



Çizelge 3.1 : Metrik karakterlerin bireylere ait ortalama değerleri.

	Ordu <i>M. barbatus</i>	Ünye <i>M. barbatus</i>	Sinop <i>M. barbatus</i>	Kefken <i>M. barbatus</i>	Şile <i>M. barbatus</i>	İğneada <i>M. barbatus</i>	Dikili <i>M. barbatus</i>	Seferihisar <i>M. barbatus</i>	Taşucu <i>M. barbatus</i>	Dikili <i>M. surmuletus</i>	Seferihisar <i>M. surmuletus</i>	Taşucu <i>M. surmuletus</i>
SL	107,9	119,3	104,0	101,4	97,6	106,4	114,3	103,3	101,1	111,4	112,4	127,3
Ab	12,9	12,6	11,7	11,2	10,8	12,1	13,2	12,0	11,6	12,7	13,1	14,9
Ad	22,0	25,2	22,4	21,5	21,5	24,4	25,1	22,7	22,4	25,1	26,3	30,2
Aw	14,3	16,4	14,5	13,5	13,1	15,8	15,9	14,5	12,3	16,2	16,0	16,8
Cl	26,2	28,4	25,7	25,8	25,4	26,7	29,1	26,9	25,5	28,8	24,6	31,2
CP	29,3	33,0	29,1	28,5	27,5	30,8	33,6	28,6	29,7	30,5	31,0	35,7
CPd	9,3	10,3	9,6	9,3	8,7	10,4	10,3	9,1	9,2	10,5	10,9	12,0
D1b	20,4	21,8	20,3	20,1	18,1	20,4	22,3	19,5	19,5	20,3	20,8	24,5
D2b	16,6	17,1	15,6	16,0	14,9	16,4	18,0	15,7	15,2	16,4	17,2	18,9
E	7,6	7,7	7,3	7,0	6,9	7,1	8,3	7,5	7,6	8,3	8,4	9,3
H	29,6	33,2	29,7	28,6	27,7	29,0	31,6	28,6	28,6	33,4	33,4	38,3
Hw	12,9	13,1	12,1	12,1	11,4	12,3	13,1	12,4	11,8	13,1	13,9	15,1
Hd	20,24	21,94	19,62	18,5	18,02	19,69	20,51	20,13	21,15	21,22	22,28	26,21
I	7,0	7,3	6,5	6,4	6,4	6,8	7,7	6,9	6,8	8,2	8,5	9,4
Pl	27,5	27,9	25,5	24,5	23,7	24,8	28,3	25,4	24,8	26,4	27,4	30,1
PO	11,9	13,2	12,1	11,6	11,6	12,0	12,8	12,0	11,6	13,0	13,6	16,0
SN	14,9	16,6	14,6	13,7	13,4	14,6	14,8	14,5	14,3	15,1	15,6	18,2
SN/A	67,5	76,6	66,3	64,9	62,4	66,9	70,8	64,1	63,2	71,1	71,4	79,7
SN/AN	63,9	72,1	61,9	61,4	58,2	63,3	65,3	59,7	58,7	65,8	66,8	74,8
SN/D1	41,1	43,9	39,7	38,4	37,0	39,3	42,3	39,4	38,4	43,1	43,9	50,6

Çizelge 3.1(devam): Metrik karakterlerin bireylere ait ortalama değerleri.

SN/D2	68,2	74,3	64,8	64,0	61,8	66,7	70,9	64,6	64,0	69,7	68,0	81,9
SN/V	32,3	35,0	30,7	31,7	29,0	31,0	32,0	30,4	29,5	34,3	34,9	39,1
V/AN	32,6	38,7	32,1	30,2	30,1	33,5	34,6	30,5	29,8	32,9	33,9	38,5
Vd	25,0	25,8	24,4	23,0	22,4	24,5	25,8	24,1	22,8	25,8	26,7	32,4
Vi	23,9	25,4	23,1	22,7	21,3	22,7	24,1	22,6	21,4	24,1	24,5	27,4
TL	133,4	147,6	129,7	127,3	123,0	133,1	143,4	130,2	126,6	140,2	137,0	158,5
D1L	20,0	23,0	21,3	21,0	19,2	20,3	23,2	20,6	21,1	21,5	22,3	25,5
D2L	8,6	10,2	9,0	8,4	9,2	9,1	9,8	9,2	9,9	10,0	10,5	11,9
D22L	15,8	17,6	16,3	15,5	15,3	16,3	17,2	15,6	15,0	16,1	15,8	17,6
Barbell	23,6	25,8	22,2	21,4	20,4	22,0	21,8	21,1	19,7	23,9	24,9	29,3
BarbelW	1,3	1,4	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,3	1,2	1,3	1,8
UJL	10,8	10,1	8,2	7,0	9,5	8,2	8,8	7,3	9,1	9,3	10,5	14,3
Bdy	72,3	86,0	74,3	72,8	69,9	77,4	82,7	74,7	78,6	78,0	85,5	89,0

3.2 Meristik Karakterler

Meristik karakterlerden A, D1, D2, V bütün *M. barbatus* ve *M. surmuletus* bireylerinde aynı olarak sayılmış ve sırasıyla I+6, VIII, I+8, I+5 olarak tespit edilmiştir. Diğer meristik karakterler ise her iki türün Karadeniz, Ege ve Akdeniz populasyonları için iç içe geçmekte olup *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türleri için meristik karakterlerin birey bazında dağılımları Çizelge 3.2’da verilmiştir.



Çizelge 3.2 : Meristik karakterlerin birey bazında dağılımları.

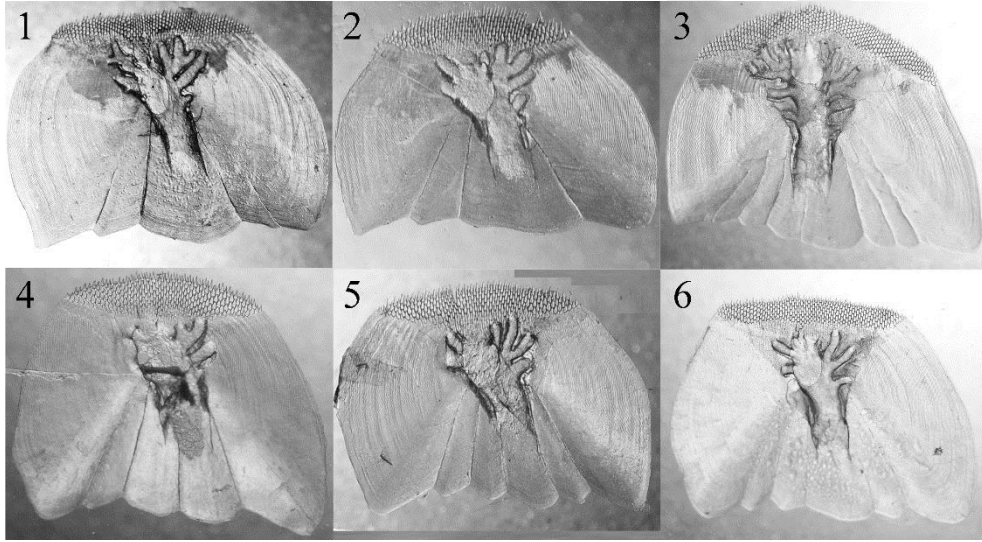
Tür	Lokasyon	n	Pektoral (P)			Kaudal (C)					Linne Lateral Pul Sayısı (LL)								Transversal Pul Sayısı (TR)			Ventra-anal Pul Sayısı (VAsc)				Solungaç Dikeni Sayısı (GillR)				Suborbital Pul Sayısı (subO Sc)				
			16	17	18	20	21	22	23	24	31	32	33	34	35	36	37	38	8	9	10	9	10	11	12	20	21	22	23	2	3	4	5	
<i>M. barbatus</i>	Ordu	15	7	6	2	4	3	5	1	2	6	2	5	2				8	7		2	8	5		4	6	5		8	6	1			
<i>M. barbatus</i>	Ünye	15	6	6	3	2	7	3	3			2	6	2	5			8	7		2	10	3		4	8	3		8	7				
<i>M. barbatus</i>	Sinop	15	2	12	1	6	4	4	1		1	4	3	5	2			7	8		2	7	6		2	6	4	3	5	7	3			
<i>M. barbatus</i>	Kefken	15	2	12	1	6	6	2	1		1	4	7	3				12	3		6	6	3		7	5	3		7	7	1			
<i>M. barbatus</i>	Şile	15	9	6		8	4	3				3	8	4				8	7		4	9	2		9	3	3		8	6	1			
<i>M. barbatus</i>	İğneada	15	5	8	2	12	1	2			1	1	8	3	2			2	11	2	4	9	2		7	7	1		6	6	3			
<i>M. barbatus</i>	Dikili	15	7	7	1	5	6	4			2	6	4	2	1			2	8	5	5	9	1		1	8	6		7	5	3			
<i>M. barbatus</i>	Seferihisar	15	10	5		10	3	2			2	3	4	6				5	6	4	2	7	6		5	7	3		8	6	1			
<i>M. barbatus</i>	Taşucu	15	10	5		3	5	6	1		1	3	5	3	3			3	8	4	1	9	5		6	9		7	7	1				
<i>M. surmuletus</i>	Dikili	15	7	6	2	8	7						6	4	3	2		2	6	6		8	7		6	6	3		6	6	3			
<i>M. surmuletus</i>	Seferihisar	15	8	7		7	8					1	5	6	2	1		1	3	11	1	6	8		5	7	3		7	6	2			
<i>M. surmuletus</i>	Taşucu	15	9	6		4	7	4					1	8	2	1	3		5	10		3	9	3		3	8	4		6	8	1		

3.3 Pul Morfolojisi

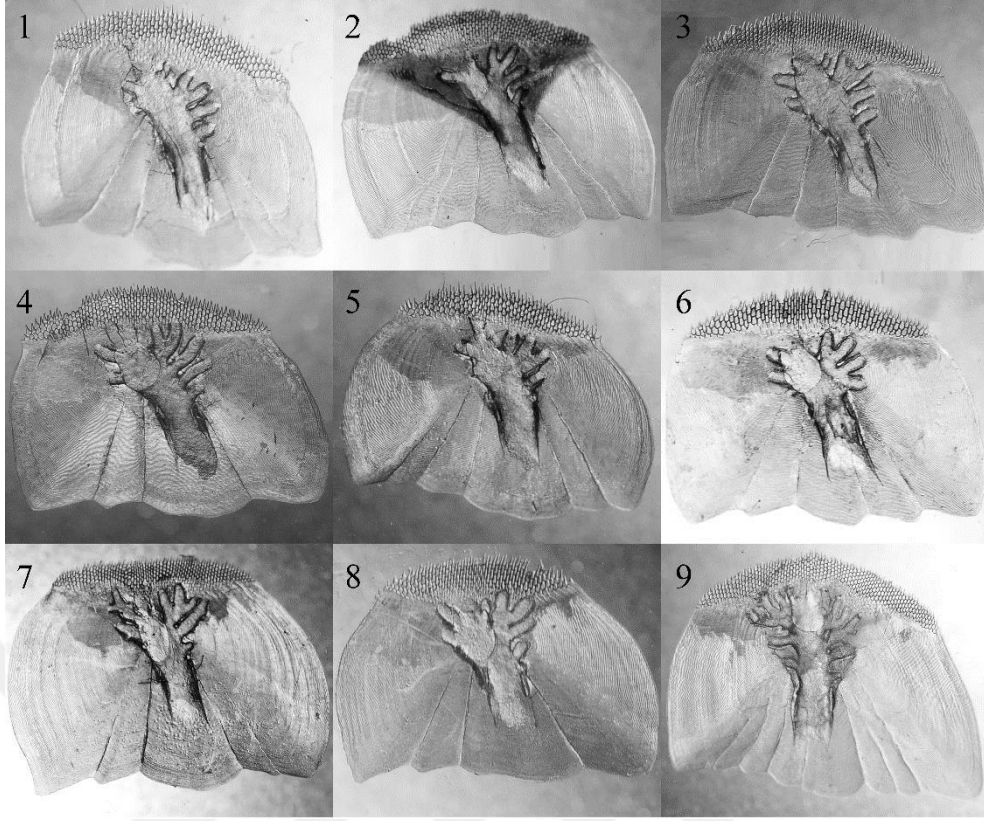
Pullar üzerinde; posterior bölgede dişçiklerin yapısı, kanallarının genişliği ve dallanma deseni, anterior bölge birincil ve ikincil radyusların yapısı ve pulun genel şekli incelenmiştir

Pul morfolojisi analiz edildiğinde populasyonlar arasında ve populasyon içinde benzerlik göstermediği tespit edilmiştir. Bu yönü ile pul morfolojisinin *Mullus spp.* türlerini ve populasyonlarını ayırmada kararlı bir karakter olmayacağı sonucu ortaya çıkmıştır.

M. barbatus ve *M. surmuletus* Akdeniz populasyonlarına ait pullar Şekil 3.1’de ve *M. barbatus* Karadeniz ve Akdeniz populasyonlarına ait pullar Şekil 3.2’de verilmiştir.



Şekil 3.1 : *M. barbatus* 1) Dikili, 2) Seferihisar, 3) Taşucu ve *M. surmuletus* 4) Dikili, 5) Seferihisar, 6) Taşucu Akdeniz populasyonlarına ait pullar.



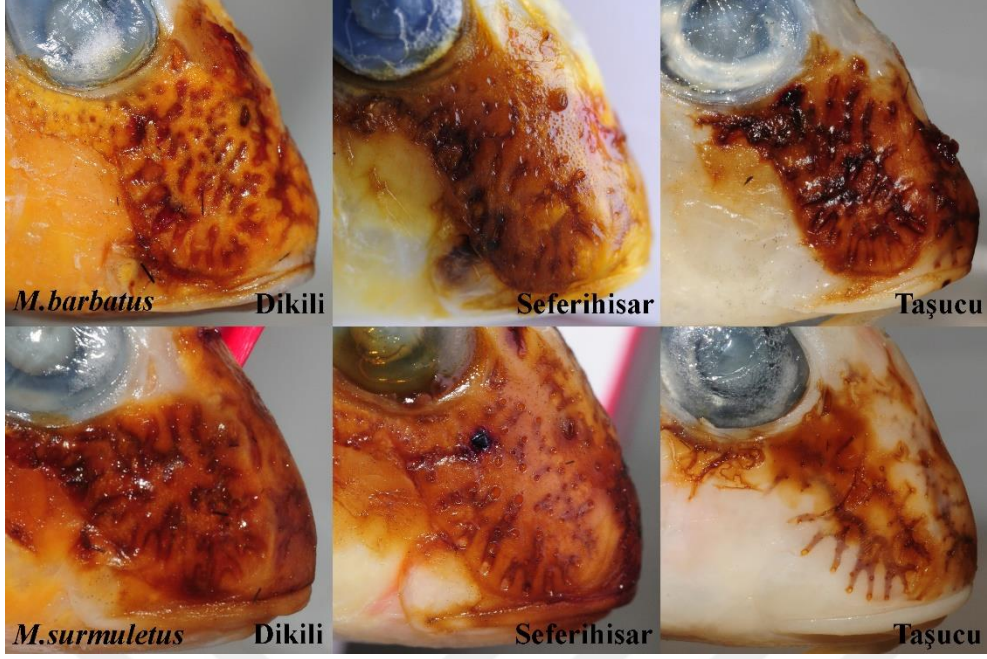
Şekil 3.2 : *M. barbatus* populasyonlarına ait pullar 1) Ordu, 2) Ünye, 3) Sinop, 4) Kefken, 5) Şile, 6) İğneada, 7) Dikili, 8) Seferihisar, 9) Taşucu.

3.4 Por ve Kanal Sistemi

Burun üzerinde (Burun ucu ile gözün alt kenarı arasında kalan kısım) duyuşal organların oluşturduğu por ve kanal sistemi incelenmiştir.

Por ve Kanal sistemi morfolojisi analiz edildiğinde populasyonlar arasında ve populasyon içinde benzerlik göstermediği tespit edilmiştir. Bu yönü ile Por ve Kanal sistemi morfolojisinin *Mullus spp.* türlerini ve populasyonlarını ayırmada kararlı bir karakter olmayacağı sonucu ortaya çıkmıştır.

M. barbatus ve *M. surmuletus* Akdeniz populasyonlarına ait por ve kanal sistemi morfolojisi Şekil 3.3'de verilmiştir.



Şekil 3.3 : *M. barbatus* ve *M. surmuletus* Akdeniz popülasyonlarına ait por ve kanal sistemi morfolojisi.

3.5 Renk

M. surmuletus türü için vücudun her iki yanında başın önünden başlayıp gözü de kapsayan ve kuyruğa kadar devam eden kırmızı kahverengi tonlarda belirgin bir şerit bulunmaktadır. Vücut daha yoğun kırmızımsı renklerde olup biri lateral çizginin üzerinde kuyruk sapında ve diğeri pektoral yüzgeç hizasından başlayan lateral çizginin altında olmak üzere 3 adet sarı bant bulunmaktadır. Bu çizgilerden lateral hattın altındaki ilk bant kuyruk yüzgecine kadar devam etmekte ve vücudun en alt kısmında bulunan sarı bant ise gövde ortalarında kaybolmaktadır. *M. surmuletus* türü

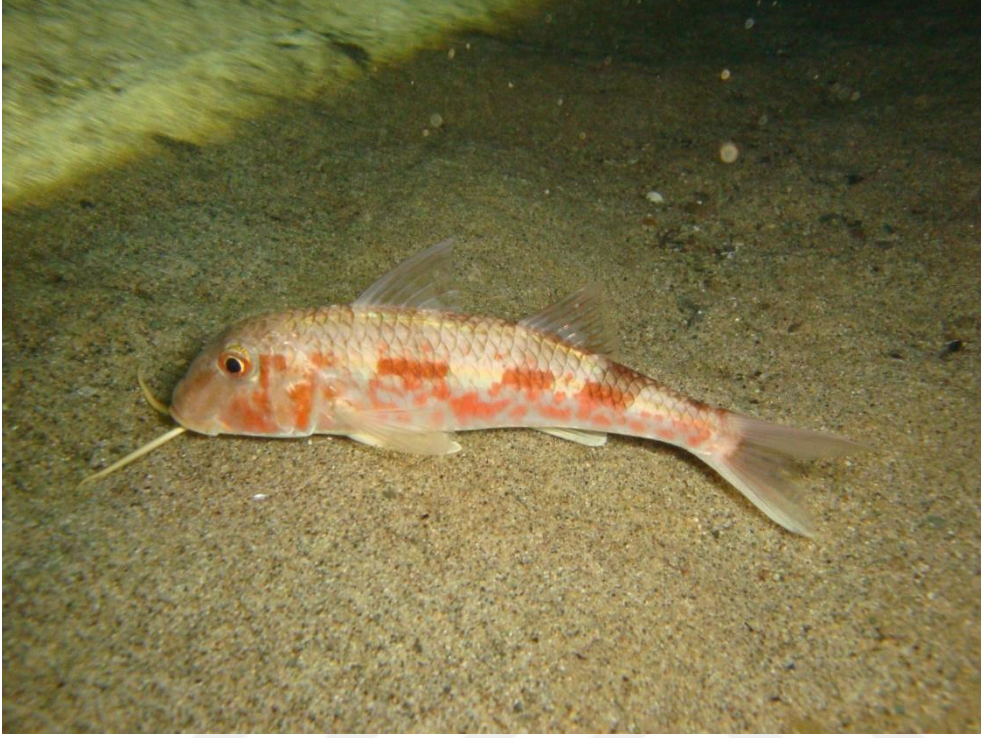
birinci dorsal yüzgeçte sarı çizgili yapı yanı sıra siyah bir hare vardır ve ikinci dorsal yüzgeçte sarımsı çizgili bir yapı bulunmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 : Ege Denizi'nde doğal ortamında görüntülenmiş *M. surmuletus*. (Fotoğraf: Semih ENGİN)

M. barbatus türü Karadeniz (Şekil 3.5) ve Akdeniz (Şekil 3.5) populasyonlarında vücudun her iki yanında başın önünden başlayıp gözü de kapsayan ve kuyruğa kadar devam eden kızıl kahverengi tonlarda belirgin bir şerit bulunmaktadır. Karadeniz populasyonunda daha net olmakla beraber linne lateral alt kısmında belli belirsiz bir sarı bant mevcuttur. Linne lateralin üst kısmında kahverengi – gri renklenme görülmektedir. Linne lateralin alt kısmında kalan bölgede ise parçalı bir renklenme mevcuttur. Dorsal yüzgeçler karadeniz populasyonunda daha kirli beyaz renklere

iken Akdeniz populasyonlarında daha şeffaftır. Yüzgeçler sarı tonlarda olup Karadeniz populasyonunda bu sarılık daha belirgindir.



Şekil 3.5 : Karadeniz’de doğal ortamında görüntülenmiş *M. b. Ponticus*.(Fotoğraf: Semih ENGİN)



Şekil 3.5 : Ege Denizi'nde doğal ortamında görüntülenmiş *M. barbatus*. (Fotoğraf: Semih ENGİN)

3.6 Veri Analizi

Ölçülen metrik karakterlerin oranlanması sonucu; *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türünü ayırmada %TL, H; %SL, H; %D1, H; %E, I; %CP, CPd değerleri öne çıkarken Karadeniz popülasyonunu ayırmada %H, E; %SN, E; %H, I; %SN, I; %H, Brbl; %PL, Brbl değerleri ön plana çıkmıştır. Karakterlere ait diğer metrik oranlar Çizelge 3.3'de verilmiştir.



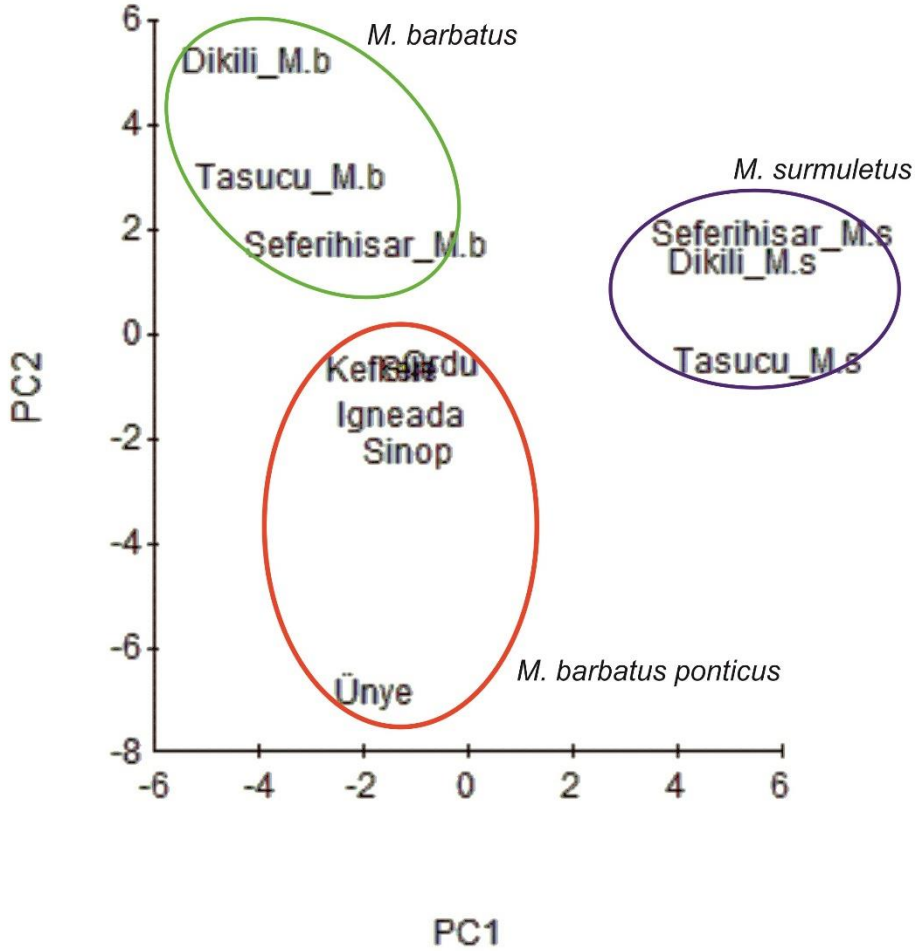
Çizelge 3.3 : Metrik oranlar.

	Ordu <i>M. barbatus</i>	Ünye <i>M. barbatus</i>	Sinop <i>M. barbatus</i>	Kefken <i>M. barbatus</i>	Şile <i>M. barbatus</i>	İğneada <i>M. barbatus</i>	Dikili <i>M. barbatus</i>	Seferihisar <i>M. barbatus</i>	Taşucu <i>M. barbatus</i>	Dikili <i>M. surmuletus</i>	Seferihisar <i>M. surmuletus</i>	Taşucu <i>M. surmuletus</i>
%SL, H	27,4	27,9	28,6	28,2	28,4	27,3	27,6	27,7	28,3	30,0	29,8	30,1
%CP, CPd	31,9	31,3	33,1	32,4	31,9	33,9	30,8	31,8	31,0	34,3	35,1	33,5
%H, SN	50,2	49,9	49,0	47,7	48,2	50,4	46,8	50,7	50,1	45,0	46,6	47,5
%H, E	25,6	23,2	24,6	24,5	25,0	24,3	26,4	26,2	26,7	24,8	25,2	24,4
%H, PO	40,1	39,6	40,9	40,6	41,7	41,4	40,4	41,8	40,5	39,0	40,7	41,8
%H, Hw	41,0	39,4	40,6	42,1	41,2	42,5	41,4	43,2	41,2	39,0	41,6	39,5
%E, I	91,6	94,4	88,8	92,0	92,4	96,6	92,9	92,4	88,7	99,3	101,2	100,6
%V/AN, VI	73,4	65,8	72,1	75,2	70,8	67,7	69,7	74,2	72,0	73,1	72,5	71,1
%SL, Hw	11,9	11,0	11,6	11,9	11,7	11,6	11,4	12,0	11,7	11,7	12,4	11,9
%SL, SN/D1	38,1	37,5	38,1	37,8	36,1	38,7	35,7	38,4	39,1	38,4	38,4	39,9
%SL, SN/D2	63,2	62,3	62,3	63,1	63,4	62,7	62,1	62,5	63,3	62,5	60,5	64,4
%SL, SN/AN	59,2	60,5	59,5	60,5	59,7	59,5	57,1	57,8	58,1	59,1	59,4	58,8
%SL, SN/A	62,5	64,2	63,8	64,0	64,0	62,8	61,9	62,1	62,5	63,8	63,6	62,6
%SL, SN/V	29,9	29,4	29,5	31,2	29,7	29,2	28,0	29,4	29,1	30,8	31,1	30,7
%SL, CP	27,2	27,7	28,0	28,1	28,1	29,0	29,4	27,7	29,4	27,4	27,6	28,0
%SL, D1b	18,9	18,3	19,6	19,8	18,5	19,2	19,5	18,9	19,3	18,2	18,5	19,2
%SL, D2b	15,4	14,3	15,0	15,8	15,2	15,4	15,7	15,2	15,1	14,8	15,3	14,8
%SL, Ab	11,9	10,5	11,3	11,0	11,1	11,3	11,5	11,6	11,5	11,4	11,7	11,7
%SL, C1	24,3	23,8	24,8	25,5	26,0	25,1	25,4	26,1	25,2	25,8	21,9	24,5
%SL, P1	25,5	23,4	24,5	24,2	24,3	23,3	24,7	24,6	24,5	23,7	24,3	23,7
%SL, V1	22,2	21,3	22,3	22,4	21,9	21,3	21,1	21,9	21,2	21,6	21,8	21,5
%SL, Vd	23,2	21,7	23,5	22,6	22,9	23,0	22,6	23,3	22,6	23,2	23,8	25,4

Çizelge 3.3(devam) : Metrik oranlar.

%SL, Ad	20,4	21,1	21,6	21,2	22,0	23,0	22,0	22,0	22,2	22,5	23,4	23,7
%SL, Aw	13,9	13,7	13,9	13,3	13,4	14,9	13,9	14,0	12,2	14,5	14,2	13,2
%SL, CPd	8,7	8,7	9,2	9,1	9,0	9,8	9,0	8,8	9,1	9,4	9,7	9,4
%SL, V/AN	30,2	32,4	30,9	29,8	30,9	31,5	30,3	29,6	29,5	29,6	30,1	30,2
%H,I	23,5	21,9	21,8	22,5	23,1	23,5	24,5	24,2	23,7	24,6	25,5	24,5
%TL, H	23,4	22,5	22,9	22,5	22,5	21,8	22,0	22,0	22,6	23,9	24,4	24,2
%SL, SN	13,4	13,9	14,0	13,5	13,7	13,7	12,9	14,1	14,2	13,5	13,9	14,3
%TL, SN	11,4	11,2	11,2	10,7	10,9	11,0	10,3	11,2	11,3	10,7	11,4	11,5
%SN, Hd	77,8	75,6	74,2	73,8	74,1	74,3	72,1	72,1	67,7	70,9	69,9	69,4
%SN, E	48,2	46,4	50,2	51,3	51,9	48,3	56,4	51,6	53,3	55,1	54,2	51,3
%SN, I	44,1	43,9	44,6	47,2	48,0	46,7	52,4	47,7	47,3	54,7	54,8	51,6
%D1, H	67,6	69,3	71,6	73,4	69,3	70,0	73,3	72,1	73,9	64,4	66,8	66,5
%D1, E	37,9	33,4	34,3	33,3	36,1	34,8	36,0	36,3	36,1	38,5	37,8	36,6
%D1, I	34,7	31,6	30,5	30,7	33,4	33,6	33,4	33,5	32,0	38,2	38,2	36,9
%TL, Brbl	17,6	17,5	17,1	16,8	16,6	16,5	15,2	16,2	15,6	17,1	18,2	18,5
%Pl, Brbl	85,9	92,4	87,0	87,2	86,0	88,7	77,0	83,1	79,6	90,6	91,0	97,1
%H, Brbl	75,5	77,6	74,7	74,6	73,6	75,7	68,9	73,6	69,0	71,6	74,4	76,4
%Bdy, H	40,9	38,6	40,0	39,3	39,7	37,5	38,2	38,4	36,4	42,9	39,1	43,1
%Bdy, SN	18,8	19,3	19,6	18,8	19,1	18,9	17,9	19,5	18,2	19,3	18,2	20,4
%Bdy, D1	27,7	26,8	28,6	28,9	27,5	26,3	28,0	27,7	26,9	27,6	26,1	28,7
%SN,Hd	77,8	75,6	74,2	73,8	74,1	74,3	72,1	72,2	67,7	70,9	70,0	69,4

Populasyonlar arasındaki morfolojik farklılıkları belirlemek için hesaplanan oranlardan oluşan veri setine PRIMER 5 paket programında Principal Component Analizi uygulanmıştır. PC1 ve PC2 plot grafik üzerinde gösterilerek populasyonlar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6 : *M. surmuletus*, *M. barbatus* ve *M. b. ponticus* türlerinin kümelenmesi .

Yapılan tüm çalışmalar neticesinde *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türleri net olarak ayrılmıştır ayrıca *M. barbatus*'un Karadeniz ve Akdeniz populasyonlarının da ayrıldığı belirlenmiştir. Karadeniz populasyonlarının analizi sonucunda *M. surmuletus* türüne rastlanmamıştır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Karadeniz ihtiyofaunasının % 62'si Atlantik - Akdeniz orjinli türlerden oluşmakta olup Karadeniz'in ekolojik koşullarına uyum sağlamışlardır (Keskin, 2010). Karadenizin jeolojik oluşum sürecinden ve günümüz koşullarının farklılığından dolayı bazı Atlantik -Akdeniz kökenli türlerin bu havzada alt türleri tanımlanmıştır. Bunlardan bazıları *Belone belone euxini* (Günther, 1966), *Trachurus mediterraneus ponticus* (Aleev, 1956), *Merlangius merlangus euxinus* (Nordmann, 1840) ve *Psetta maxima maeotica* (Linnaeus, 1758) gibi sıralanabilir. Başta tuzluluk ve sıcaklık gibi iki önemli ekolojik bariyerin Akdeniz popülasyonları ile sağladığı izolasyon Karadeniz'de farklı bir genetik sürüklenme mekanizmasına neden olmaktadır. *M. barbatus*'da Karadeniz popülasyonunun Akdeniz popülasyonundan farklılaşması Essipov (1927)'dan beri tartışma konusudur.

Bu çalışmada da Karadeniz *Mullus* popülasyonunun taksonomik statüsünün belirlenmesine katkı sağlamak amacıyla 6'sı Karadeniz ve 3'ü Akdeniz olmak üzere 9 istasyondan toplamda 180 birey örneklenmiştir. Turan (2006) Karadeniz'den sadece 1 istasyondan 55 örnek incelerken, Vasil'eva (2012) çalışmasında Zoological Museum of Moscow State University ve Zoological Institute of Russian Academy of Sciences koleksiyonlarından, 24 tanesi Akdeniz ve Doğu Atlantik'ten ve 98 tanesi Kuzey Karadeniz'den olmak üzere 122 adet müze materyali incelemiştir. Örnekler üzerinde 12 meristik karakter ve 33 metrik karakter çalışılmıştır. 42 farklı metrik oranlarda birbirleri arasında değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar neticesinde *Mullus* genusunda meristik karakterlerin belirleyici olmadığı tespit edilmiştir.

Hureau (1986) *M. barbatus*'un Akdeniz ve Karadeniz popülasyonlarının ve *M. surmuletus* türünün ayırımında kullandığı karakterlerde biri suborbital pul sayısıdır ve suborbital pul sayısını *M. barbatus* Akdeniz ve Karadeniz popülasyonları için sırasıyla 3 ve 4 olarak belirtmiştir. *M. surmuletus* türü için ise suborbital pul sayısını 2 olarak belirlemiştir. Bu çalışmada Akdeniz ve Karadeniz *M. barbatus* türleri için suborbital pul sayısı 3-5 aralığında bulunmuş ve popülasyonları ayırmada yeterince kararlı olmadığı belirlenmiştir. *M. surmuletus* türü bireyleri içinde 2-4 aralığında bulunmuştur ve yine Hureau (1986)'nın tespitlerine uymamaktadır. Vasil'eva (2012) de yaptığı çalışmada Akdeniz hem Karadeniz popülasyonlarındaki suborbital pul sayısının

değişken olabileceğini bildirmiş ve bu bulgusunun Svetovidov (1964) un bulguları ile uyduğunu söylemiştir.

Hureau (1986) *M. barbatus* Karadeniz popülasyonlarında yetişkin bireylerde maksillanın gözün anterior ucuna erişmediğini ancak Akdeniz popülasyonu içinse maksillanın gözün anterior ucuna eriştiğinden bahsetmiştir. Vasil'eva (2012) bu karakterin Akdeniz ve Karadeniz popülasyonlarının ayırımında kullanılabilecek karakter olmadığını bildirmiştir. Bununla birlikte Vasil'eva (2012) de üst çene uzunluğunun *M. barbatus* Karadeniz popülasyonları içinde değişiklik gösterebildiği de vurgulanmıştır. Bu çalışmada elde edilen veriler sonucunda *M. barbatus* Karadeniz popülasyonlarında maksillanın gözün anterior ucu ile ilgili pozisyonun farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bu karakterin kararlı bir karakter olmadığı sonucuna varılmıştır.

M. barbatus'un Karadeniz ve Akdeniz popülasyonları arasında değişiklik gösterdiği düşünülen bir başka karakter olan renklenme Hureau (1986)'nun yaptığı çalışmada Karadeniz popülasyonunda genel bir gri renklenmenin hakim olduğu yönündedir. Ancak Vasil'eva (2012) bu karakterin şüpheli olabileceğini, Karadeniz popülasyonundaki renklenmenin genel bir kırmızı renklenmenin üzerinde daha açık renkte boşluklarla kaplandığını, abdomen bölgesinde gümüşü yüzgeçlerde ise sarı renklenmenin gözlendiğini bildirmiş ve bu gözlemlerinin Svetovidov (1964) ile uyduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada Karadeniz'den elde edilen bireyler ile Ege ve Akdeniz'den elde edilen bireylerin renklenmesinin benzerlik göstermesi ile genel olarak renklenmenin ise Svetovidov (1964) ve Vasil'eva (2012) ile uymakta olduğu görülmektedir.

Turan (2006) pelvik yüzgeç ışın sayısı, yanal çizgideki pul sayısı ve solungaç dikeninin sayısının *M. barbatus* un Akdeniz ve Karadeniz popülasyonları arasında değişiklik gösterdiğini bildirmiştir. Turan (2006) göre Akdeniz *M. barbatus* popülasyonunda pelvik yüzgeç ışın sayısı 1,4-5 ve yanal çizgideki pul sayısı 33-35, olarak bildirilmiştir. Aynı karakterleri Karadeniz popülasyonunda sırasıyla 1, 5 ve 32-34 olarak saptanmıştır. Vasil'eva (2012) pelvik yüzgeç ışın sayısının Akdeniz ve Karadeniz popülasyonlarında değişiklik göstermediğini, ve bu iki popülasyon içinde yanal çizgideki pul sayısının yine Svetovidov (1964) verileri ile benzer olarak 37-41 arasında

değiştirdiğini bildirmiştir. Bu çalışmada ise da Karadeniz'den ve Akdeniz'den elde edilen *M. barbatus* bireylerinin pelvik yüzgeç ışın sayısı ve yanal çizgideki pul sayısı arasında bir farklılık gözlenmemiş ve sırası ile I-5 ve 31-35 arasında değiştiği saptanmıştır. Lateral hat üzerindeki delikli pul sayısı Turan (2006) ile benzerlik gösterirken Vasil'eva (2012) elde ettiği sonuçlardan tamamen farklılık göstermektedir. Vasil'eva (2012)'nin da bahsettiği üzere linne lateraldeki pul sayısındaki farklılıklar örnekleme esnasında av aracının neden olduğu yada oldukça eski müze materyalinin deformasyonundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Düzbastılar vd. (2015) Ege Denizi'nde *M. barbatus* popülasyonunda av aracından kaynaklanan deri yaralanmalarına sıkça rastlanabileceğini ifade etmiştir.

Turan (2006) *M. barbatus* Karadeniz popülasyonunda solungaç dikenini sayısını 17-19, Akdeniz popülasyonunda ise 23-25 olarak ifade ederek bu karakter ile iki popülasyonu birbirinden ayıran bir karakter olarak ortaya çıkarmıştır. Ancak Vasil'eva (2012) bu karakterin Karadeniz popülasyonunda 17-25, Akdeniz Popülasyonunda 18-24 arasında değiştiğini ve bu verilerden yola çıkarak da solungaç dikenini sayısının iki popülasyon arasında belirleyici olamayacağını bildirmiştir. Bu çalışmada *M. barbatus*'un Karadeniz ve Akdeniz popülasyonlarındaki solungaç dikenini sayısı bu iki popülasyon arasında değişkenlik göstermeyip 20-23 arasında olduğu saptanarak Vasil'eva (2012) sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir.

Hureau (1986) *Mullus* cinsine ait türleri ayıran karakterler arasında kafa boyunun total boya oranını *M. surmuletus* türü için yaklaşık %25 olarak belirtirken, *M. barbatus* türü için bu değeri yaklaşık %20 olarak belirtmiştir. Vasil'eva (2012) verilerine bakıldığında Karadeniz *M. barbatus* popülasyonları ve Akdeniz *M. barbatus* popülasyonları için bu değerlerin sırasıyla ortalama %25,02 ve % 19,41 olduğu görülmektedir. Fakat Vasil'eva (2012) verilerine göre Akdeniz popülasyonu ile ilgili olarak yaptığı ölçüm Hureau (1986)'nin *M. surmuletus* için tespit ettiği değer ile benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada *M. barbatus* Karadeniz ve Akdeniz popülasyonları için kafa boyunun total boya oranı sırasıyla %22,60 ve %22,19 olarak hesaplanmıştır. *M. surmuletus* türü için ise hesaplanan oran % 24,152 dir ve Hureau (1986) ile uyumaktadır.

Vasil'eva (2012) çalışmasında Karadeniz, Akdeniz ve Atlantik *M. barbatus* türleri arasında burun boyu ve gözün üst orta seviyesinden ölçülen kafa yüksekliğinin oranının standart boya oranlanması ile hesapladığı ortalamanın Karadeniz *M. barbatus* türlerinin Akdeniz türlerinden kararlı bir şekilde ayrıldığını ifade etmektedir. Bu çalışmada da aynı oran hesaplanmış ve Vasil'eva (2012) benzer olarak %SN, Hd oranı Karadeniz *M. barbatus* popülasyonunu Akdeniz popülasyonundan kararlı bir şekilde ayırmıştır.

Hureau (1986) *Mullus* cinsine ait türleri ayıran karakterlerden bir diğeri barbel boyudur. Hureau (1986) *M. surmuletus* için barbel boyunun pektoral yüzgeç boyundan büyük yada eşit olabileceğini bildirirken *M. barbatus* türü için barbel boyunun Pektoral yüzgeç boyundan kısa olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada barbel boyları ve pektoral yüzgeç boyları oranlanmış(%PL, Brbl) ve *M. surmuletus* türü için ortalama %92.91 olarak saptanmış ve *M. barbatus* türü Karadeniz ve Akdeniz popülasyonları için bu değer sırasıyla %87,86 ve 79,88 olarak belirlenmiştir. Yani barbel boyu *Mullus* cinsine ait türlerde pektoral yüzgeç boyundan kısadır. Bu kısımda dikkat çeken nokta Karadeniz *M. barbatus* popülasyonunun büyük boyunun *M. surmuletus* türünden kısa fakat *M. barbatus* türü Akdeniz popülasyonunkinden daha uzun oluşu ile arada kalmasıdır.

Mullus genusu için yapılan genetik çalışmalara bakıldığında ise *M. surmuletus* ve *M. barbatus* Türleri için belirlenen genetik uzaklık dereceleri (Nei's distance), Turan (2006) tarafından 0,341; Ivanova ve diğ. (2014) tarafından 0,526; Mamuris ve diğ. (1998) 0,329 olarak bildirilmiştir. Farklı çalışmalarda saptanan benzer genetik uzaklık verileri *Mullus* genusunun kesin olarak iki türden oluştuğunu destekler niteliktedir. Ivanova ve diğ. (2014) yaptığı çalışmada elde ettiği genetik uzaklık değerinin diğer çalışmalardan kısmen yüksek olmasının sebebini bu çalışmaların aksine *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türlerinin farklı denizlerden örneklenmiş olmasıyla açıklamaktadır. Ancak, Karadeniz *M. barbatus* popülasyonunun statüsü tartışmalı durumdayken Varna kıyılarından elde edilen popülasyonun *M. barbatus* türünü ifade etmeyeceği dikkate alınmamıştır. Bunun yanısıra Ivanova ve diğ. (2014) enzimatik sistemlerle yaptığı elektroforetik çalışmalardan elde ettiği veriler de Karadeniz havzası içerisinde %100 *M. barbatus* ve *M. surmuletus* hibritleri olduğunu ileri sürmekte ve dolayısıyla Vasil'eva (2007) 'nın sadece Karadeniz'in Türkiye sularında dağılım gösterdiğini ileri

sürdüğü *M. surmuletus* türünün Rusya kıyıları boyunca da dağılım gösterebileceğini belirtmiştir. Birden çok istasyondan Akdeniz materyali alınmadan ve Karadeniz popülasyonları ile karşılaştırılmadan elde edilecek sonuçların yanıltıcı olacağı düşünülmektedir.

Genetik tabanlı yaptığı çalışmada Turan (2006) *M. barbatus ponticus* alt türünün varlığından söz etmekte ve *M. barbatus* ile arasındaki genetik mesafenin 0,034 olduğunu bildirmektedir. Elde edilen bu genetik uzaklık değerinin ise *M. barbatus ponticus* alt türünün varlığını kanıtlayacak kadar yeterli olduğunu ileri sürmektedir. Keskin ve Can (2009) yaptıkları çalışmada ise 3 adet mtDNA gen bölgesi kullanarak bahsi geçen sorunu aydınlatmaya çalışmışlardır. Elde ettikleri sonuçlarda *M. barbatus* ve *M. barbatus ponticus* türleri arasındaki genetik farklılığı Cyt-b geni için 0,000-0,007; 12S rRNA geni için 0,003-0,013; COII geni için 0,001-0,008 olarak hesaplamış ve bu sonuçlara göre *M. barbatus ponticus* alt tür olarak değerlendirilemeyeceğini ileri sürmüşlerdir. Vasil'eva (1985) *M. barbatus* popülasyonlarının karyotip analizini gerçekleştirerek hem Karadeniz hem Akdeniz popülasyonu için kromozom sayısını $2n=44$ olarak bildirmiştir. Vasil'eva (2012) karyotip analizi yaptığı bu çalışmasını da referans göstererek morfolojik karakterlerdeki tespit edebildiği farklılığın azlığı nedeni ile *M. barbatus ponticus* 'un alt tür olamayacağı şeklinde bir değerlendirilme yapmıştır.

Ayrıca ülkemiz kıyılarındaki *Mullus* cinsine ait türlerin Türkçe isimlendirilmesinde karışıklıklar yaşanmaktadır. Örneğin *M. barbatus* Slastenenko (1955-56) Karadeniz Havzası Balıkları kitabında iki türü de 'Barbunya' olarak adlandırmıştır. Sonrasında Akşiray (1987) Barbunya ve Fricke ve diğ. (2007) Barbun olarak ifade etmiştir. *M. surmuletus* türü ise bahsi geçen çalışmaların tümünde 'Tekir' olarak adlandırılmıştır.

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen saha çalışmalarında *M. barbatus* ve *M. surmuletus* türünün her ikisinin birlikte dağılım gösterdiği ve pazara sunuldukları bölgelerde (Ege ve Akdeniz) her iki türün ayrımı ve isimlendirilmesi ile ilgili bir karışıklık olmadığı gözlenmiştir.

Literatürde net bir şekilde *M. surmuletus* olarak tanımlanan tür ‘Barbun’ olarak isimlendirilmekte ve *M. barbatus* olarak tanımlanan tür ise ‘Tekir’ olarak isimlendirilmektedir.

Daha büyük boylara ulaşabilen *M. surmuletus* türü (En Fazla : 40 cm ve yaygın olarak : 25 cm (Fishbase, 2015)) ‘Barbun’ olarak pazarda daha yüksek fiyata satılmaktadır. Daha küçük boylardaki *M. barbatus* (En Fazla : 33,2 cm ve yaygın olarak : 20 cm (Fishbase, 2015)) ‘Tekir’ olarak pazarda yaklaşık yarı fiyatının altında satıldığı tespit edilmiştir. Her iki türün aynı anda dağılım göstermediği ve yazılı literatürün de kaynak aldığı İstanbul ve Karadeniz bölgelerindeki yanlış isimlendirme günümüze kadar ulaşmıştır. Bunun nedeninin de Barbun isimlendirmesiyle *M. barbatus* ’un daha yüksek değerde satılabilmesi yada latince isimlendirmesinde barbellerine atfen yapılan ‘barbatus’ isimlendirmesi barbunu yada barbunyayı çağrıştırdığı için karıştırılmış olabileceği düşünülmektedir.

Bu yanlış isimlemelerden kaynaklanarak su ürünleri avcılığını düzenleyen tebliğde de yasal av boyunun belirlenmesinde hatalar oluştuğu da görülmektedir. Ülkemizde yasal av boyunu belirlemede türlerin ilk eşeyssel olgunluk boyları dikkate alınmaktadır. Buna göre de *M. surmuletus* türü için minimum av boyu 10 cm belirlenirken, *M. barbatus* türü için minimum av boyu 13 cm belirlenmiştir. Ancak Tsikliras ve Konstantinos (2013) göre *M. surmuletus* türü daha büyük boylarda (Ortalama 15,4 cm) cinsi olgunluğa ulaşırken, *M. barbatus* türü ise daha küçük boylarda (Ortalama 12,94 cm) cinsi olgunluğa ulaşmaktadır. Bu anlamda da stokların doğru yönetilemediği sonucu ortaya çıkmaktadır. Doğru bilimsel ve Türkçe isimlendirme ile yeniden yasal av boyunun düzenlenmesi gerekmektedir. *M. surmuletus* türü göreceli olarak kırmızı tonları daha hakimdir. Buna karşın *M. barbatus* türü daha soluk kırmızı, kahverengi ve gri tonlarda olduğundan Türk Dil Kurumu’ndaki kelime anlamı ‘boz yada kül rengi’ olan ‘Tekir’ isimlendirilmesinin bu türün renklenmesini tasvir ettiği aşıkardır.

Bu çalışma ile Karadeniz *Mullus* popülasyonunun taksonomik statüsünün belirlenmesine katkı sağlanmıştır. Ancak daha fazla istasyondan elde edilecek materyallerin morfolojik ve moleküler tabanlı analizlerin bir arada gerçekleştirileceği kapsamlı bir çalışmada ihtiyaç duyulduğu sonucu ortaya çıkmıştır.



KAYNAKLAR

- Aguirre, H. (1997).** Presence of dentition in the premaxilla of juvenile *Mullus barbatus* and *M. surmuletus*. *Journal of Fish Biology*. Sayı.51. Sf.1186-1191.
- Aksu, H., Erdem, Y., Özdemir, S., Erdem, E. (2011).** Orta Karadeniz’de Avlanan Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) Balıklarının Bazı Populasyon Parametreleri. *Journal of Fisheries Sciences*. Sayı.5 (4), Sf.345-353.
- Akşiray, F. (1987).** Marine fishes of Turkey and their key characteristics. Istanbul University Publications No: 3490, Istanbul, Turkey. Sf : 402
- Aydın, M., Karadurmuş, U. (2013).** An investigation on age, growth and biological characteristics of red mullet (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) in the Eastern Black Sea. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*. Sayı.12 (2), Sf. 277-288.
- Balkaş, T., Dechev, G., Mihnea, R., Serbanescu, O., Ünlüata, Ü. (1990).** State of the marine environment in the Black Sea Region, UNEP Regional Seas Reports and Studies No: 124.
- Bariche, M., Bilecenoglu, M., Azzurro, E. (2013).** Confirmed presence of the Red Sea goatfish *Parupeneus forsskali* (Fourmanoir & Guézé, 1976) in the Mediterranean Sea. *BioInvasions Records*. Sayı.2/2. Sf. 173-175.
- Baykut, F., Aydın, A., Artuz, M.I. (1982)** .Bilimsel Açıdan Karadeniz, İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Bilecenoglu, M., Kaya, M., Cihangir, B., Çiçek, E. (2014).** An updated checklist of the marine fishes of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*. Sayı.34, Sf. 901-929.
- Demirhan, S. A., Can, M.F. (2007).** Length–weight relationships for seven fish species from the southeastern Black Sea. *J. Appl. Ichthyol*. Sayı. 23, Sf.282-283.
- Düzbastılar, F. O., Laleli T., Özgül A., Metin G. (2015)** Determining the severity of skin injuries of red mullet, *Mullus barbatus* (Actinopterygii: Perciformes: Mullidae), inflicted during escape from trawl codend. *Acta Ichthyol. Piscat*. Sayı. 45 Sf. 75–83.
- Fisher, W., Bauchot, M.L., Schneider, M. (1987).** Mullidae. In : Fiches FAO d’identification des espèces pour les besoins de la pêche. FAO, Rome, Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vertébrés. Sayı. 2, Sf. 1195-1200.

- Fricke, R., Bilecenoğlu, M., Sarı, H.M.** (2007). Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorphi) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*. Sayı. 706 Sf. 1-169.
- Genç, Y.** (2000). Türkiye'nin Doğu Karadeniz Kıyılarındaki Barbunya (*Mullus barbatus ponticus*, Essipov, 1927) Balığının Biyo-Ekolojik Özellikleri ve Populasyon Parametreleri Doktora Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bal. Tekn. Müh.Anabilim Dalı, Trabzon.
- Golani, D.** (1994). Niche separation between colonizing and indigenous goatfish (Mullidae) along the Mediterranean coast of Israel. *Journal of Fish Biology*. Sayı. 45, Sf. 503–513.
- Hureau, J.C.** (1986). Mullidae. In *Fishes of the North - Eastern Atlantic and the Mediterranean*. Whitehead, P.J., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J., E. Tortonese (Eds). Paris, UNESCO. Sayı.2, Sf. 877-882.
- Ivanova, P. P., Dobrovolov, I. S., Tsekov, A. G.** (2014). Genetic Differentiation between *Mullus barbatus* from the Western Part of the Black Sea and *Mullus surmuletus* (Pisces, Mullidae) from the Mediterranean Sea. *Ecologia Balkanica*. Sayı.6, I.1, Sf.37-44.
- Kalaycı, F., Samsun, N., Bilgin, S., Samsun, O.** (2007). Length-Weight Relationship of 10 Fish Species Caught by Bottom Trawl and Midwater Trawl from the Middle Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. Sayı. 7, Sf. 33-36.
- Kasapoğlu, N., Düzgüneş, E.** (2014). Length-weight relationships of marine species caught by five gears from the Black Sea. *Mediterranean Marine Science*. Sayı.15/1, Sf. 95-100.
- Keskin, Ç.** (2010). A review of fish fauna in the Turkish Black Sea Karadeniz balık faunası. *J. Black Sea/Mediterranean Environment*. Sayı.16/2. Sf. 195-210.
- Keskin, E., Can, A.** (2009). Phylogenetic relationships among four species and a subspecies of Mullidae (Actinopterygii; Perciformes) based on mitochondrial cytochrome B, 12S rRNA and cytochrome oxidase II genes. *Biochemical Systematics and Ecology*. Sayı.37, Sf. 653-661.
- Mamuris, Z., Apostolidis, A.P., Panagiotaki, P., Theodorou, A.J., Triantaphyllidis, C.** (1998a). Morphological variation between red mullet populations in Greece. *Journal of Fish Biology*. Sayı.52. Sf. 107-117.
- Mamuris, Z., Apostolidis, A.P., Theodorou, A.J., Triantaphyllidis, C.** (1998b). Application of random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers to evaluate intraspecific genetic variation in red mullet (*Mullus barbatus*). *Marine Biology*. Sayı.132, Sf.171-178.

- Polat, N., Bostancı, D., Yılmaz, S.** (2005). Differences between Whole Otolith and Broken-Burnt Otolith Ages of Red Mullet (*Mullus barbatus ponticus* Essipov, 1927) Sampled from the Black Sea (Samsun, Turkey). *Turk J Vet Anim Sci.* Sayı.29, Sf. 429-433.
- Slastenenko, E.** (1955-1956). Karadeniz havzası balıkları. Et ve Balık Kurumu Yayınları. İstanbul. Sf. 383
- Svetovidov, A.N.** (1964). Ryby Chernogo morya (Fishes of the Black Sea), Moskova: Nauka. Sf.551.
- Tsikliras, A.C., Stergiou, K.I.** (2013). Size at maturity of Mediterranean marine fishes. *Rev Fish Biol Fisheries.*
- Turan, C.** (2006). Phylogenetic relationships of Mediterranean Mullidae species (Perciformes) inferred from genetic and morphologic data. *Scientia Marina.* Sayı.70 (2), Sf. 311-318.
- Ünlüata, Ü., Oguz, T., Latif, M.A. ve Özsoy, E.** (1990). On the Physical Oceanography of the Turkish Straits, In: pratt, L.J. (ed.), the On the Physical Oceanography of Sea Straits, NATO ASI Ser., Kluwer Acad. Norwell, Mass, 25–60.
- Vasil’eva, E.D.** (2007). Fish of the Black Sea. Key to marine, brackish-water, euryhaline and anadromous species. Moskova, VNIRO Publishing, Sf.110-112.
- Vasil’eva, E.D.** (2011). Importance of Morphological Traits and Coloration for Diagnostics of Species of the Genus *Mullus* (Mullidae, Perciformes), Assessment of the Taxonomic Status of Populations, and Revision of Ranges. *Journal of Ichthyology.* Sayı. 51/1. Sf. 14-27.
- Vasil’eva, E.D.** (2012). Morphological Divergence of Goatfishes (Genus *Mullus*, Mullidae, Perciformes) of the Black and Mediterranean Seas and the Problem of Assessment of their Taxonomic Relationships. *Journal of Ichthyology.* Sayı. 52/8, Sf. 485-491.
- Eschmeyer, W. N. (ed).** (2015). Catalog Of Fishes: Genera, Species, References. Electronic version Alındığı Tarih : 27/04/2015 Adres : <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>.
- Fishbase.** (2015). World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org,
M.surmuletus (Linnaeus, 1758), Alındığı Tarih : 27/04/2015 Adres: <http://fishbase.de/summary/Mullus-surmuletus.html>;
M.barbatus (Linnaeus, 1758), Alındığı Tarih : 27/04/2015 Adres: <http://fishbase.de/summary/Mullus-barbatus+barbatus.html>;
M.b. ponticus (Essipov, 1927), Alındığı Tarih : 27/04/2015 Adres: <http://fishbase.de/summary/Mullus-barbatus+ponticus.html>.

TUİK. (2015). Türkiye İstatistik Kurumu, Merkezi Dağıtım Sistemi, Su Ürünleri İstatistikleri, Avlanan Deniz Ürünleri Alındığı Tarih : 27/04/2015 Adres: <http://tuikapp.tuik.gov.tr/medas/?kn=97&locale=tr>



EKLER

EK A : *M. barbatus* Karadeniz populasyonuna ait detaylı metrik oranlar

EK B : *M. barbatus* Ege ve Akdeniz populasyonlarına ait detaylı metrik oranlar

EK C : *M. surmuletus* Ege ve Akdeniz populasyonlarına ait detaylı metrik oranlar



EK A : *M. barbatus* Karadeniz popülasyonuna ait detaylı metrik oranlar

	ORDU				ÜNYE				SİNOP				KEFKEN				ŞİLE				İĞNEADA			
	Min	Max	S.S.	Ort.	Min	Max	S.S.	Ort.	Min	Max	S.S.	Ort.	Min	Max	S.S.	Ort.	Min	Max	S.S.	Ort.	Min	Max	S.S.	Ort.
%SL, H	27,0	31,7	1,3	27,4	26,1	29,6	0,9	27,9	27,0	30,2	1,1	28,6	26,4	29,6	1,0	28,2	26,4	30,5	1,3	28,4	26,3	28,1	0,6	27,3
%CP, CPd	29,4	35,8	1,8	31,9	28,1	33,7	1,8	31,3	29,4	37,4	2,0	33,1	30,7	34,5	1,1	32,4	29,8	34,2	1,5	31,9	28,8	62,9	8,2	33,9
%H, SN	45,1	58,7	4,2	50,2	47,6	54,5	1,7	49,9	44,5	54,7	3,1	49,0	42,1	52,8	2,8	47,7	45,3	51,2	2,3	48,2	47,0	53,9	2,3	50,4
%H, E	23,3	29,2	1,6	25,6	21,4	25,5	1,4	23,2	21,5	27,6	1,6	24,6	20,9	28,6	1,8	24,5	22,1	28,8	2,2	25,0	21,4	27,7	1,5	24,3
%H, PO	36,5	44,3	2,5	40,1	36,3	41,9	1,6	39,6	37,0	43,1	1,6	40,9	37,3	43,3	1,9	40,6	37,4	44,2	2,0	41,7	38,8	43,5	1,5	41,4
%H, Hw	37,3	45,8	2,4	41,0	37,6	42,6	1,4	39,4	37,0	43,8	1,9	40,6	39,1	47,1	2,2	42,1	38,5	45,9	2,4	41,2	38,5	46,6	2,2	42,5
%E, I	75,8	104,7	6,4	91,6	81,6	105,6	7,2	94,4	78,9	98,0	5,4	88,8	81,7	107,0	7,7	92,0	81,4	105,2	8,3	92,4	88,1	118,0	7,6	96,6
%V/AN, VI	65,1	81,7	5,3	73,4	56,0	73,4	5,0	65,8	63,4	84,8	5,3	72,1	66,7	86,7	6,0	75,2	64,4	82,0	5,2	70,8	58,4	84,0	7,7	67,7
%SL, Hw	11,2	12,6	0,5	11,9	10,6	11,6	0,3	11,0	11,2	11,9	0,2	11,6	11,3	13,1	0,5	11,9	10,4	12,3	0,6	11,7	10,8	12,6	0,6	11,6
%SL, SN/D1	36,8	41,1	1,5	38,1	34,6	38,8	1,2	36,8	36,3	40,4	1,2	38,2	35,5	39,9	1,1	37,8	35,9	39,7	1,2	37,9	35,1	39,4	1,3	37,0
%SL, SN/D2	59,4	65,5	1,9	63,2	59,8	64,1	1,2	62,3	59,4	65,6	1,7	62,3	60,2	65,2	1,3	63,1	60,8	65,6	1,7	63,4	59,6	66,9	1,8	62,7
%SL, SN/AN	56,1	62,1	1,6	59,2	59,2	62,0	0,8	60,5	57,0	61,8	1,5	59,5	58,5	63,3	1,4	60,5	57,5	62,3	1,7	59,7	56,8	62,3	1,5	59,5
%SL, SN/A	59,5	65,1	1,7	62,5	60,7	66,1	1,2	64,2	61,6	66,2	1,4	63,8	61,6	68,4	1,8	64,0	61,9	67,3	1,7	64,0	60,5	65,2	1,2	62,8
%SL, SN/V	24,2	32,3	1,9	29,9	28,0	30,6	0,9	29,4	28,2	30,6	0,8	29,5	29,4	33,5	1,1	31,2	26,4	31,4	1,7	29,7	28,3	30,0	0,5	29,2
%SL, CP	24,4	30,8	1,6	27,2	26,2	29,9	1,0	27,7	25,1	30,4	1,4	28,0	26,4	30,1	1,1	28,1	25,8	30,4	1,3	28,1	26,4	31,0	1,4	29,0
%SL, D1b	17,2	21,7	1,2	18,9	16,0	20,1	1,1	18,3	17,2	22,0	1,5	19,6	17,7	22,7	1,4	19,8	16,8	19,7	0,9	18,5	17,3	20,9	0,9	19,2
%SL, D2b	14,7	18,5	1,2	15,4	13,6	15,2	0,5	14,3	13,6	18,4	1,2	15,0	14,1	18,7	1,1	15,8	14,2	16,6	0,7	15,2	13,5	16,4	0,8	15,4
%SL, Ab	10,6	13,4	1,0	11,9	10,0	11,3	0,4	10,5	10,4	12,3	0,6	11,3	9,7	12,3	0,8	11,0	9,8	11,7	0,6	11,1	9,9	12,5	0,8	11,3
%SL, Cl	20,8	27,2	2,4	24,3	20,8	25,9	1,5	23,8	21,7	28,0	1,8	24,8	20,2	30,1	2,7	25,5	24,1	27,7	1,0	26,0	22,9	28,5	1,5	25,1
%SL, Pl	22,7	28,6	1,6	25,5	21,6	25,1	1,1	23,4	23,0	26,0	1,0	24,5	22,6	25,8	0,9	24,2	23,2	26,0	0,8	24,3	21,3	26,1	1,2	23,3
%SL, Vl	19,7	23,8	1,1	22,2	19,8	22,8	1,0	21,3	19,8	23,6	1,0	22,3	19,9	26,4	1,5	22,4	20,4	23,3	0,9	21,9	19,2	24,5	1,5	21,3
%SL, Vd	21,3	25,5	1,1	23,2	20,2	23,2	0,8	21,7	21,9	25,1	1,0	23,5	21,7	23,9	0,7	22,6	21,5	24,9	1,0	22,9	21,2	25,3	1,2	23,0
%SL, Ad	19,0	22,8	1,1	20,4	18,8	22,8	0,9	21,1	20,7	23,1	0,7	21,6	19,9	22,8	0,8	21,2	20,6	23,4	0,9	22,0	21,2	25,0	1,1	23,0
%SL, Aw	10,8	13,4	0,7	13,9	12,9	14,7	0,5	13,7	12,4	15,1	0,8	13,9	11,5	14,8	0,9	13,3	12,5	14,2	0,6	13,4	13,8	16,3	0,8	14,9
%SL, CPd	8,1	9,4	0,3	8,7	7,8	9,2	0,4	8,7	8,8	9,7	0,3	9,2	8,6	9,5	0,3	9,1	8,6	9,3	0,3	9,0	8,5	18,1	2,3	9,8
%SL, V/AN	27,9	34,3	1,8	30,2	30,4	37,0	1,7	32,4	27,6	32,8	1,3	30,9	27,0	32,5	1,5	29,8	28,4	33,3	1,6	30,9	27,7	32,9	1,5	31,5
%H, I	20,3	25,4	1,6	23,5	19,7	23,5	1,0	21,9	19,7	22,9	0,9	21,8	20,4	25,2	1,3	22,5	22,1	25,5	1,0	23,1	22,5	25,3	0,8	23,5
%TL, H	21,8	25,1	1,0	23,4	21,1	23,7	0,7	22,5	21,7	24,4	0,8	22,9	21,1	23,7	0,7	22,5	21,0	24,4	1,1	22,5	21,2	22,6	0,4	21,8
%SL, SN	12,8	17,2	1,2	13,4	12,9	14,9	0,6	13,9	12,4	15,1	0,7	14,0	12,4	14,7	0,8	13,5	12,0	15,1	1,1	13,7	12,4	15,0	0,8	13,7

EK A(devam) : *M. barbatus* Karadeniz populasyonuna ait detaylı metrik oranlar

%TL, SN	10,4	14,1	1,0	11,4	10,5	11,9	0,4	11,2	10,0	11,9	0,6	11,2	9,7	11,7	0,6	10,7	9,5	12,1	0,9	10,9	10,1	11,9	0,6	11,0
%SN, E	42,3	61,3	6,0	48,2	43,0	50,0	2,3	46,4	44,1	62,0	4,8	50,2	44,5	62,0	5,4	51,3	44,1	63,1	6,8	51,9	40,9	57,5	4,0	48,3
%SN, I	39,8	54,6	4,9	44,1	40,6	48,1	2,2	43,9	40,2	49,2	2,9	44,6	42,0	50,7	2,7	47,2	43,2	52,1	2,8	48,0	42,0	51,1	2,6	46,7
%D1, H	59,8	74,1	3,8	67,6	64,0	74,2	3,0	69,3	64,1	78,8	4,4	71,6	63,6	78,3	3,8	73,4	61,5	79,8	6,7	69,3	65,1	75,8	3,0	70,0
%D1, E	33,0	41,5	2,6	37,9	30,6	38,4	2,3	33,4	30,8	37,0	1,8	34,3	29,5	36,5	2,0	33,3	31,8	39,6	2,1	36,1	28,8	38,2	2,3	34,8
%D1, I	30,4	39,8	2,5	34,7	28,3	35,5	1,8	31,6	27,1	34,0	2,1	30,5	28,2	35,1	2,0	30,7	29,3	36,4	2,7	33,4	30,8	36,3	1,3	33,6
%TL, Brbl	15,2	19,7	1,0	17,6	14,7	19,4	1,5	17,5	16,1	18,4	0,6	17,1	14,8	19,2	1,0	16,8	14,9	18,8	1,4	16,6	15,5	17,7	0,7	16,5
%Pl, Brbl	76,8	93,4	5,4	85,9	78,9	100,3	5,8	92,4	79,2	95,4	4,7	87,0	73,8	98,5	6,3	87,2	75,5	100,9	8,5	86,0	79,0	98,7	6,2	88,7
%H, Brbl	67,7	83,7	5,0	75,5	66,9	89,2	6,8	77,6	70,9	79,7	3,0	74,7	68,5	81,3	4,0	74,6	65,7	80,7	5,2	73,6	71,4	80,2	2,7	75,7
%Bdy, H	37,0	46,5	2,7	40,9	35,2	42,1	1,8	38,6	36,9	43,4	2,2	40,0	35,8	42,0	1,9	39,3	35,8	44,0	2,6	39,7	35,8	39,1	1,1	37,5
%Bdy, SN	17,9	24,5	1,8	18,8	17,7	21,1	1,0	19,3	17,2	20,9	1,0	19,6	17,1	20,7	1,1	18,8	16,2	21,7	1,9	19,1	16,9	20,8	1,3	18,9
%Bdy, D1	23,9	31,0	2,1	27,7	23,7	28,4	1,2	26,8	25,5	31,5	1,7	28,6	25,6	31,6	1,8	28,9	25,3	29,0	1,3	27,5	24,0	29,3	1,6	26,3
%SN, Hd	73,2	79,5	2,2	77,8	74,3	77,2	1,8	75,6	73,6	75,9	1,6	74,2	71,3	76,2	1,8	73,8	72,1	76,9	1,6	74,1	71,2	76,5	1,7	74,3

EK B : *M. barbatus* Ege ve Akdeniz populasyonlarına ait detaylı metrik oranlar

	Mi n	DİKİLİ			SEFERİHİSAR				TAŞUCU			
		Max	S.S.	Ort.	Min	Max	S.S.	Ort.	Min	Max	S.S.	Ort.
%SL, H	25,8	28,9	0,7	27,6	26,0	30,4	1,1	27,7	27,5	29,7	0,7	28,3
%CP, CPd	28,5	34,4	1,8	30,8	29,7	33,7	1,1	31,8	29,1	33,7	1,5	31,0
%H, SN	42,9	50,5	2,5	46,8	45,5	54,4	2,4	50,7	48,5	51,8	1,2	50,1
%H, E	24,5	30,4	1,7	26,4	23,6	28,1	1,2	26,2	24,7	28,2	1,1	26,7
%H, PO	36,8	42,8	1,5	40,4	38,6	46,0	2,4	41,8	36,8	43,1	2,1	40,5
%H, Hw	37,6	45,2	2,2	41,4	40,5	47,1	2,2	43,2	37,1	43,9	1,7	41,2
%E, I	85,1	104,7	6,5	92,9	85,3	100,1	4,3	92,4	81,2	96,4	5,0	88,7
%V/AN, V1	63,3	75,1	3,2	69,7	66,9	82,0	5,0	74,2	65,0	87,2	6,2	72,0
%SL, Hw	10,9	12,4	0,4	11,4	11,5	12,4	0,3	12,0	11,0	12,1	0,3	11,7
%SL, SN/D1	35,6	38,8	1,0	37,0	36,9	41,0	1,1	38,2	35,7	39,2	1,0	38,0
%SL, SN/D2	59,9	64,8	1,5	62,1	60,9	65,1	1,2	62,5	62,3	64,2	0,6	63,3
%SL, SN/AN	54,6	61,0	1,9	57,1	55,6	60,6	1,6	57,8	56,1	60,3	1,4	58,1
%SL, SN/A	59,3	64,5	1,5	61,9	60,4	64,6	1,2	62,1	59,3	64,5	1,4	62,5
%SL, SN/V	26,7	29,2	0,9	28,0	28,3	30,8	0,7	29,4	27,8	30,2	0,8	29,1
%SL, CP	25,2	33,0	2,0	29,4	26,2	29,1	0,9	27,7	26,7	31,3	1,4	29,4
%SL, D1b	17,9	21,1	0,8	19,5	17,4	20,6	0,8	18,9	17,9	21,0	1,0	19,3
%SL, D2b	14,0	17,2	0,9	15,7	14,2	16,0	0,7	15,2	14,0	16,4	0,7	15,1
%SL, Ab	9,7	12,8	0,7	11,5	10,9	12,2	0,4	11,6	10,9	12,2	0,4	11,5
%SL, Cl	23,1	28,6	1,5	25,4	24,1	28,5	1,3	26,1	23,4	27,8	1,3	25,2
%SL, Pl	23,0	26,8	0,9	24,7	22,5	25,8	1,0	24,6	22,8	25,3	0,8	24,5
%SL, V1	20,3	22,6	0,6	21,1	20,2	23,5	0,8	21,9	19,2	22,3	0,9	21,2
%SL, Vd	21,0	24,5	1,0	22,6	20,6	24,7	1,0	23,3	13,5	24,9	2,8	22,6
%SL, Ad	19,1	25,0	1,6	22,0	20,4	23,2	0,8	22,0	19,9	23,1	0,9	22,2
%SL, Aw	11,6	16,0	1,2	13,9	12,2	15,1	0,7	14,0	11,4	12,9	0,5	12,2
%SL, CPd	8,5	10,0	0,4	9,0	8,1	9,4	0,3	8,8	8,1	9,7	0,4	9,1
%SL, V/AN	27,4	33,5	1,4	30,3	27,1	32,2	1,6	29,6	25,5	32,4	2,0	29,5
%H, I	22,7	26,0	1,0	24,5	22,3	26,3	1,0	24,2	22,6	25,3	1,0	23,7
%TL, H	20,9	23,5	0,6	22,0	20,6	23,8	0,9	22,0	21,8	23,7	0,6	22,6
%SL, SN	12,1	14,0	0,6	12,9	12,9	15,7	0,7	14,1	13,5	15,0	0,4	14,2
%TL, SN	9,7	11,1	0,4	10,3	10,2	12,6	0,6	11,2	10,7	12,0	0,4	11,3
%SN, E	49,7	65,0	4,0	56,4	46,5	60,7	3,7	51,6	49,0	57,5	2,5	53,3
%SN, I	46,5	58,2	3,4	52,4	43,4	54,7	3,3	47,7	44,2	50,4	1,9	47,3
%D1, H	65,5	83,0	5,0	73,3	66,6	82,1	5,0	72,1	70,1	79,4	2,4	73,9
%D1, E	30,7	41,3	2,8	36,0	32,0	40,0	2,4	36,3	32,5	39,7	2,2	36,1
%D1, I	29,1	39,6	3,0	33,4	29,3	36,4	2,1	33,5	30,2	34,2	1,2	32,0
%TL, Brbl	14,1	16,8	0,8	15,2	14,8	17,7	1,0	16,2	14,2	16,9	0,7	15,6
%Pl, Brbl	71,1	83,5	4,2	77,0	73,8	94,2	6,2	83,1	72,5	86,1	4,2	79,6
%H, Brbl	64,5	77,3	3,5	68,9	65,7	82,0	4,6	73,6	62,4	75,5	3,3	69,0
%Bdy, H	34,7	40,6	1,4	38,2	35,2	43,6	2,1	38,4	38,0	42,3	1,4	36,4
%Bdy, SN	16,6	19,4	0,8	17,9	17,8	22,1	1,1	19,5	18,7	21,3	0,8	18,2
%Bdy, D1	24,4	31,7	2,2	28,0	25,7	29,3	1,0	27,7	27,3	31,0	1,3	26,9
%SN, Hd	69,2	73,1	1,4	72,1	69,3	74,4	1,5	72,2	65,1	69,4	1,5	67,7

EK C : *M. surmuletus* Ege ve Akdeniz popülasyonlarına ait detaylı metrik oranlar

	Mi n	DİKİLİ			SEFERİHİSAR				TAŞUCU			
		Max	S.S.	Ort.	Min	Max	S.S.	Ort.	Min	Max	S.S.	Ort.
%SL, H	28,8	31,6	0,8	30,0	28,0	32,3	1,3	29,8	29,4	30,9	0,8	30,1
%CP, CPd	32,1	36,2	1,4	34,3	31,6	37,8	1,8	35,1	30,8	35,0	2,0	33,5
%H, SN	42,4	47,6	1,4	45,0	42,6	51,9	2,5	46,6	45,6	50,3	2,0	47,5
%H, E	22,7	26,0	0,9	24,8	23,3	26,5	0,8	25,2	23,9	25,1	0,5	24,4
%H, PO	36,2	40,5	1,3	39,0	35,9	44,5	2,5	40,7	39,1	43,6	1,9	41,8
%H, Hw	35,9	41,7	1,7	39,0	36,8	46,0	2,5	41,6	38,0	42,1	1,8	39,5
%E, I	90,2	109,8	5,3	99,3	95,2	110,5	4,9	101,2	98,2	103,1	2,0	100,6
%V/AN, VI	67,2	79,3	3,8	73,1	64,5	81,1	4,8	72,5	64,5	74,6	4,7	71,1
%SL, Hw	11,1	12,6	0,4	11,7	11,6	13,3	0,5	12,4	11,4	12,4	0,4	11,9
%SL, SN/D1	37,8	40,1	0,8	38,7	36,5	41,1	1,2	39,0	38,9	40,3	0,6	39,8
%SL, SN/D2	62,0	63,7	0,5	62,5	27,5	65,4	10,0	60,5	62,8	66,0	1,4	64,4
%SL, SN/AN	56,2	61,6	1,6	59,1	57,1	62,0	1,6	59,4	57,0	60,4	1,4	58,8
%SL, SN/A	60,7	65,8	1,6	63,8	60,9	65,7	1,5	63,6	60,4	64,7	1,8	62,6
%SL, SN/V	28,7	32,4	1,0	30,8	28,3	32,6	1,3	31,1	29,8	31,8	1,0	30,7
%SL, CP	25,9	28,9	0,9	27,4	26,9	29,0	0,6	27,6	27,3	28,4	0,5	28,0
%SL, D1b	17,5	19,0	0,6	18,2	17,5	19,4	0,6	18,5	17,9	20,5	1,2	19,2
%SL, D2b	14,1	15,7	0,6	14,8	13,6	16,5	1,0	15,3	13,9	16,1	1,0	14,8
%SL, Ab	10,7	12,0	0,5	11,4	10,7	12,9	0,5	11,7	11,2	12,1	0,4	11,7
%SL, Cl	24,0	29,1	1,5	25,8	4,1	26,1	6,0	21,9	20,3	27,5	3,0	24,5
%SL, Pl	22,6	25,5	0,8	23,7	22,8	26,0	0,9	24,3	21,6	25,1	1,6	23,7
%SL, V1	20,7	23,5	0,8	21,6	20,6	23,8	0,8	21,8	20,8	22,2	0,6	21,5
%SL, Vd	22,4	24,0	0,5	23,2	22,9	25,1	0,7	23,8	24,2	27,3	1,4	25,4
%SL, Ad	20,4	24,7	1,1	22,5	21,5	25,2	1,1	23,4	20,8	25,5	2,0	23,7
%SL, Aw	13,7	15,9	0,6	14,5	13,1	15,4	0,7	14,2	12,2	13,6	0,6	13,2
%SL, CPd	8,9	9,9	0,4	9,4	9,2	10,3	0,4	9,7	8,4	9,9	0,7	9,4
%SL, V/AN	27,6	32,1	1,4	29,6	27,8	32,5	1,5	30,1	27,9	33,6	2,4	30,2
%H, I	22,9	25,8	0,8	24,6	24,0	28,4	1,2	25,5	23,5	25,4	0,8	24,5
%TL, H	23,0	24,5	0,4	23,9	22,6	27,9	1,4	24,4	23,6	24,7	0,5	24,2
%SL, SN	12,7	14,0	0,4	13,5	12,4	14,8	0,7	13,9	13,6	14,8	0,5	14,3
%TL, SN	10,1	11,0	0,3	10,7	10,0	12,7	0,7	11,4	10,9	12,3	0,6	11,5
%SN, E	49,0	59,7	2,7	55,1	48,6	59,6	3,3	54,2	47,6	55,0	3,0	51,3
%SN, I	50,1	57,8	2,0	54,7	50,8	59,4	2,7	54,8	46,8	55,5	3,7	51,6
%D1, H	61,0	68,0	2,2	64,4	59,6	75,2	4,7	66,8	63,3	70,8	3,2	66,5
%D1, E	34,8	41,1	2,0	38,5	33,5	41,8	2,8	37,8	34,3	38,0	1,7	36,6
%D1, I	35,2	41,2	1,8	38,2	33,8	41,8	2,7	38,2	35,4	38,4	1,2	36,9
%TL, Brbl	16,4	17,9	0,5	17,1	17,1	19,8	0,9	18,2	16,8	20,0	1,3	18,5
%Pl, Brbl	85,7	94,6	2,6	90,6	84,5	103,0	4,9	91,0	85,2	102,6	8,1	97,1
%H, Brbl	68,4	75,0	2,0	71,6	69,1	87,6	4,7	74,4	68,3	83,2	6,2	76,4
%Bdy, H	40,4	46,3	1,7	42,9	38,9	47,7	2,6	39,1	41,6	44,8	1,7	43,1
%Bdy, SN	18,1	20,5	0,7	19,3	17,6	21,8	1,2	18,2	19,3	21,1	0,8	20,4
%Bdy, D1	25,0	30,8	1,4	27,6	25,3	30,1	1,5	26,1	26,4	31,4	2,2	28,7
%SN, Hd	68,1	72,2	1,3	70,9	68,0	71,8	1,3	70,0	67,3	71,2	1,4	69,4

Min : Minimum Değer
Max : Maksimum Değer
S.S. : Standart Sapma,
Ort : Ortalama Değer

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad : Tolga AKDEMİR
Doğum Yeri ve Tarihi : Kemaliye – 10.10.1986
Adres : İ. Katip Çelebi Üniversitesi – Su Ürünleri Fakültesi
E-Posta : tolgaakdemir@gmail.com
Lisans : Recep Tayyip Erdoğan Ü. - Su Ürünleri Fakültesi
Yüksek Lisans : İ. Katip Çelebi Üniversitesi – Fen Bilimleri Enstitüsü

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

Tübitak 1001 Projesi Öğrenci Bursu 25 Ay (112T924)

Yayınlar

Engin, S., Keskin, A.C., **Akdemir, T.**, Seyhan, D. 2014 - First record of the *Buena affinis* Iljin, 1930 (Gobiidae) from the Aegean Sea and Sea of Marmara. Zoology in the Middle East, DOI: 10.1080/09397140.2014.970380

Engin, S., **Akdemir, T.**, Keskin, A.C., 2015 - First record of *Lebetus guilleti* (Le Danois, 1913) (Gobiidae) from Sea of Marmara. Acta Ichthyol. Piscat., DOI:10.3750/AIP2015.45.1.09

Bildiriler

Agirbas,E., Engin,S., **Akdemir, T.** 25-27 Eylül **2014**. Multi-Decadal Changes In The Southern Black Sea Ecosystem And Anchovy Fishery FABA2014: International Symposium on Fisheries and Aquatic Science - Trabzon, Turkey.

Engin, S., Keskin, A.C., **Akdemir, T.** & Atahan, T. **2013** Ichthyofauna of the South Eastern Black Sea Coast and Conservation Policy. The First Int. Symp. In Cyprus 24-27 March, Girne- Cyprus.

Kızıl,G., **Akdemir, T.**, Gözler,A. ‘Su Ürünlerinde İş Güvenliği’ 1-2 Aralık **2012**. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası 8. Öğrenci Kurultayı- Ankara, Türkiye.