

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ESTİTÜSÜ

**KEBAN BARAJ GÖLÜ'NDEKİ *MYSTUS HALEPENSIS*
(VALANCIENNES, 1839)'DE KEMİKSİ YAPILARDAN
KARŞILAŞTIRMALI YAŞ TAYİNİ**

Songül YÜCE

DOKTORA TEZİ
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI

ELAZIĞ

2006

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KEBAN BARAJ GÖLÜ'NDEKİ *MYSTUS HALEPENSIS*
(VALANCIENNES, 1839)'DE KEMİKSİ YAPILARDAN
KARŞILAŞTIRMALI YAŞ TAYİNİ**

Songül YÜCE

DOKTORA TEZİ
SU ÜRÜNLERİ TEMEL BİLİMLER ANABİLİM DALI

Bu tez 24 / 05 / 2006 tarihinde, aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği ile başarılı olarak değerlendirilmiştir.

Üye : Prof.Dr. Dursun ŞEN (Danışman)
Üye : Prof. Dr. A.Ümit ERDEMLİ
Üye : Doç. Dr. Metin ÇALTA
Üye : Doç. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ
Üye : Yrd. Doç. Dr. Rahmi AYDIN

Bu tezin Kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/
...../.....Tarih vesayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Doktora tezim süresince yardım, destek ve bilgilerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Dursun ŞEN'e; bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren Sayın Doç. Dr. Metin ÇALTA'ya ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Rahmi AYDIN'a; laboratuvar çalışmalarımı yürütürken bana ilgiyle yaklaşan Su Ürünleri Fakültesi akademik ve idari personeline, bana her zaman manevi desteği olan değerli arkadaşlarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Serap SALER ve su ürünleri mühendisi Dr. Şule AKSOY'a ; tez verilerimin analizlerinde bana yön çizmeye çalışan Sayın Doç. Dr. İbrahim ŞEKER'e ve bana çalışmalarım esnasında sabır gösteren Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü personeline, eşim'e ve çocuklarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
İÇİNDEKİLER	I
ŞEKİLLER LİSTESİ	II
TABLolar LİSTESİ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	5
2.1. Çalışma Alanı ve Balık Örneklerinin Alınması	5
2.2. <i>Mystus halepensis</i> ' in Teşhisi	7
2.3. Kemiksi Yapıların Alınması. Temizlenmesi ve İncelenmesi	8
3. BULGULAR	9
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	28
KAYNAKLAR	34
ÖZGEÇMİŞ	39

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1.1.Balık örneklerinin alındığı Keban Baraj Gölü (Elazığ), Haritası (Anonim, 1994)...6

Şekil. 2.2.1 *Mystus halepensis*'in fotoğrafı.....7

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. <i>Mystus halepensis</i> 'de kemiksi yapıların yaş gruplarına göre dağılımı.....	11
Tablo 3.2. <i>Mystus halepensis</i> 'de kemiksi yapılar arasındaki yaş farklarının karşılaştırılması....	13
Tablo 3.3. <i>Mystus halepensis</i> 'de aynı kemiksi yapıların sağ ve solları arasındaki yaş farklarının sıfır olduğu oran (% N).....	27

IV

ÖZET DOKTORA TEZİ

KEBAN BARAJ GÖLÜ'NDEKİ *MYSTUS HALEPENSIS* (VALANCIENNES,1839)' DE KEMİKSİ YAPILARINDAN KARŞILAŞTIRMALI YAŞ TAYİNİ

Songül YÜCE
Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı
2006, Sayfa: 38

Bu çalışmada, Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Mystus halepensis* (Valanciennes, 1839) popülasyonuna ait 350 adet balık örneği Ocak 2002- Ocak 2004 tarihleri arasında yakalanmıştır.

Balık örneklerinin kemiksi yapıları çıkarılıp, temizlenmiş ve etiketlendikten sonra, binoküler mikroskop altında incelenmiştir. Karşılaştırmalı yaş tayini 31 kemiksi oluşumda yapılmış olup, sonuçlar % N olarak tablo ve şekillerle ifade edilmiştir.

Karşılaştırılan kemiksi yapılarda en az uyumun % 13.79 ile parasfenoid–omur; en fazla uyumun ise % 88.72 ile sağ pektoral yüzgeç ışıını–sol pektoral yüzgeç ışıını arasında olduğu tespit edilmiştir. Karşılaştırılan kemiksi yapılarda en fazla yaş farkı, 5 olarak bulunmuştur. En net yaş halkaları sağ otolitlerde gözlenmiştir. Bunu sırası ile sol otolit, omur, sağ operkulum, sol operkulum, sağ kleitrum, sol kleitrum, hipural plaka ve modifiye olmuş nöral dikenler izlemiştir.

Anahtar Kelimeler : Keban Baraj Gölü, *Mystus halepensis*, Karşılaştırmalı yaş tayini.

ABSTRACT

Phd Thesis

**COMPARED AGE DETERMINATION ON BONY STRUCTURES OF
MYSTUS HALEPENSIS (VALANCIENNES, 1839)
IN HABITING KEBAN DAM LAKE**

Songül YÜCE

Graduate Schol of Natural and Applied Sciences

Department of Aquatic Basic Sciences

2006, Page 38

In this study, 350 individuals belong to *Mystus halepensis* (Valanciennes, 1839) population from Keban Dam Lake have been caught between January 2002 and January 2004. Bony structures of fish samples have been removed, cleaned and labelled, then they were examined under binocular microscope. Compared age determination have been done on 31 different bony structures and the result have been given as N % in tables and figures.

On compared bony structures the least precision (13.79 %) have been determined between parasfenoid–vertebra and the most precision (88.72 %) have been determined between right pectoral fin ray–left pectoral fin ray. The biggest age differences was found as 5 on compared bony structures. The best annuli have been observed on right otoliths. This was followed by left otoliths, vertebra, right operculum, left operculum, right cleitrum, left cleitrum, hipural placa and modified neural thorn respectively.

Key Words : Keban Dam Lake, *Mystus halepensis* , Compared age determination.

1.GİRİŞ

Balıklar soğuk kanlı hayvanlar olmaları nedeniyle vücutlarında meydana gelen fizyolojik olaylar, büyük ölçüde çevre şartlarına ve bu şartların içerisinde en önemli faktör olan beslenme düzeyine bağlıdır. Bu nedenle, balıklarda büyüme ergin döneme kadar süreklilik arz eden ve yaş ile birlikte doğru orantılı olan bir olgudur. Bu olgu, diğer tüm hayvanlarda olduğu gibi hayatlarının ilk evrelerinde hızlı, daha sonraki dönemlerde ise oransal olarak yavaşlayarak seyretmektedir.

Balıklarda büyüme, süre bakımından takvim yılı olarak ifade edilmektedir. Bu süre içerisinde balığın büyümesi kas ve kemik hücrelerinin duplikasyonu sonucu oluşup, mevsimlere göre büyüme hızı farklılıklar göstermektedir. Büyüme, yaz aylarında hızlı olup, kış aylarında yavaşlamaktadır. Çünkü, balıkların besin almaları ve aldıkları besinleri büyüme olarak değerlendirmeleri, içinde yaşadıkları su sıcaklığı ile doğru orantılı olarak ilgilidir ve dolayısıyla bu ilgi, balığın hızlı veya yavaş büyümesine etki etmektedir. İşte bu hızlı ve yavaş büyüme olayları tıpkı ağaçlarda olduğu gibi balıklarda da, halkavi zonlar veya açık, koyu bantlar şeklinde oluşmakta ve pul, otolit, operkulum, omur, yüzgeç ışıını vb, diğer kemiksi yapılar üzerine yansımakta ve bunların okunması ile de yaş tayini yapılmaktadır (Geldiay ve Balık, 1996).

Herhangi bir balığın normalden küçük veya büyük kabul edilmesi özellikle ekonomik önemi olan balıklarda ticari kayıplara yol açar. Balıkçılık yönetiminde stoktan alınabilecek miktarın belirlenebilmesi balığın üreme yaşı ve ölüm oranı gibi bilgilere bağlı olduğundan, herhangi bir türle ilgili stok çalışmalarında yaş bilgisi en önemli noktayı oluşturmaktadır.

Güvenilir metodlarla yaş tayini yapılması, balık populasyonlarına ait yaş - uzunluk anahtarlarını, yaşama, büyüme ve ölüm oranlarını, belli bir stoktaki yaş kompozisyonunu, stoğun üreme ve yenilenme kapasitesini belirler (Bostancı ve Polat, 2000).

Günümüzde yaş tayini farklı metodlarla yapılabilmektedir. Doğal şartlarda balıkların yaş tayininde markalama ve tekrar yakalama metodu kullanılırken, bir diğer metod olan boy-frekans metodu ise özellikle ılıman kuşakta yaşayan kısa ömürlü ve hızlı büyüyen türlerde sağlıklı sonuçlar vermektedir. Ancak, bu metod, balığın ilerleyen yaş gruplarında veya örneklemelerin gerçek stoku temsil etmediği durumlarda yanıltıcı olabilmektedir. Üçüncü metod ise vücudun sert kısımlarından oluşan halkaların incelenmesidir. Balıkların vücutlarının sert kısımlarında oluşan tabakaların değerlendirilmesi, yaşın belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntemdir. Bu yöntem, büyüme oranlarının veya yılın çeşitli dönemlerindeki metabolizma oranı değişiminin sert kısımlara yansımaları esasına dayanmaktadır (Ekingen, 1983; Geldiay ve Balık, 1996; Polat ve diğ., 1993).

Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği çalışmalarının en önemli konularından biri balığın yaşının doğru olarak bilinmesidir. Balık stoklarının yönetiminde akılcı stratejilerin belirlenmesi için populasyon dinamiği bilgilerinin tam ve doğru olarak elde edilmesi gerekir. Populasyon dinamiğinin temelini oluşturan önemli biyolojik verilerden biri de yaş ve büyümedir. Yaş tayini metodu yanlış seçildiğinde yaş - boy ilişkisi, büyüme oranı katsayıları, populasyon yaş kompozisyonu ve populasyon analizindeki diğer parametreler olumsuz olarak etkilenmektedir (Polat ve diğ., 1999).

Balıkların geçmişlerine ait bilgiler, balıklardan en fazla verimin alınması, populasyondan çekilmesi gereken balık miktarları ve çevre faktörlerinin değerlendirilmesi balıkçılıkta karşılaşılan en önemli problemleri teşkil etmektedir. Ayrıca, balıkların büyüme oranları, yumurtlama peryotları, yaşam süreleri, yakalanma yaşı, yakalanan balıklardaki yaş grupları kompozisyonu, üretim olanakları, stok hesaplanması, deniz ya da akarsuya göç zamanları, kültür balıklarının nehir ya da göllere bırakılma zamanında beslenme değişiklikleri ve ölüm oranları gibi bilgiler balıklardan fazla verim alınması için mutlaka bilinmesi gereken özelliklerdir. Bütün bu bilgiler ancak balıkların yaşlarının belirlenmesinde kullanılan ve düzenli yıllık halkaları gösteren kemiksi yapılardan en uygun olanının seçilerek yaş belirlemesinin en az hata ile yapılmasını mümkün kılacaktır (Polat,1986).

Balıklarda yaş tayini çalışmalarında kolay ve pratik olması bakımından genellikle pullar kullanılmaktadır. Fakat, her balıkta pullardan doğru yaş tayini yapılamadığından, vücuttaki diğer kemiksi yapılardan da yaş tayini yapılmaktadır.

Doğal ortamlarda balıkların olgunluğa erişme zamanları, ölüm oranları, yaşama süreleri, çevre şartlarının uygun olup olmadığı, balığın pazarlama büyüklüğüne erişme yaşı gibi bilgiler yaş ve büyüme çalışmalarından elde edilir.

Yaş bilgisi balık biyolojisinin temelini oluşturur. Bu nedenle, balık üzerinde yapılan birçok çalışmalarda yaş tespiti yapılmakta ve çalışma sonuçları yaşa bağlı olarak değerlendirilmektedir. Yaşın doğru olarak tespit edilmesi, o türe ait büyüme çalışmalarının yapılabilmesine imkan vererek balık biyolojisinin belirlenmesinde önem taşımaktadır (Bostancı ve Polat, 2000).

Ünlü (1991), Dicle nehrinde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel,1843) 'nın biyolojik özellikleri üzerine yaptığı çalışmada ilk adım olarak dişi ve erkek balıkların yaş gruplarını belirlemiş ve böylece balıkların yaş grupları arasında boy ağırlık bakımından istatistiki farkı tesbit etmeye çalışmıştır.

Avşar (1995), Karadeniz kıyılarındaki çaça balığı (*Sprattus sprattus phalericus* (Risso, 1826))'nın cinsiyet ve yaş kompozisyonunu araştırmış ve kıyı sularından açık sulara veya bunun

tersi istikamette gerçekleşen yumurtlama göçünde balık yaşının II. – IV. yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini belirlemiştir.

Yaş tayini ile ilgili genel bilgiler bazı araştırmacılar tarafından (Lagler,1956; Chugunova, 1963; Tesch, 1968; Ekingen, 1983; Summerfelt and Hall, 1990; Çelikkale, 1991; Kara, 1992; Erkoyuncu, 1995; Geldiay ve Balık,1996; Avşar, 1998; Polat, 2000) ayrıntılı bir şekilde ele alınmaya çalışılmıştır.

Türkiye’ de balıklarda karşılaştırmalı yaş tayini ile ilgili yapılan çalışmalar mevcuttur; Özdemir ve Şen (1983), Keban Baraj Gölü’nde bulunan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)’nın pul, otolit ve operkulumundan karşılaştırmalı yaş tayini ; Özdemir ve Şen (1986), Fırat Nehrinde yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840)’in pul, omur ve operkulumundan karşılaştırmalı yaş tayini; Polat (1986), Keban Baraj Gölü’ndeki bazı balıklarda yaş belirleme yöntemleri ile uzunluk ağırlık ilişkileri; Ekingen ve Polat (1987), Keban Baraj Gölü’ndeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)’da yaş belirlenmesi ile uzunluk ağırlık ilişkisi ; Polat (1987), Keban Baraj Gölü’ndeki *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)’da yaş belirlenmesi; Polat (1988), Keban Baraj Gölü’ndeki *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)’ te yaş belirlenmesi; Polat ve Kukul (1990), Karadeniz’deki istavrit (*Trachurus trachurus* L.)’ te yaş belirleme yöntemleri; Polat ve diğ. (1992), Altınkaya Baraj Gölü’nde Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)’nın yaş belirleme yöntemleri; Polat ve diğ. (1993), bıyıklı balık (*Barbus plebejus escherichi*, 1897)’ ın yaş tayininde kemiksi yapı - okuyucu uyum değerlendirmesi; Şen (1993), Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) ve *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) türlerinde en iyi yaş tayini yöntemlerinin belirlenmesi; Kukul (1993), Karadeniz’de yaşayan *Squalus acanthias* L., 1758 popülasyonunda yaş tayini ve ekonomik önemi üzerine bir araştırma; Polat ve Işık (1995), Altınkaya Baraj Gölü’ndeki siraz balığının (*Capoeta capoeta* Guldensteadt, 1773) yaş belirleme yöntemleri ile büyüme özellikleri; Polat ve (Kukul) Gümüş (1995 a), Karadeniz’de yaşayan dikenli köpek balığı (*Squalus acanthias* L.1758)’nda yaş tayini; Polat ve (Kukul) Gümüş (1995 b), kababurun balığı (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843)’nın beş kemiksi yapısında yaş tayini ve uyum değerlendirmesi; Duman ve Şen (1995), Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *Barbus xanthopterus* (Heckel, 1843)’da karşılaştırmalı yaş tayini; Polat ve Gümüş (1996), mezgit balığı (*Merlangius merlangus euxinus*, Nord., 1840)’nda kırılmış ve yakılmış otolitten yaşın belirlenmesi; Öztürk ve diğ. (1997), Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)’nın yaş tayininde en iyi okunan kemiksi yapıların belirlenmesi; Becer ve diğ. (1997), Karacaören I Baraj Gölü’nde yaşayan eğrez *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) balıklarının kemiksi yapılarında karşılaştırmalı yaş tayini; Gümüş (1998), aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)’ın kemiksi yapılarından birikim takibi metodu ile yaş doğrulaması; Polat ve diğ. (1999),

kababurun balığı (*Chondrostoma regium* (Heckel,1843))’nda yaş halkası oluşumu; Öztürk ve diğ. (2000), Hazar Gölü’nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)’nın yaş tayininde en iyi okunan kemiksi yapıların belirlenmesi; Aydın (2000), Hazar Gölü’nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)’da kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini; Bostancı ve Polat (2000), Karadeniz’de yaşayan *Solea lascaris* (Risso, 1810)’te yaş belirleme yöntemleri; Metin ve diğ. (2001), çipura (*Sparus aurata* L.) larvalarında otolitlerin günlük gelişimi; Metin ve Kınacıgil (2001), otolitten yaş tayininde kesit alma tekniği; Duman ve Şen (2002), Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *Carassius auratus* (L, 1758)’da karşılaştırmalı yaş tayini; Aydın ve Şen (2002), Hazar Gölü’nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)’da aynı kemiksi yapıların sağ ve solları arasındaki yaş ilişkisi; Şen (2004), Keban Baraj Gölü’nde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L.1758)’da kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini çalışmalarını yapmışlardır.

Balıklarda yaş tayini ile ilgili, yurtdışında yapılan çalışmalar mevcuttur (Beamish ve Mcfarlane, 1987; Graham ve Orth, 1987; Welden ve diğ. 1987; Tzeng ve diğ. 1998; Tzeng ve diğ. 1999).

Bugüne kadar *Mystus halepensis* (Valenciennes, 1839)’de karşılaştırılmalı yaş tayini ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle, bu türün kemiksi yapılarından karşılaştırmalı yaş tayininin yapılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

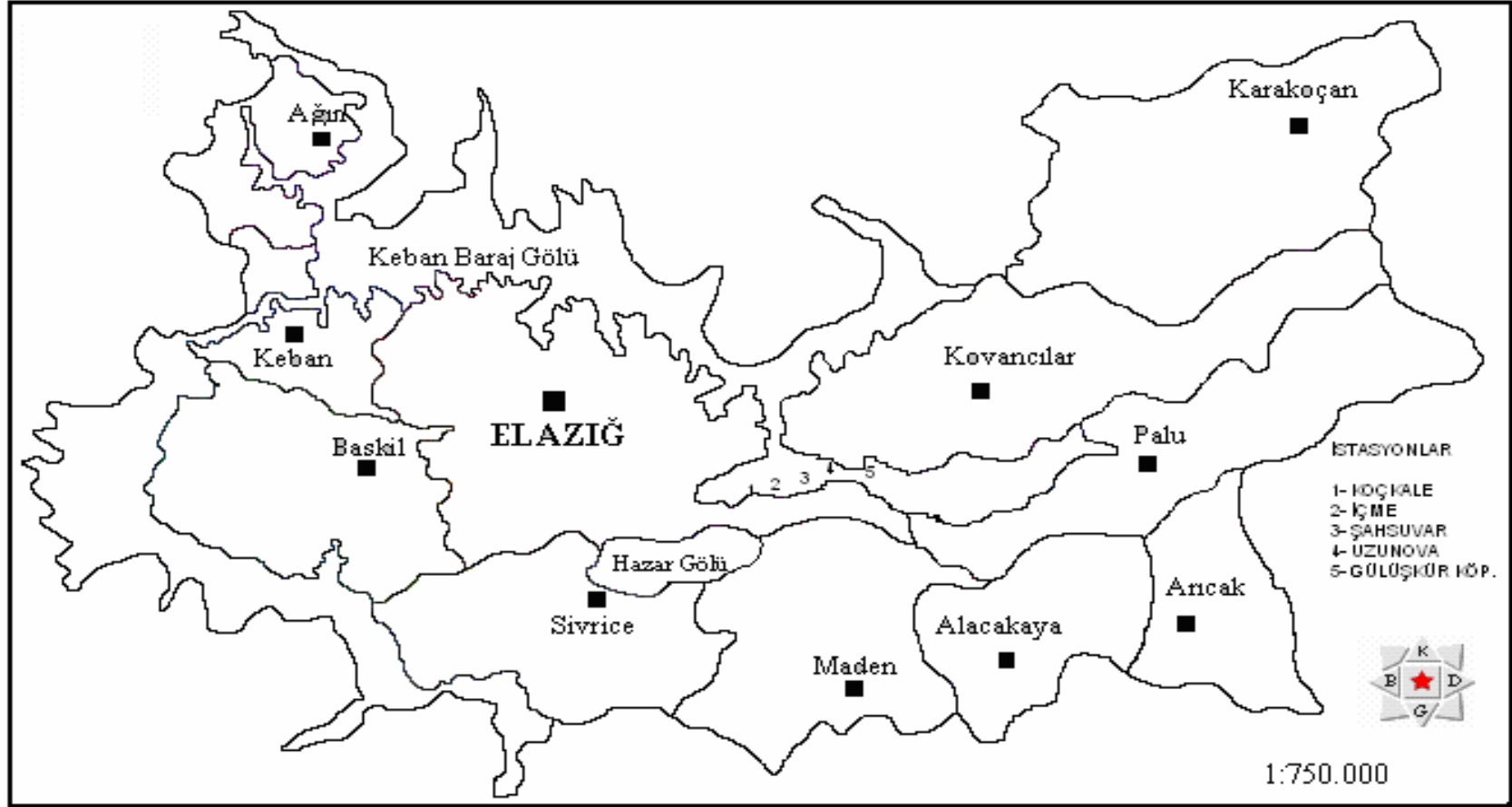
2.1. Çalışma alanı ve balık örneklerinin alınması

Keban Barajı Elazığ ilinin 45 km kuzey-batısında, Malatya ilinin 65 km kuzey-doğusunda olup, Karasu ile Murat nehirlerinin birleştiği yerden 10 km daha güney- batıda Keban ilçesi civarlarında inşa edilmiştir. Keban Baraj Gölü'nü Fırat Nehri ve kolları (Murat, Karasu, Peri ve Munzur suları ile Arapkir Çayı) beslemektedir. Baraj Gölünün 121 000 km² olan yüzölçümü Fırat Nehri ve kollarının Havzasına yayılı durumdadır. Diğer bir ifade ile gölün suları, havza uzunluğu ortalama 425 km ve ortalama genişliği 125 km olan 64 100 km² lik bir alandan temin edilmektedir.

Fırat Nehrinin en büyük kollarından biri olan Murat Nehri, Ağrı Dağı eteklerinden doğar ve Keban Baraj Gölü'nün Güllüşkür bölgesi olarak tanımlanan ve bu alanda kurulu bulunan Güllüşkür köprüsünün 3 - 4 km kadar doğusunda baraj gölüne karışır. Murat Nehri, Fırat Nehrinin 2/3 suyunu taşımaktadır ve 42 000 km²'lik su toplama havzasına sahip bulunmaktadır (Anonim, 1994).

Çalışmada kullanılan balık örnekleri, Keban Baraj Gölü'nün Koçkale bölgesi ile Güllüşkür Köprüsü arasında kalan bölgeden, özellikle uzunova bölgesinden (Şekil 2.1.1) Ocak 2002-Ocak 2004 tarihleri arasında temin edilmiştir. *Mystus halepensis* özellikle kayalık ve derin alanlarda yaşadığından dolayı balık örnekleri uzunova bölgesinden yoğun olarak alınmıştır. Balıkların elde edildiği istasyonlar Şekil 2.1.1de, Keban Baraj Gölü haritası üzerinde gösterilmiştir. Bu balıklar büyük bir hava kesesine sahiptirler ve derinlerde yaşamaktadırlar. Bu balığın avcılığı ancak geceleri beslenmek için su yüzeyine çıkarken balıkçıların galsama ağlarına takılması sureti ile yapılabilir. Bu balıklar büyük bir hava kesesine sahiptirler ve derinlerde yaşamaktadırlar. Bu balığın avcılığı ancak geceleri beslenmek için su yüzeyine çıkarken balıkçıların galsama ağlarına takılması sureti ile yapılabilir.

Mystus halepensis'in avcılığında 22, 26, 28, 32 mm' lik galsama ağları kullanılmıştır. Testere şeklindeki pektoral yüzgeç ışınlarına sahip olmaları sebebiyle ağlardan son derece zor çıkarılan bir balık olup, ağlarda yırtılmalarına neden olmaktadır.



Şekil 2.1.1. Balık örneklerinin alındığı Keban Baraj Gölü (Elazığ) Haritası, (Anonim, 1994).

2.2. *Mystus halepensis*'in Teşhisi

Keban Baraj Gölü'nden elde edilen balıklar, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına getirildikten sonra yaş tayini yapılmadan önce teşhis anahtarından balığın teşhisi yapılmış ve çalışma için uygun olup olmadığına karar verilmiştir (Ekingen ve Erbuca, 1993; Geldiay ve Balık, 1996; Balık, 1988; Kuru, 1987).

Mystus halepensis'in vücudu, ince uzun yapılı olup, standart boy vücut yüksekliğinin 8.4 katı kadardır. Ağız terminal konumlu, dudaklar etli yapıdadır. Yağ yüzgeci dorsal yüzgecin aşağı yukarı 3 misli boydadır ve dorsalin hemen gerisinden başlayarak kuyruk yüzgecine kadar uzanır. Pektoral yüzgecin kemik ışıını iyice geliştirmiştir ve arka kenarında kuvvetli dişler vardır. Dorsal yüzgecin basit ışıını az çok düzleşmiş ve arka kenarı fazla dişli değildir. Kaudal yüzgeç iki çatallı ve loplarının ucu yuvarlaktır. Nasal bıyıklar küçüktür, maksil bıyıklar ise, geriye doğru yatırıldığında yağ yüzgecinin başlangıcına kadar uzanır. Uzunluğu 18 cm kadardır. Vücudun genel rengi, kahverengi ve kirli sarı olup, sırtta koyu, karın bölgesinde daha açıktır (Şekil. 2.2.1).

İnsan gıdası olarak balık pazarlarında yer almamasına rağmen, yörede özellikle bu balığı tüketen insanlar bulunmaktadır (Geldiay ve Balık 1996).



Şekil. 2.2.1. *Mystus halepensis*'in fotoğrafı.

2.3. Kemiksi yapıların alınması, temizlenmesi ve incelenmesi.

Gölden elde edilen balıklar, Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarında getirilerek çatal, total ve standart boyları ile ağırlıkları belirlendikten sonra yaş tayini için balıklar bir bütün olarak önce kafatası sıcak su içerisinde birkaç dakika bekletildikten sonra operkulum, brankiostegal, hiyomandibula, kuadratum ve maksilla kemikleri çıkarıldı. Ayrıca, kafatasının üst kısmındaki deri alınıp, frontal ve parietal kemikleri çıkarıldıktan sonra beynin altından otolitler ince uçlu bir pens yardımıyla çıkarılıp sağ - sol olarak daha önce hazırlanmış olan zarflara konuldu. Bu işlemlerden sonra balığın tüm vücudu sıcak su içerisine konup birkaç dakika haşlanarak dorsal yüzgeçin basit ışını, pectoral yüzgeçin basit ışını, pelvik yüzgeç pterigioforu, omur, korakoid, kletrium, parietal, eksooksipital, hipural plaka, modifiye olmuş nöral diken, urostil ve kaburga kemikleri çıkarıldı. Haşlanan balıkların sudan çıkarılması sırasında balığın vücudunun dağılmamasına, sağ ve sol kemiklerin karışmamasına önemle dikkat edildi. Kemiksi yapılar, Lagler, 1956, Tesch, 1968, Demir, 1992; Lagler ve diğ., 1977; Bond, 1979; Çelikkale, 1991; Bone ve diğ., 1996; Vandewalle ve diğ., 1997' nin kaynaklarındaki şekillerle karşılaştırılarak kontrol edildi.

Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra yaş tayini yapmak için kemiksi yapılar literatürlerde belirtilen yöntemlere göre su altında yumuşak diş fırçası ile temizlenerek % 96'lık etil alkol içerisinde yaş halkaları iyice seçilinceye kadar bekletildi ve binoküler mikroskop altında incelendi.

Kemiksi yapıda olan dorsal yüzgeç ışınının 2. kemiksi ışını ve pectoral yüzgeç ışınları taban kısmından itibaren balıktan çıkarıldıktan sonra bol su ile üzerindeki deri kalıntıları temizlenerek 2-3 saat açık havada bekletilip kurutuldu. Sağ pectoral yüzgeç ışını, sol pectoral yüzgeç ışını ve dorsal yüzgeç ışınından tabana oldukça yakın bir yerden kuyumcu testeresiyle transversal olarak ince kesitler alındı (Chugunova, 1963; Geldiay ve Balık, 1996). Bu işlemlerden sonra dorsal yüzgeç ışın kesiti % 96'lık etil alkol içerisinde binoküler mikroskop altında incelenerek yaş tayini yapılmıştır.

Otolit, pelvik yüzgeç pterigioforu, operkulum, kletrium, brankiostegal gibi kemiklerin temizlenmesi için % 3'lük NaOH çözeltisi kullanıldı. Daha sonra saf su ile yıkanan materyal % 96'lık etil alkol içerisine bırakılarak binoküler mikroskopta incelendi (Geldiay ve Balık 1996; Chugunova, 1963; Tesch, 1968).

Mikroskop altında okuma yapılamayan bazı kemiksi yapılar ise % 10-20'lik NaOH çözeltisi içerisinde 12-18 saat bekletilerek temizlendi ve saf su ile yıkandıktan sonra % 96'lık etil alkol içerisinde incelendi (Chugunova, 1963; Tesch, 1968; Çelikkale, 1991; Geldiay ve

Balık, 1996). Kemiksi yapılardan elde edilen veriler Excel programına kaydedilerek, gerekli tablolar oluşturuldu.

3. BULGULAR

Bu çalışmada, 350 adet *Mystus halepensis* (Valenciennes, 1839), Keban Baraj Gölü'nden elde edilmiştir. Elde edilen bu balıkların sağ- sol olmak üzere 31 adet kemiksi yapılarından yaş tayini yapılmıştır. *Mystus halepensis*' de kemiksi yapıların yaş gruplarına göre dağılımları Tablo 3.1'de verilmiştir. Bu tablo incelendiğinde kemiksi yapıların I-VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği; sağ pelvik yüzgeç pterigioforu, sol pelvik yüzgeç pterigioforu, modifiye olmuş nöral diken ve parasfenoid'in I - IV; sağ operkulum, sol operkulum, sağ hiyomandibula, sağ otolit, sol otolit, dorsal yüzgeç ışını, sağ pektoral yüzgeç ışını, sol pektoral yüzgeç ışını, sağ maksilla ve sol maksillanın I - V; sağ eksooksipital, sol eksooksipital, sağ brankiostegal, sol brankiostegal, sağ frontal, sol frontal, sol hiyomandibula, sağ parietal, sol parietalin I-VI; sağ korakoid, sol korakoid, sağ kleitrum, sol kleitrum, sağ kuadratum, sol kuadratum, omur, hipural plaka'nın I - VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Kemiksi yapılar arasındaki yaş farklarının dağılımları Tablo 3.2' de verilmiştir. Tablo 3.2 incelendiğinde kemiksi yapılar arasındaki yaş farkının en fazla 5 olduğu görülmüştür.

Karşılaştırılan kemiksi yapılar arasında en az uyumun parasfenoid ile omur arasında (% 13,79), en fazla uyumun ise sağ pektoral yüzgeç ışını ile sol pektoral yüzgeç ışını arasında (% 88,72) olduğu saptanmıştır (Tablo 3. 2).

Aynı kemiksi yapıların sağ ve solları arasındaki yaş farklarının sıfır olduğu oran Tablo 3. 3'de verilmiştir. Tablo 3.3 incelendiğinde en iyi uyumun sağ pektoral yüzgeç ışını ile sol pektoral yüzgeç ışını arasında (% 88,72), en az uyumun ise sağ kuadratum ile sol kuadratum arasında (% 71,92) olduğu tespit edilmiştir.

En iyi yaş halkaları sağ otolit, sol otolit, omur, sağ operkulum, sol operkulum, sağ kleitrum, sol kleitrum, hipural plaka, modifiye olmuş nöral diken de görülmüştür. Yalancı halka oluşumu fazla olmayan dorsal yüzgeç ışını, sağ pektoral yüzgeç ışını, sol pektoral yüzgeç ışını, sağ pelvik yüzgeç pterigioforu, sol pelvik yüzgeç pterigioforu, sağ brankiostegal ve sol brankiostegal' de yaş halkalarının çok net olmadığı görülmüştür.

Çalışma sırasında sıcak suda fazla bekletilen dorsal yüzgeç ışını, sağ pektoral yüzgeç ışını, sol pektoral yüzgeç ışını gibi kemiksi yapılardan kesit alınamamış ve bazılarında ise kesit alınmasına rağmen yaş halkaları mikroskop altında seçilememiştir.

Mystus halepensis türünün sağ pektoral yüzgeç ışıını ve sol pektoral yüzgeç ışıını üzerindeki kemik ışıını iyice gelişmiş yapıdadır ve arka kenarında kuvvetli dişler mevcuttur. Bu testere şeklinde olan dişler yüzünden balıkçılar avladıkları balıkların sağ pektoral yüzgeç ışıını ve sol pektoral yüzgecin ışıını ağlarını yırtmaması için bazen kırmışlardır . Bu nedenle çalışmamızda sağ pektoral yüzgeç ışıını ile sol pektoral yüzgeç ışıını sayılarında eksiklik bulunmaktadır.

Yalancı halka oluşumu sağ frontal, sol frontal, sağ eksooksipital, sol eksooksipital, sağ korakoid, sol korakoid, sağ parietal, sol parietal, sağ hiyomandibula, sol hiyomandibula, sağ kuadratum, sol kuadratum, parasfenoid, sağ maksilla ve sol maksilla kemiklerinde tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, urostil, sağ kaburga ve sol kaburga kemiklerinde yaş halkalarının görülmemesi nedeniyle değerlendirmeye alınamamıştır. Keban Baraj Gölü'nden elde edilen *Mystus halepensis* populasyonunun en fazla II - III yaş grupları arasında dağılım gösterdiği Tablo 3. 1'de belirtilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bireylerin total boylarının maksimum 23 cm, vücut ağırlıklarının ise 120 g olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.1. *Mytus halepensis*'de kemiksi yapıların yaş gruplarına göre dağılımı.

Kemiksi Yapılar	Yaş Grupları														Top.N
	I		II		III		IV		V		VI		VII		
	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	
Sağ Operkulum	6	1,72	95	27,30	176	50,58	61	17,53	10	2,87					348
Sol Operkulum	10	2,87	94	27,01	162	46,55	70	20,11	12	3,46					348
Sağ Eksooksipital	20	5,76	127	36,60	151	43,51	46	13,26	2	0,58	1	0,29			347
Sol Eksooksipital	17	4,90	134	38,62	153	44,09	39	11,24	3	0,86	1	0,29			347
Sağ Korakoid	37	10,57	203	58,00	87	24,85	16	4,57	3	0,86	3	0,86	1	0,29	350
Sol Korakoid	48	13,71	188	53,71	92	26,28	14	4,00	4	1,15	3	0,86	1	0,29	350
Modifiye O.Nöral Diken	60	17,14	194	55,43	88	25,14	8	2,29							350
Sağ Kleitrum	14	4,00	103	29,43	159	45,43	62	17,71	7	2,00	4	1,14	1	0,29	350
Sol Kleitrum	11	3,14	112	32,00	145	41,43	71	20,29	7	2,00	2	0,57	2	0,57	350
Sağ Brankiostegal	56	16,14	175	50,43	99	28,53	13	3,74	2	0,58	2	0,58			347
Sol Brankiostegal	54	15,61	174	50,58	98	28,32	18	5,20			1	0,29			346
Sağ Frontal	14	4,02	115	33,05	145	41,66	64	18,39	9	2,59	1	0,29			348
Sol Frontal	14	4,02	112	32,18	149	42,83	69	19,82	3	0,86	1	0,29			348
Sağ Kuadratum	20	5,73	179	51,29	122	34,96	26	7,44	1	0,29			1	0,29	349
Sol Kuadratum	35	10,03	173	49,57	118	33,81	20	5,73	2	0,57			1	0,29	349
Sağ Hiyomandibula	15	4,30	142	40,69	148	42,41	39	11,17	5	1,43					349
Sol Hiyomandibula	17	4,87	153	43,84	132	37,82	40	11,46	6	1,72	1	0,29			349

Tablo 3.1.'in devamı.

Kemiksi Yapılar	Yaş Grupları														
	I		II		III		IV		V		VI		VII		Top.N
	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	
Sağ Otolit	9	2,59	132	37,93	152	43,68	50	14,36	5	1,44					348
Sol Otolit	10	2,88	138	39,77	147	42,36	47	13,55	5	1,44					347
Parasfenoid	12	29,23	179	51,29	64	18,34	4	1,14							349
Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	17	5,05	140	41,54	129	38,29	48	14,24	3	0,88					337
Sol Pektoral Yüzgeç Işını	25	7,42	143	42,43	126	37,39	41	12,17	2	0,59					337
Sağ Pelvik Yüz. Pterigiofor	37	10,60	183	52,44	112	32,09	17	4,87							349
Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor	40	11,46	191	54,73	100	28,65	18	5,16							349
Dorsal Yüzgeç Işını	15	4,40	132	38,71	144	42,23	49	14,37	1	0,29					341
Omur	1	0,29	73	20,92	148	42,40	103	29,51	22	6,30	1	0,29	1	0,29	349
Sağ Parietal	7	2,03	126	36,63	141	40,99	54	15,70	13	3,78	3	0,87			344
Sol Parietal	7	2,03	132	38,37	132	38,37	55	15,99	15	4,37	3	0,87			344
Hipural plaka	4	1,15	100	28,82	149	42,94	69	19,88	24	6,92			1	0,29	347
Sağ Maksilla	22	7,12	160	51,78	101	32,69	24	7,76	2	0,65					309
Sol Maksilla	35	11,33	150	48,54	100	32,36	22	7,12	2	0,65					309

Tablo 3.2. *Mystus halepensis*'de kemisi yapılar arasındaki yaş farklarının karşılaştırılması.

KARŞILAŞTIRILAN KEMİKSİ YAPILAR	YAŞ FARKI						TOPLAM N
	0	1	2	3	4	5	
	%N	%N	%N	%N	%N	%N	
Sağ operkulum- sol operkulum	78,10	20,12	1,78				347
Sağ operkulum- Sağ Eksooksipital	47,25	44,35	7,25	1,15			345
Sağ operkulum- Sol Eksooksipital	45,50	45,80	8,40	0,30			345
Sağ operkulum- Sağ Korakoid	33,20	50,80	13,90	1,25	0,85		348
Sağ operkulum- Sol Korakoid	33,04	48,58	16,39	1,09	0,90		346
Sağ operkulum- Modifiye O. Nöral Diken	27,87	50,58	20,12	1,43			348
Sağ operkulum- Sağ Kleitrum	46,84	44,25	8,33	0,29	0,29		348
Sağ operkulum- Sol Kleitrum	48,00	43,68	7,18	0,85	0,29		348
Sağ operkulum- Sağ Brankiostegal	30,14	52,75	14,21	2,90			345
Sağ operkulum- Sol Brankiostegal	30,23	54,65	13,08	2,04			345
Sağ operkulum- Sağ Frontal	46,04	45,75	7,62	0,59			348
Sağ operkulum-Sol Fronal	44,25	47,99	7,19	0,57			348
Sağ operkulum- Sağ Kuadratum	41,95	46,26	11,21	0,58			348
Sağ operkulum- Sol Kuadratum	40,23	45,98	12,93	0,86			348
Sağ operkulum- Sağ Hiyomandibula	50,00	40,81	8,33	0,86			348
Sağ operkulum- Sol Hiyomandibula	47,43	42,86	8,57	1,14			348
Sağ operkulum- Sağ Otolit	47,69	47,69	4,33	0,29			343
Sağ operkulum- Sol Otolit	45,48	47,52	6,71	0,29			346
Sağ operkulum- Parasfenoid	25,07	48,42	22,19	4,32			347
Sağ operkulum- Sağ Pektoral Yüz. Işını	43,23	47,94	8,24	0,59			340
Sağ operkulum- Sol Pektoral Yüz. Işını	40,24	50,15	8,71	0,90			333
Sağ operkulum- Sağ Pel. Yüz. Pterigiofor	34,48	51,15	12,93	1,44			348
Sağ operkulum- Sol Pel. Yüz. Pterigiofor	34,48	50,86	13,22	1,44			348
Sağ operkulum- Dorsal Yüzgeç Işını	43,71	50,00	6,00	0,29			342
Sağ operkulum- Omur	41,21	51,30	5,76	1,73			347
Sağ operkulum- Sağ Parietal	40,99	49,42	8,72	0,58	0,29		344
Sağ operkulum- Sol Parietal	41,43	45,17	12,15	0,94	0,31		344
Sağ operkulum- Hipural plaka	43,48	43,48	11,31	1,73			345
Sağ operkulum- Sağ Maksilla	40,26	47,73	11,04	0,97			308
Sağ operkulum- Sol Maksilla	36,69	50,33	10,06	2,92			308

Tablo 3.2.’ nin devamı.

Sol operkulum - Sağ Eksooksipital	43,19	47,83	7,24	1,74			345
Sol operkulum- Sol Eksooksipital	45,50	44,93	9,28	0,29			345
Sol operkulum- Sağ Korakoid	32,18	51,44	14,37	1,44	0,57		348
Sol operkulum- Sol Korakoid	34,77	47,41	15,52	1,72	0,58		348
Sol operkulum- Modifiye O. Nöral Diken	26,15	53,45	18,10	2,30			348
Sol operkulum- Sağ Kleitrum	48,28	42,52	8,34	0,86			348
Sol operkulum- Sol Kleitrum	50,86	39,43	8,28	1,43			349
Sol operkulum- Sağ Brankiostegal	28,90	52,60	15,61	2,89			346
Sol operkulum- Sol Brankiostegal	32,85	52,33	12,20	2,62			344
Sol operkulum- Sağ Frontal	31,87	52,63	12,87	2,63			342
Sol operkulum-Sol Frontal	45,66	45,38	8,38	0,58			346
Sol operkulum- Sağ Kuadratum	38,85	48,86	11,43	0,86			350
Sol operkulum- Sol Kuadratum	39,94	45,69	12,93	1,44			348
Sol operkulum- Sağ Hiyomandibula	45,98	43,10	10,06	0,86			348
Sol operkulum- Sol Hiyomandibula	45,66	44,22	4,63	5,49			346
Sol operkulum- Sağ Otolit	45,09	46,82	7,80	0,29			346
Sol operkulum- Sol Otolit	44,64	47,83	7,24	0,29			345
Sol operkulum- Parasfenoid	30,81	47,88	16,39	4,92			305
Sol operkulum- Sağ Pektoral Yüzgeç ışıını	44,21	47,18	8,02	0,59			337
Sol operkulum- Sol Pektoral Yüzgeç ışıını	33,83	54,00	10,09	2,08			337
Sol operkulum-Sağ Pelvik Yüz. Pterigiofor	42,43	46,59	10,39	0,59			347
Sol operkulum- Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor	32,85	52,45	12,68	2,02			347
Sol operkulum- Dorsal Yüzgeç ışıını	42,35	49,71	7,65	0,29			340
Sol operkulum- Omur	41,62	49,71	8,67				346
Sol operkulum- Sağ Parietal	45,65	45,03	9,01	0,31			341
Sol operkulum- Sol Parietal	46,63	41,94	10,56	0,87			341
Sol operkulum- Hipural plaka	39,71	45,80	13,63	0,57	0,29		345
Sol operkulum- Sağ Maksilla	38,44	47,23	13,35	0,98			317
Sol operkulum- Sol Maksilla	36,28	48,58	12,62	2,52			317
Sağ Eksooksipital l- Sol Eksooksipital	82,13	17,87					347
Sağ Eksooksipital - Sağ Korakoid	38,73	51,73	8,96	0,29	0,29		346
Sağ Eksooksipital Sol Korakoid	42,07	46,11	11,24	0,29	0,29		347
Sağ Eksooksipital –Mod. O. Nöral Diken	38,04	52,74	8,93	0,29			347
Sağ Eksooksipital - Sağ Kleitrum	53,18	39,88	5,78	1,16			346

Tablo 3.2.’ nin devamı.

Sağ Eksooksipital - Sol Kleitrum	50,45	42,05	6,06	1,44			347
Sağ Eksooksipital - Sağ Brankiostegal	38,55	49,86	10,72	0,87			345
Sağ Eksooksipital - Sol Brankiostegal	39,42	48,70	11,30	0,29	0,29		345
Sağ Eksooksipital - Sağ Frontal	50,15	42,32	6,37	0,87	0,29		345
Sağ Eksooksipital -Sol Frontal	49,43	41,66	8,33	0,58			348
Sağ Eksooksipital - Sağ Kuadratum	46,11	45,82	7,78	0,29			347
Sağ Eksooksipital - Sol Kuadratum	46,84	45,12	7,18	0,86			348
Sağ Eksooksipital - Sağ Hiyomandibula	46,26	50,29	3,16	0,29			348
Sağ Eksooksipital - Sol Hiyomandibula	52,77	41,98	4,96	0,29			348
Sağ Eksooksipital - Sağ Otolit	49,43	42,53	7,75	0,29			348
Sağ Eksooksipital - Sol Otolit	47,13	46,26	6,32	0,29			348
Sağ Eksooksipital - Parasfenoid	27,75	54,05	17,33	0,87			346
Sağ Eksooksipital - Sağ Pek. Yüzgeç ışını	46,86	45,08	7,76	0,30			335
Sağ Eksooksipital - Sol Pek. Yüzgeç ışını	46,27	45,67	7,76	0,30			335
Sağ Eksooksipital - Sağ Pel. Y. Pterigiofor	45,09	44,51	10,40				346
Sağ Eksooksipital - Sol Pel. Y. Pterigiofor	41,45	47,25	10,43	0,87			345
Sağ Eksooksipital - Dorsal Yüzgeç Işını	48,67	43,66	7,67				339
Sağ Eksooksipital - Omur	39,60	46,53	12,43	1,44			346
Sağ Eksooksipital - Sağ Parietal	44,15	47,08	7,31	1,46			342
Sağ Eksooksipital - Sol Parietal	47,37	45,32	5,26	1,75	0,30		342
Sağ Eksooksipital - Hipural plaka	40,87	46,09	10,44	2,6			345
Sağ Eksooksipital - Sağ Maksilla	47,06	44,44	7,84	0,66			306
Sağ Eksooksipital - Sol Maksilla	44,12	45,75	9,48	0,65			306
Sol Eksooksipital - Sağ Korakoid	38,68	53,01	6,59	1,43	0,29		349
Sol Eksooksipital - Sol Korakoid	41,79	48,42	8,07	1,44	0,28		347
Sol Eksooksipital –Mod. O. Nöral Diken	40,63	49,86	9,22	0,29			347
Sol Eksooksipital - Sağ Kleitrum	52,74	39,77	6,91	0,29	0,29		347
Sol Eksooksipital - Sol Kleitrum	51,59	39,77	7,78	0,86			347
Sol Eksooksipital - Sağ Brankiostegal	37,57	50,58	10,40	1,45			346
Sol Eksooksipital - Sol Brankiostegal	39,11	48,70	11,04	0,86	0,29		345
Sol Eksooksipital - Sağ Frontal	47,24	44,65	7,25	0,86			345
Sol Eksooksipital -Sol Frontal	48,55	44,76	6,40	0,29			345
Sol Eksooksipital - Sağ Kuadratum	47,40	47,68	4,34	0,29	0,29		346
Sol Eksooksipital - Sol Kuadratum	49,13	43,35	6,65	0,59	0,28		346

Tablo 3.2.’ nin devamı.

Sol Eksooksipital - Sağ Hiyomandibula	47,98	47,69	4,04	0,29			346
Sol Eksooksipital - Sol Hiyomandibula	52,02	41,62	6,07	0,29			346
Sol Eksooksipital - Sağ Otolit	45,46	45,16	5,57	3,81			341
Sol Eksooksipital - Sol Otolit	46,22	47,09	6,11	0,58			344
Sol Eksooksipital Parasfenoid	32,66	49,71	16,76	0,58	0,29		346
Sol Eksooksipital - Sağ Pek. Yüzgeç ışını	44,44	46,92	8,64				324
Sol Eksooksipital - Sol Pek. Yüzgeç ışını	46,59	43,92	8,31	1,18			337
Sol Eksooksipital - Sağ Pel. Y. Pterigiofor	44,22	45,38	10,11	0,29			346
Sol Eksooksipital - Sol Pel. Y. Pterigiofor	43,77	44,66	10,69	0,88			346
Sol Eksooksipital - Dorsal Yüzgeç Işını	47,20	45,43	7,08	0,29			339
Sol Eksooksipital - Omur	39,60	46,53	12,43	1,44			346
Sol Eksooksipital - Sağ Parietal	44,74	47,95	6,43	0,88			342
Sol Eksooksipital - Sol Parietal	46,92	46,33	5,28	1,47			341
Sol Eksooksipital - Hipural plaka	42,03	46,07	10,16	1,45	0,29		345
Sol Eksooksipital - Sağ Maksilla	46,79	43,60	8,97	0,64			312
Sol Eksooksipital - Sol Maksilla	45,10	46,08	8,17	0,65			312
Sağ Korakoid- Sol Korakoid	76,28	23,14	0,58				350
Sağ Korakoid -Modifiye O. Nöral Diken	46,86	48,00	3,43	1,71			350
Sağ Korakoid - Sağ Kleitrum	37,71	53,14	8,29	0,86			350
Sağ Korakoid - Sol Kleitrum	38,00	52,57	9,14	0,29			350
Sağ Korakoid - Sağ Brankiostegal	45,25	46,40	7,20	1,15			347
Sağ Korakoid - Sol Brankiostegal	48,26	43,93	6,94	0,58	0,29		346
Sağ Korakoid - Sağ Frontal	36,21	48,85	14,08	0,86			348
Sağ Korakoid -Sol Frontal	31,89	53,17	14,94				348
Sağ Korakoid - Sağ Kuadratum	51,29	41,83	6,88				348
Sağ Korakoid - Sol Kuadratum	54,02	40,52	4,60	0,86			348
Sağ Korakoid - Sağ Hiyomandibula	45,24	48,42	6,05	0,29			347
Sağ Korakoid - Sol Hiyomandibula	45,11	47,99	6,61	0,29			348
Sağ Korakoid - Sağ Otolit	41,10	48,56	9,48	0,86			348
Sağ Korakoid - Sol Otolit	41,62	47,69	9,53	1,16			346
Sağ Korakoid - Parasfenoid	46,42	44,13	7,16	1,14	0,86	0,29	349
Sağ Korakoid - Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	43,04	45,40	10,67	0,89			337
Sağ Korakoid - Sol Pektoral Yüzgeç Işını	42,14	49,26	8,01	0,59			337
Sağ Korakoid - Sağ Pel. Yüz. Pterigiofor	48,14	44,13	6,30	1,43			349
Sağ Korakoid - Sol Pel. Yüz. Pterigiofor	46,99	45,27	5,73	1,43	0,58		349
Sağ Korakoid - Dorsal Yüzgeç Işını	42,82	46,63	9,97	0,58			341

Tablo 3.2.’ nin devamı.

Sağ Korakoid - Omur	28,37	44,70	22,92	4,01			349
Sağ Korakoid - Sağ Parietal	36,92	50,58	10,17	2,04	0,29		344
Sağ Korakoid - Sol Parietal	36,34	49,71	11,63	2,03	0,29		344
Sağ Korakoid - Hipural plaka	29,88	47,70	17,52	3,76	1,14		348
Sağ Korakoid - Sağ Maksilla	45,31	46,93	5,82	1,62	0,32		309
Sağ Korakoid - Sol Maksilla	44,66	48,54	4,54	1,94	0,32		309
Sol Korakoid -Modifiye O. Nöral Diken	48,00	46,57	3,72	1,71			350
Sol Korakoid - Sağ Kleitrum	37,71	50,57	10,86	0,86			350
Sol Korakoid - Sol Kleitrum	36,00	54,86	8,00	1,14			350
Sol Korakoid - Sağ Brankiostegal	43,24	48,41	7,49	0,86			347
Sol Korakoid - Sol Brankiostegal	45,95	48,27	4,62	1,16			346
Sol Korakoid - Sağ Frontal	33,62	53,16	12,64	0,29	0,29		348
Sol Korakoid -Sol Frontal	33,05	54,31	11,78	0,86			348
Sol Korakoid - Sağ Kuadratum	49,28	43,84	6,30	0,58			349
Sol Korakoid - Sol Kuadratum	55,59	39,26	4,01	1,14			349
Sol Korakoid - Sağ Hiyomandibula	43,55	48,14	7,45	0,86			349
Sol Korakoid - Sol Hiyomandibula	49,57	43,55	6,30	0,58			349
Sol Korakoid - Sağ Otolit	43,36	46,02	10,04	0,29	0,29		349
Sol Korakoid - Sol Otolit	43,23	45,53	10,09	1,15			347
Sol Korakoid - Parasfenoid	44,86	45,14	7,71	1,43	0,57	0,29	350
Sol Korakoid - Sağ Pektoral Yüzgeç ışıını	42,43	45,70	11,28	0,59			337
Sol Korakoid - Sol Pektoral Yüzgeç ışıını	44,34	47,62	7,44	0,60			336
Sol Korakoid - Sağ Pelvik Yüz. Pterigiofor	48,56	42,82	7,47	1,15			348
Sol Korakoid - Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor	49,58	40,11	8,64	1,67			349
Sol Korakoid - Dorsal Yüzgeç Işını	40,76	48,09	10,56	0,59			341
Sol Korakoid - Omur	24,42	49,71	22,38	3,49			344
Sol Korakoid - Sağ Parietal	36,04	49,13	12,79	2,04			344
Sol Korakoid - Sol Parietal	42,04	42,04	13,69	2,23			314
Sol Korakoid - Hipural plaka	30,24	50,60	17,96	1,20			334
Sol Korakoid - Sağ Maksilla	49,35	42,86	6,49	0,97	0,33		308
Sol Korakoid - Sol Maksilla	46,98	44,13	6,98	1,59	0,32		315
Modifiye O. Nöral Diken - Sağ Kleitrum	31,71	51,43	14,29	2,57			350
Modifiye O. Nöral Diken - Sol Kleitrum	29,71	51,71	16,29	2,29			350

Tablo 3.2.’ nin devamı.

Modifiye O.Nöral Diken-Sağ Brankiostegal	45,82	46,40	7,20	0,58			347
Modifiye O.Nöral Diken-Sol Brankiostegal	45,38	47,98	6,64				346
Modifiye O.Nöral Diken-Sağ Frontal	32,96	48,05	16,20	2,51	0,28		350
Modifiye O.Nöral Diken-Sol Frontal	32,00	48,88	17,42	1,70			350
Modifiye O.Nöral Diken-Sağ Kuadratum	44,86	48,00	6,86	0,28			350
Mod. O. Nöral Diken - Sol Kuadratum	44,99	47,85	6,87	0,29			349
Modifiye O.Nöral Dik-SağHiyomandibula	37,55	51,57	10,31	0,57			349
Modifiye O.Nöral Dik-Sol Hiyomandibula	39,54	49,86	9,74	0,86			349
Modifiye O.Nöral Diken-Sağ Otolit	34,77	51,15	12,64	1,44			348
Modifiye O.Nöral Diken-Sol Otolit	38,04	48,41	12,97	0,58			347
Modifiye O.Nöral Diken - Parasfenoid	41,26	53,58	5,16				349
Modifiye O.Nöral Dik-Sağ Pektoral Y.ışını	39,17	48,97	11,57	0,29			337
Modifiye O.Nöral Dik-Sol Pektoral Y.ışını	36,09	50,31	12,72	0,88			338
ModifiyeO.Nöral Dik-Sağ Pel.Y.Pterigiofor	47,28	44,70	8,02				349
ModifiyeO.Nöral Dik-Sol Pel.Y.Pterigiofor	44,99	46,70	8,02	0,29			349
Modifiye O.Nöral Diken-Dorsal Y. Işını	35,19	50,74	13,78	0,29			341
Modifiye O. Nöral Diken - Omur	39,17	48,97	11,57	0,29			337
Modifiye O. Nöral Diken - Sağ Parietal	31,69	48,26	15,70	4,35			344
Modifiye O. Nöral Diken - Sol Parietal	31,39	49,42	15,41	3,49	0,29		344
Modifiye O. Nöral Diken - Hipural plaka	28,53	46,97	18,16	6,05	0,29		347
Modifiye O. Nöral Diken - Sağ Maksilla	38,19	55,99	4,85	0,97			309
Modifiye O. Nöral Diken - Sol Maksilla	39,98	58,20	1,53	0,29			308
Sağ Kleitrum - Sol Kleitrum	77,14	22,29	0,57				350
Sağ Kleitrum - Sağ Brankiostegal	32,28	52,45	13,26	1,15	0,86		347
Sağ Kleitrum - Sol Brankiostegal	31,21	54,05	13,29	1,16	0,29		346
Sağ Kleitrum - Sağ Frontal	50,00	41,90	6,65	1,16	0,29		346
Sağ Kleitrum -Sol Frontal	48,56	44,25	6,33	0,86			348
Sağ Kleitrum - Sağ Kuadratum	47,00	44,70	7,45	0,57	0,28		349
Sağ Kleitrum - Sol Kuadratum	44,41	45,27	9,17	1,15			349
Sağ Kleitrum - Sağ Hiyomandibula	50,43	41,83	6,88	0,57	0,29		349
Sağ Kleitrum - Sol Hiyomandibula	50,72	40,97	7,74	0,57			349
Sağ Kleitrum - Sağ Otolit	51,43	40,23	8,05	0,29			348
Sağ Kleitrum - Sol Otolit	46,45	39,89	13,66				346
Sağ Kleitrum - Parasfenoid	27,79	45,85	22,35	3,44	0,57		349
Sağ Kleitrum - Sağ Pektoral Yüzgeç ışını	48,36	42,43	8,02	1,19			337
Sağ Kleitrum - Sol Pektoral Yüzgeç ışını	48,96	41,84	8,01	1,19			337

Tablo 3.2.’ nin devamı

Sağ Kleitrum - Sağ Pel. Yüz Pterigiofor	40,97	46,13	9,75	2,86	0,29		349
Sağ Kleitrum - Sol Pel Yüzgeç Pterigiofor	37,85	45,20	14,12	2,54	0,29		350
Sağ Kleitrum - Dorsal Yüzgeç Işını	49,56	41,94	7,61	0,89			341
Sağ Kleitrum - Omur	39,83	53,58	6,30	0,29			349
Sağ Kleitrum - Sağ Parietal	47,23	44,61	7,58	0,58			343
Sağ Kleitrum - Sol Parietal	45,93	45,64	7,85	0,29	0,29		344
Sağ Kleitrum - Hipural plaka	36,13	47,98	15,02	0,87			346
Sağ Kleitrum - Sağ Maksilla	40,13	49,19	10,03	0,65			309
Sağ Kleitrum - Sol Maksilla	33,92	54,87	10,02	1,19			309
Sol Kleitrum - Sağ Brankiostegal	32,85	48,71	15,85	2,59			347
Sol Kleitrum - Sol Brankiostegal	34,97	49,42	14,16	1,16	0,29		346
Sol Kleitrum - Sağ Frontal	50,28	41,95	5,75	2,02			348
Sol Kleitrum -Sol Frontal	50,29	41,38	8,05	0,28			348
Sol Kleitrum - Sağ Kuadratum	48,71	42,11	8,60	0,29	0,29		349
Sol Kleitrum - Sol Kuadratum	43,38	47,04	8,16	1,13	0,29		350
Sol Kleitrum - Sağ Hiyomandibula	48,71	42,98	6,01	1,15	1,15		349
Sol Kleitrum - Sol Hiyomandibula	51,74	41,62	6,35	0,29			346
Sol Kleitrum - Sağ Otolit	50,86	41,38	7,47	0,29			348
Sol Kleitrum - Sol Otolit	49,29	42,93	7,78				347
Sol Kleitrum - Parasfenoid	27,67	46,97	20,46	4,90			347
Sol Kleitrum - Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	46,88	42,74	9,79	0,59			337
Sol Kleitrum - Sol Pektoral Yüzgeç Işını	44,28	44,28	10,56	0,88			341
Sol Kleitrum - Sağ Pel. Yüz. Pterigiofor	41,26	44,13	12,03	2,58			349
Sol Kleitrum - Sol Pel. Yüz. Pterigiofor	41,26	42,69	13,18	2,87			349
Sol Kleitrum - Dorsal Yüzgeç Işını	49,85	41,35	7,91	0,89			341
Sol Kleitrum - Omur	43,66	47,20	8,55	0,59			339
Sol Kleitrum - Sağ Parietal	45,64	46,51	6,40	1,45			344
Sol Kleitrum - Sol Parietal	47,81	44,03	7,00	0,87	0,29		343
Sol Kleitrum - Hipural plaka	37,97	48,41	12,17	1,45			345
Sol Kleitrum - Sağ Maksilla	44,34	44,01	10,36	1,29			309
Sol Kleitrum - Sol Maksilla	42,40	44,98	11,00	1,62			309
Sağ Brankiostegal -Sol Brankiostegal	73,12	25,43	1,45				346
Sağ Brankiostegal - Sağ Frontal	33,91	46,09	16,52	2,90	0,58		345
Sağ Brankiostegal -Sol Frontal	33,72	47,39	15,99	2,90			344

Tablo 3.2.’ nin devamı.

Sağ Brankiostegal - Sağ Kuadratum	44,21	45,95	9,25	0,59			346
Sağ Brankiostegal - Sol Kuadratum	41,62	47,97	10,12	0,29			346
Sağ Brankiostegal - Sağ Hiyomandibula	42,20	46,82	10,12	0,57	0,29		346
Sağ Brankiostegal - Sol Hiyomandibula	38,73	50,87	8,38	2,02			346
Sağ Brankiostegal - Sağ Otolit	39,42	47,83	11,30	1,45			345
Sağ Brankiostegal - Sol Otolit	41,40	46,65	10,78	1,17			343
Sağ Brankiostegal - Parasfenoid	45,09	44,80	9,24	0,29	0,29	0,29	346
Sağ Brankiostegal - Sağ Pekt. Yüzgeç Işını	41,62	45,80	11,38	1,20			334
Sağ Brankiostegal - Sol Pekt. Yüz. Işını	40,42	48,50	9,88	1,20			334
Sağ Brankiostegal - Sağ Pel. Y. Pterigiofor	45,45	46,82	6,70	0,29	0,29		346
Sağ Brankiostegal - Sol Pel. Y. Pterigiofor	43,93	47,69	7,51	0,58	0,29		346
Sağ Brankiostegal - Dorsal Yüzgeç Işını	39,47	48,96	10,98	0,59			337
Sağ Brankiostegal - Omur	23,99	46,24	25,72	4,05			346
Sağ Brankiostegal - Sağ Parietal	34,32	48,81	14,21	1,18	0,30	1,18	338
Sağ Brankiostegal - Sol Parietal	37,23	45,16	14,08	2,94	0,59		341
Sağ Brankiostegal - Hipural plaka	30,32	46,07	18,95	4,37	0,29		343
Sağ Brankiostegal - Sağ Maksilla	42,16	50,98	5,88	0,98			306
Sağ Brankiostegal - Sol Maksilla	43,19	47,18	8,63	1,00			306
Sol Brankiostegal - Sağ Frontal	31,99	50,43	14,41	3,17			347
Sol Brankiostegal -Sol Frontal	30,25	52,16	17,01	0,58			347
Sol Brankiostegal - Sağ Kuadratum	43,44	49,56	7,00				343
Sol Brankiostegal - Sol Kuadratum	44,06	47,83	7,82	0,29			345
Sol Brankiostegal - Sağ Hiyomandibula	40,00	51,59	7,54	0,87			345
Sol Brankiostegal - Sol Hiyomandibula	42,03	50,44	6,65	0,59	0,29		345
Sol Brankiostegal - Sağ Otolit	37,50	51,45	10,47	0,58			344
Sol Brankiostegal - Sol Otolit	39,59	50,73	9,09	0,59			341
Sol Brankiostegal - Parasfenoid	47,25	43,77	8,40	0,29	0,29		345
Sol Brankiostegal - Sağ Pekt. Yüz. Işını	41,44	48,05	9,91	0,60			333
Sol Brankiostegal - Sol Pekt. Yüz. Işını	42,94	48,05	8,41	0,60			333
Sol Brankiostegal - Sağ Pel.Y. Pterigiofor	45,95	46,82	7,23				346
Sol Brankiostegal - Sol Pel. Y. Pterigiofor	46,08	46,38	7,54				345
Sol Brankiostegal - Dorsal Yüzgeç Işını	41,54	49,85	8,02	0,59			337
Sol Brankiostegal - Omur	23,48	51,59	21,16	3,48	0,29		345
Sol Brankiostegal - Sağ Parietal	36,09	47,05	14,50	2,07	0,29		345
Sol Brankiostegal - Sol Parietal	36,31	46,11	12,68	4,90			347
Sol Brankiostegal - Hipural plaka	30,32	46,06	18,96	4,37	0,29		343

Tablo 3.2.’ nin devamı

Sol Brankiostegal - Sağ Maksilla	44,22	50,50	5,28				303
Sol Brankiostegal - Sol Maksilla	44,59	48,85	6,56				305
Sağ Frontal -Sol Frontal	87,03	12,39	0,58				347
Sağ Frontal - Sağ Kuadratum	45,09	53,37	1,54				326
Sağ Frontal - Sol Kuadratum	42,94	46,69	9,22	0,86	0,29		347
Sağ Frontal - Sağ Hiyomandibula	41,79	49,86	7,49	0,86			347
Sağ Frontal - Sol Hiyomandibula	39,48	53,31	6,63	0,58			347
Sağ Frontal - Sağ Otolit	45,48	46,65	7,87				343
Sağ Frontal - Sol Otolit	45,93	45,95	7,24	0,88			346
Sağ Frontal - Parasfenoid	28,73	47,42	21,84	1,72	0,29		348
Sağ Frontal -Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	46,49	42,40	10,53	0,58			342
Sağ Frontal -Sol Pektoral Yüzgeç Işını	44,05	45,24	9,82	0,89			342
Sağ Frontal - Sağ Pel. Yüzgeç Pterigiofor	38,04	47,84	12,39	1,44	0,29		347
Sağ Frontal - Sol Pel. Yüzgeç Pterigiofor	35,26	50,00	13,30	1,15	0,29		346
Sağ Frontal - Dorsal Yüzgeç Işını	49,12	39,41	10,59	0,88			340
Sağ Frontal - Omur	36,02	49,28	13,26	1,44			347
Sağ Frontal - Sağ Parietal	40,35	48,41	9,80	1,15	0,29		347
Sağ Frontal - Sol Parietal	39,47	48,54	10,24	1,46	0,29		342
Sağ Frontal - Hipural plaka	35,36	48,12	14,49	2,03			345
Sağ Frontal - Sağ Maksilla	37,91	50,33	10,46	1,30			306
Sağ Frontal - Sol Maksilla	36,81	49,18	12,06	1,95			307
Sol Frontal - Sağ Kuadratum	45,74	47,16	6,82	0,28			350
Sol Frontal - Sol Kuadratum	41,26	49,00	9,17	0,57			349
Sol Frontal - Sağ Hiyomandibula	41,21	52,16	6,34	0,29			347
Sol Frontal - Sol Hiyomandibula	41,50	52,74	5,76				347
Sol Frontal - Sağ Otolit	44,54	46,84	8,05	0,57			348
Sol Frontal - Sol Otolit	45,95	46,82	6,65	0,58			346
Sol Frontal - Parasfenoid	29,60	48,56	20,40	1,15	0,29		348
Sol Frontal -Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	45,83	44,94	8,93	0,30			336
Sol Frontal -Sol Pektoral Yüzgeç Işını	45,23	44,35	10,12	0,30			336
Sol Frontal - Sağ Pelvik Yüz. Pterigiofor	37,46	48,70	13,26	0,58			347
Sol Frontal - Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor	36,60	48,41	14,70	0,29			347
Sol Frontal - Dorsal Yüzgeç Işını	50,29	40,29	9,42				340
Sol Frontal - Omur	35,55	50,29	13,29	0,87			346

Tablo 3.2.’ nin devamı

Sol Frontal - Sağ Parietal	38,89	50,58	9,07	1,46			342
Sol Frontal - Sol Parietal	38,12	51,03	9,68	1,17			341
Sol Frontal - Hipural plaka	45,25	39,77	13,26	1,72			347
Sol Frontal - Sağ Maksilla	38,44	50,16	10,10	1,30			307
Sol Frontal - Sol Maksilla	36,48	51,14	10,75	1,63			307
Sağ Kuadratum - Sol Kuadratum	71,92	28,08					346
Sağ Kuadratum - Sağ Hiyomandibula	68,21	30,64	0,86	0,29			345
Sağ Kuadratum - Sol Hiyomandibula	66,38	31,02	2,60				345
Sağ Kuadratum - Sağ Otolit	50,74	46,88	2,38				337
Sağ Kuadratum - Sol Otolit	48,27	47,40	4,33				346
Sağ Kuadratum - Parasfenoid	39,37	51,44	8,90	0,29			348
Sağ Kuadratum -Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	47,35	47,63	5,02				338
Sağ Kuadratum -Sol Pektoral Yüz. Işını	48,07	47,78	4,15				337
Sağ Kuadratum - Sağ Pel.Yüz. Pterigiofor	52,50	42,55	4,66	0,29			343
Sağ Kuadratum - Sol Pel. Yüz. Pterigiofor	53,06	40,23	6,42	0,29			343
Sağ Kuadratum - Dorsal Yüzgeç Işını	47,24	48,10	4,66				343
Sağ Kuadratum - Omur	31,32	50,86	15,52	2,30			348
Sağ Kuadratum - Sağ Parietal	40,17	51,03	6,74	2,06			341
Sağ Kuadratum - Sol Parietal	41,18	48,52	8,53	1,18	0,59		340
Sağ Kuadratum - Hipural plaka	34,10	48,84	13,58	3,48			346
Sağ Kuadratum - Sağ Maksilla	55,19	37,34	6,82	0,65			308
Sağ Kuadratum - Sol Maksilla	50,65	43,18	5,52	0,65			308
Sol Kuadratum- Sağ Hyomandibula	61,89	32,38	5,44	0,29			349
Sol Kuadratum - Sol Hyomandibula	66,76	31,81	1,43				349
Sol Kuadratum - Sağ Otolit	49,28	42,65	7,49	0,58			347
Sol Kuadratum - Sol Otolit	50,72	41,79	6,34	1,15			347
Sol Kuadratum - Parasfenoid	42,53	48,85	7,47	0,86		0,29	348
Sol Kuadratum -Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	47,18	44,51	8,01	0,30			337
Sol Kuadratum -Sol Pektoral Yüzgeç Işını	48,07	45,10	6,53	0,30			337
Sol Kuadratum - Sağ Pel. Yüz. Pterigiofor	52,30	40,80	6,33	0,57			348
Sol Kuadratum - Sol Pel. Yüz. Pterigiofor	52,30	41,38	5,75	0,57			348
Sol Kuadratum - Dorsal Yüzgeç Işını	44,31	47,53	7,87	0,29			343
Sol Kuadratum - Omur	29,60	50,57	15,52	3,74	0,57		348
Sol Kuadratum - Sağ Parietal	41,98	44,61	11,66	1,75			343

Tablo 3.2.’ nin devamı.

Sol Kuadratum - Sol Parietal	43,44	42,86	11,95	1,46	0,29		343
Sol Kuadratum - Hipural plaka	32,75	48,99	14,49	2,90	0,87		345
Sol Kuadratum - Sağ Maksilla	52,26	38,71	8,71	0,32			310
Sol Kuadratum - Sol Maksilla	49,35	44,81	5,52	0,32			308
Sağ Hiyomandibula- Sol Hiyomandibula	73,06	26,65	0,29				349
Sağ Hiyomandibula - Sağ Otolit	55,33	40,35	4,03	0,29			347
Sağ Hiyomandibula - Sol Otolit	52,17	44,35	3,48				345
Sağ Hiyomandibula - Parasfenoid	35,63	49,43	13,79	1,15			348
Sağ Hiyomandibula-Sağ Pekt. Yüz. Işını	47,18	46,88	5,94				337
Sağ Hiyomandibula -Sol Pekt Yüz. Işını	47,48	47,48	5,04				337
Sağ Hiyomandibula -Sağ Pel.Y.Pterigiofor	46,26	45,41	7,76	0,57			348
Sağ Hiyomandibula Sol Pel. Y.Pterigiofor	48,56	41,38	9,20	0,86			348
Sağ Hiyomandibula - Dorsal Yüzgeç Işını	47,65	47,05	5,30				340
Sağ Hiyomandibula - Omur	38,51	47,99	11,78	1,72			348
Sağ Hiyomandibula - Sağ Parietal	46,36	44,02	8,46	0,87	0,29		343
Sağ Hiyomandibula - Sol Parietal	45,19	43,74	9,91	0,87	0,29		341
Sağ Hiyomandibula - Hipural plaka	37,86	47,98	11,85	2,31			346
Sağ Hiyomandibula - Sağ Maksilla	50,65	42,53	6,17	0,65			308
Sağ Hiyomandibula - Sol Maksilla	47,08	45,13	7,14	0,65			308
Sol Hiyomandibula - Sağ Otolit	55,20	40,17	4,34	0,29			346
Sol Hiyomandibula - Sol Otolit	55,78	38,73	5,49				346
Sol Hiyomandibula - Parasfenoid	34,38	51,58	12,61	1,43			349
Sol Hiyomandibula-Sağ Pekt. Yüz. Işını	53,58	43,62	2,49	0,31			337
Sol Hiyomandibula -Sol Pekt. Yüz. Işını	51,04	42,73	5,93	0,30			337
Sol Hiyomandibula -Sağ Pel. Y.Petrigiofor	46,84	44,25	7,47	1,44			348
Sol Hiyomandibula - Sol Pel.Y.Petrigiofor	49,14	24,14	25,28	1,44			348
Sol Hiyomandibula - Dorsal Yüzgeç Işını	48,97	45,75	4,99	0,29			341
Sol Hiyomandibula - Omur	39,66	47,41	10,92	2,01			348
Sol Hiyomandibula - Sağ Parietal	43,73	47,53	7,87	0,87			343
Sol Hiyomandibula - Sol Parietal	44,32	48,11	6,40	1,17			343
Sol Hiyomandibula - Hipural plaka	39,54	44,77	12,79	2,90			344
Sol Hiyomandibula - Sağ Maksilla	53,90	38,96	5,84	1,30			308
Sol Hiyomandibula - Sol Maksilla	50,33	42,86	5,51	1,30			308
Sağ Otolit- Sol Otolit	85,01	14,99					347

Tablo 3.2.’ nin devamı

Sağ Otolit - Parasfenoid	25,86	58,91	14,66	0,57			348
Sağ Otolit -Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	73,51	24,11	2,38				336
Sağ Otolit -Sol Pektoral Yüzgeç Işını	70,54	26,48	2,98				336
Sağ Otolit -Sağ Pelvik Yüzgeç Pterigiofor	46,11	44,67	8,93	0,29			347
Sağ Otolit - Sol Pelvik Yüzgeç Pterigiofor	45,24	46,40	7,78	0,58			347
Sağ Otolit - Dorsal Yüzgeç Işını	67,94	29,12	2,94				340
Sağ Otolit - Omur	46,69	41,79	10,37	1,15			347
Sağ Otolit - Sağ Parietal	46,47	43,53	9,71	0,29			340
Sağ Otolit - Sol Parietal	48,24	42,06	9,12	0,58			340
Sağ Otolit - Hipural plaka	43,77	39,71	15,94	0,58			345
Sağ Otolit - Sağ Maksilla	51,30	42,53	6,17				308
Sağ Otolit - Sol Maksilla	25,94	61,67	11,53	0,86			308
Sol Otolit- Parasfenoid	25,94	61,67	11,53	0,86			347
Sol Otolit -Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	73,21	25,30	1,49				336
Sol Otolit -Sol Pektoral Yüzgeç Işını	69,35	28,87	1,78				336
Sol Otolit -Sağ Pelvik Yüzgeç Pterigiofor	46,24	46,53	6,36	0,87			346
Sol Otolit - Sol Pelvik Yüzgeç Pterigiofor	48,27	43,64	7,51	0,58			346
Sol Otolit - Dorsal Yüzgeç Işını	67,35	30,29	2,36				340
Sol Otolit - Omur	45,09	42,48	11,85	0,58			346
Sol Otolit - Sağ Parietal	45,16	45,75	8,50	0,59			341
Sol Otolit - Sol Parietal	44,57	45,75	9,09	0,59			341
Sol Otolit - Hipural plaka	39,71	45,51	13,62	1,16			345
Sol Otolit - Sağ Maksilla	50,65	43,14	6,21				306
Sol Otolit - Sol Maksilla	48,36	44,12	7,19	0,33			306
Parasfenoid- Sağ Pektoral Yüzgeç Işını	29,97	55,77	13,07	1,19			337
Parasfenoid -Sol Pektoral Yüzgeç Işını	33,53	53,41	12,17	0,89			337
Parasfenoid -Sağ Pelvik Yüz. Pterigiofor	39,94	52,30	7,76				348
Parasfenoid - Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor	42,82	49,71	7,47				348
Parasfenoid - Dorsal Yüzgeç Işını	30,21	54,25	14,37	1,17			341
Parasfenoid - Omur	13,79	46,55	29,89	9,19	0,29	0,29	348
Parasfenoid - Sağ Parietal	28,87	45,19	20,99	4,08	0,58	0,29	343
Parasfenoid - Sol Parietal	26,24	48,40	20,70	4,08	0,29	0,29	343
Parasfenoid - Hipural plaka	25,71	40,57	22,86	9,14	1,43	0,29	350
Parasfenoid - Sağ Maksilla	39,93	49,68	10,06	0,33			308

Tablo 3.2.’ nin devamı

Parasfenoid - Sol Maksilla	38,96	51,62	9,09	0,33			308
Sağ Pektoral Y. Işını- Sol Pekt. Yüz. Işını	88,72	11,28					337
Sağ Pektoral Y. Işını -Sağ Pel.Y.Pterigiofor	58,46	35,90	5,05	0,59			337
Sağ Pektoral Y. Işını -Sol Pel Y.Pterigiofor	53,71	40,06	6,23				337
Sağ Pektoral Y. Işını Dorsal Yüzgeç Işını	78,64	21,36					337
Sağ Pektoral Y. Işını - Omur	45,10	39,47	14,24	1,19			337
Sağ Pektoral Y. Işını - Sağ Parietal	46,11	44,31	8,98	0,30	0,30		334
Sağ Pektoral Y. Işını - Sol Parietal	48,50	40,42	9,28	1,80			334
Sağ Pektoral Y. Işını - Hipural plaka	40,12	43,11	16,17	0,60			334
Sağ Pektoral Y. Işını - Sağ Maksilla	52,67	41,33	6,00				300
Sağ Pektoral Y. Işını - Sol Maksilla	50,34	41,66	7,67	0,33			300
Sol Pektoral Y. Işını-Sağ Pel.Y. Pterigiofor	56,85	38,69	3,86	0,60			336
Sol Pektoral Y. Işını -Sol Pel Y. Pterigiofor	50,45	44,51	5,04				337
Sol Pektoral Y. Işını -Dorsal Yüzgeç Işını	74,03	25,97					335
Sol Pektoral Y. Işını - Omur	40,66	44,21	14,24	0,89			337
Sol Pektoral Y. Işını - Sağ Parietal	41,28	46,51	11,63	0,29	0,29		344
Sol Pektoral Y. Işını - Sol Parietal	45,97	43,58	8,66	1,79			335
Sol Pektoral Y. Işını - Hipural plaka	40,18	41,07	17,26	1,49			336
Sol Pektoral Y. Işını - Sağ Maksilla	53,00	42,67	4,33				300
Sol Pektoral Y. Işını - Sol Maksilla	50,67	42,67	6,66				300
Sağ PelvikYterigiofo Sol Pel Y Pterigiof.	77,87	20,98	1,15				348
Sağ Pelvik Y.Pterigiofor Dorsal Yüz Işını	37,35	58,82	3,54	0,29			340
Sağ Pelvik Yüzgeç Pterigiofor - Omur	29,11	48,99	18,44	3,46			347
Sağ Pelvik Yüz. Pterigiofor -Sağ Parietal	29,60	41,09	28,45	0,57	0,29		348
Sağ Pelvik Yüz. Pterigiofor - Sol Parietal	40,52	44,61	11,08	3,21	0,58		343
Sağ Pelvik Yüz. Pterigiofor -Hipural plaka	34,58	42,08	20,17	2,88	0,29		347
Sağ Pelvik Yüz.Pterigiofor - Sağ Maksilla	53,23	40,32	6,13	0,32			310
Sağ Pelvik Yüz. Pterigiofor - Sol Maksilla	53,25	37,66	8,44	0,65			308
Sol Pelvik Y.Pterigiofor- Dorsal Y. Işını	53,24	42,35	4,12	0,29			340
Sol Pelvik Yüzgeç Pterigiofor - Omur	28,24	48,13	18,73	4,32	0,58		347
Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor – Sağ Parietal	39,36	46,36	11,95	1,75	0,58		343
Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor - Sol Parietal	40,53	44,61	11,07	3,21	0,58		343
Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor- Hipural plaka	33,53	41,04	21,68	2,89	0,86		346
Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor - Sağ Maksilla	56,82	36,04	6,82	0,32			308
Sol Pelvik Yüz. Pterigiofor - Sol Maksilla	53,38	37,94	7,07	1,61			310
Dorsal Yüzgeç Işını - Omur	50,44	38,42	10,85	0,29			341

Tablo 3.2.’ nin devamı

Dorsal Yüzgeç Işını - Sağ Parietal	48,48	43,90	6,71	0,91			338
Dorsal Yüzgeç Işını - Sol Parietal	50,88	40,83	7,40	0,89			338
Dorsal Yüzgeç Işını - Hipural plaka	40,88	45,29	12,65	1,18			340
Dorsal Yüzgeç Işını - Sağ Maksilla	52,81	43,56	3,63				303
Dorsal Yüzgeç Işını - Sol Maksilla	52,15	41,25	6,27	0,33			303
Omur -Sağ Parietal	42,86	48,11	8,74	0,29			343
Omur - Sol Parietal	44,32	45,18	10,50				343
Omur - Hipural plaka	41,62	47,98	9,53	0,87			346
Omur - Sağ Maksilla	33,99	47,86	16,50	1,65			308
Omur - Sol Maksilla	32,14	47,08	17,21	3,23	0,34		308
Sağ Parietal - Sol Parietal	74,13	25,29	0,58				344
Sağ Parietal - Hipural plaka	40,82	44,90	13,41	0,87			343
Sağ Parietal - Sağ Maksilla	46,75	44,16	8,44	0,65			308
Sağ Parietal - Sol Maksilla	47,77	42,96	8,59	0,68			308
Sol Parietal - Hipural plaka	40,64	46,20	12,28	0,88			342
Sol Parietal - Sağ Maksilla	49,84	40,84	9,00	0,32			311
Sol Parietal - Sol Maksilla	47,70	42,43	8,89	0,98			311
Hipural plaka - Sağ Maksilla	36,93	46,41	14,71	1,95			306
Hipural plaka - Sol Maksilla	37,91	42,48	16,99	2,62			306
Sağ Maksilla - Sol Maksilla	77,35	22,65					309

Tablo 3.3. *Mystus halepensis*'de aynı kemiksi yapıların sağ ve solları arasındaki yaş farklarının sıfır olduğu oran (% N).

KARŞILAŞTIRILAN KEMİKSİ YAPILAR	% N
Sağ operkulum - Sol Operkulum	78,10
Sağ Eksooksipital - Sol Eksooksipital	82,13
Sağ Korakoid - Sol Korakoid	76,28
Sağ Kleitrum - Sol Kleitrum	77,14
Sağ Brakiostegal - Sol Brankiostegal	73,12
Sağ Frontal - Sol Frontal	87,03
Sağ Kuadratum - Sol Kuadratum	71,92
Sağ Hiyomandibula - Sol Hiyomandibula	73,06
Sağ Otolit - Sol Otolit	85,01
Sağ Pektoral yüzgeç Işını - Sol Pektoral yüzgeç Işını	88,72
Sağ Pelvik Yüz.Pterigiforu – Sol Pelvik Yüz. Pterigiforu	77,87
Sağ Parietal - Sol Parietal	74,13
Sağ Maksilla - Sol Maksilla	77,35

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada 350 adet *Mystus halepensis* (Valenciennes, 1839) Keban Baraj Gölü'nden elde edilmiştir. Elde edilen bu balıkların sağ - sol olmak üzere toplam 31 adet kemiksi yapı üzerinde yaş tayini yapılmıştır. *Mystus halepensis* 'in kemiksi yapılarının I - VII yaş grupları arasındaki dağılım gösterdiği Tablo 3.1 belirtilmiştir. Tablo 3.1 incelendiğinde; sağ pelvik yüzgeç pterigioforu, sol pelvik yüzgeç pterigioforu, modifiye olmuş nöral diken ve parasfenoid'in I - IV; sağ operkulum, sol operkulum, sağ hiyomandibula, sağ otolit, sol otolit, dorsal yüzgeç ışıını, sağ pektoral yüzgeç ışıını, sol pektoral yüzgeç ışıını, sağ maksilla ve sol maksillanın I-V; Sağ eksooksipital, sol eksooksipital, sağ brankiostegal, sol brankiostegal, sağ frontal, sol frontal, sol hiyomandibula, sağ parietal, sol parietal, sağ korakoid, sol korakoid, sağ kleitrum, sol kleitrum, sağ kuadratum, sol kuadratum, omur, hipural plaka'nın I - VII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Kemiksi yapılar arasındaki yaş farklarının en fazla 5 olduğu saptanmıştır.

En iyi yaş halkaları sağ otolit, sol otolit, omur, sağ operkulum, sol operkulum, sağ kleitrum, sol kleitrum, hipural plaka, modifiye olmuş nöral diken de görülmüştür. Yalancı halka oluşumu olmamasına rağmen dorsal yüzgeç ışıını, sağ pektoral yüzgeç ışıını, sol pektoral yüzgeç ışıını, sağ pelvik yüzgeç pterigioforu, sol pelvik yüzgeç pterigioforu, sağ brankiostegal ve sol brankiostegal 'de yaş halkalarının çok net olmadığı görülmüştür.

Yalancı halka oluşumu sağ frontal, sol frontal, sağ eksooksipital, sol eksooksipital, sağ korakoid, sol korakoid, sağ parietal, sol parietal, sol hiyomandibula, sol hiyomandibula, sağ kuadratum, sol kuadratum, parasfenoid, sağ maksilla ve sol maksillada tespit edilmiştir.

Keban Baraj Gölü'nden elde edilen *Mystus halepensis* popülasyonunun en fazla II- III yaş grupları arasında ve bireylerin maksimum total boylarının 23 cm ve maksimum vücut ağırlıklarının da 120 g arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

Yaşla ilgili yapılan araştırmalarda bazı araştırmacılar otoliti daha güvenilir bulmuşlardır. Otolitlerle yaş tayini pullara nazaran daha zor ve beceri isteyen bir iştir. Fakat, balığın yumurtadan çıkışı ile beraber oluştuğundan daha sağlıklı sonuç vermesi bakımından tercih edilir (Çellikkale, 1991; Geldiay ve Balık, 1996). Çalışmalarda otolit tercih edilme sebebi, okuyucular için en düşük hata payını vermesi, merkez ve yaş halkalarının belirgin olması ve yaş tayinine hazırlanmasının diğer kemiksi yapılara kıyasla kolay olmasıdır (Polat ve diğ., 1993).

Ekingen ve Polat (1987), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın karşılaştırmalı yaş tayininde en uygun kemiksi yapının otolit olduğunu ve bunu sırasıyla omur , dorsal yüzgeç ışıını, operkulum ve pulların takip ettiğini bildirmişlerdir.

Aydın ve Şen (2000), Hazar Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'da kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini çalışmasında en net yaş halkalarının otolitlerde görüldüğünü ifade etmişlerdir.

Öztürk ve diğ., (2000), Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla*'nın karşılaştırmalı yaş tayininde en uygun kemiksi yapının otolit olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca, otolitleri sırası ile omur, operkul ve pulların izlediğini belirtmişlerdir.

Öztürk ve diğ., (1997), Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta*'nın yaş tayininde en iyi kemiksi yapılarının belirlenmesi konulu çalışmada otolit, pul, operkul, dorsal yüzgeç ışıını ve omuru incelemişler. En net yaş halkasını dorsal yüzgeç ışıınında gözlemlemişler ve bunu sırası ile omur, otolit, operkul, ve pulların izlediğini bildirmişlerdir. Şen (1993), yapmış olduğu çalışmada Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Chalcalburnus mossulensis*' de en net yaş halkalarının otolitlerde görüldüğünü ifade etmiştir.

Polat ve diğ., (1993), Bafra Altınkaya Baraj Gölü'nde yaşayan bıyıklı balık *Barbus plebejus escherichi*'ın yaş tayininde kemiksi yapı - okuyucu uyum değerlendirmesinde, otolit ve dorsal yüzgeç ışıının diğer yapılara kıyasla daha güvenilir olduğunu vurgulamışlardır.

Bostancı ve Polat (2000), Karadeniz'de yaşayan *Solea lascaris*'te yaş belirleme yöntemlerinde, bütün otolit ile kırılmış otolitlen yaş tayini yapmışlar ve bu çalışmanın sonucunda merkez boyunca kırılan otolitlen güvenilir sonuç aldıklarını ifade etmişlerdir. Özdemir ve Şen (1983), *Capoeta trutta* 'nın pul, otolit ve operkulumundan karşılaştırmalı yaş tayininde otolitlerdeki yaş halkalarının genç bireylerde daha belirgin olduğunu bildirmişlerdir. Duman ve Şen (2002), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Carassius auratus*'da karşılaştırmalı yaş tayininde pullardan sonra en iyi okunan kemiksi yapının otolit olduğunu ve otolitte her iki okuyucu arasındaki yaş farkının en az olduğunu ve yalancı yaş halka sayılarının az olduğunu bildirmişlerdir.

Bazı araştırmacılar da yaptıkları çalışmalarda otolitlerin güvenli sonuç vermediğini belirtmişlerdir. Bostancı ve Polat (2000), otolitlerin büyümesi devam ederken oluşan yıllık halkaların her biri dış yüzeyde gözlenemezken, otolitlen iç kısmında belirgin bir şekilde sıralandığını, özellikle merkez alanda oluşan kalınlaşmaları bütün yüzeylerden çekirdek veya erken büyüme bölgelerinin kaçırılmasına, bu durumun yaş halkalarının eksik sayılmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Duman ve Şen (1995), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus xanthopterus* türünde yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde en fazla yalancı halkalara otolitlerde rastlanıldığını

bildirmişlerdir. Kara (1992), bazen otolitte, seneye özel anormal büyüme zonu oluşabileceğini de belirtmiştir.

Özdemir ve Şen (1986), *Leuciscus cephalus orientalis* 'de otolitlerin kalın olması nedeni ile 1. ve 2. yaş halkalarının görülmemesinden dolayı bu alt türde otolitlerin yaş tayini için uygun olmadıklarını bildirmişlerdir. Geldiay ve Balık (1996), otolitlerdeki kalker birikim oranının mevsimlere ve dolayısıyla balıkların iyi ya da kötü beslenmesine göre farklı olabileceklerini ve bu durumun otolit yapısında heterojen bir tabakalaşmaya sebep olacağını ifade etmişlerdir.

Becer ve diğ.(1997), Karacaören I Baraj Gölü' nde yaşayan eğrez *Vimba vimba tenella* balıklarının kemiksi yapılarında yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde genç bireylerde ilk yaş halkasının kolaylıkla tesbit edildiğini, ilerleyen yaşlarda 3 yaş ve sonrasında otolit orta kısmında kalınlaşmanın meydana geldiğini ve bu nedenle ilk yaş halkasının tesbitinin zorlaştığını bildirmişlerdir.

Şen (2004), yapmış olduğu çalışmada otolitlerde küçük yaşlarda merkez ile ilk yaş halkasının kolaylıkla tesbit edildiğini ve ilerleyen yaşlarda merkez bölgesindeki kalınlaşmaya bağlı olarak ilk yaş halkasının görülmesinin zorlaştığını ifade etmiştir.

Gümüş (1998), aynalı sazan (*Cyprinus carpio*)'ın kemiksi yapılarında birikim takibi metodu ile yaş doğrulaması adlı çalışmasında; aynalı sazan otolitlerinde allometrik büyüme sonucu ilk yaş halkalarının gözden kaçırıldığını vurgulamıştır.

Şen (2004) , Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazanda kemiksi yapılardan yaptığı karşılaştırmalı yaş tayininde en net yaş halkalarının omurlarda gözlendiğini ve omurlardaki halka karakterinin homojen bir yapıya sahip olduğunu ve en az hata ile yaş tayini yapılabilen kemiksi oluşumun omur olduğunu bildirmiştir.

Gümüş (1998), aynalı sazanın kemiksi yapılarında birikim takibi metodu ile yaş doğrulaması çalışmasında, aynalı sazanın omurlarındaki yalancı halkaların az olduğunu, halka karakterinin çok açık ve net olduğunu vurgulamış ve gerek doğrulama, gerekse yaş tayini çalışmalarında son derece güvenilir bir yapı olduğunu belirtmiştir.

Aydın (2000), yapmış olduğu çalışmada en net yaş halkalarının sırasıyla sağ otolit, sol otoloit, dorsal yüzgeç ışıını, dorsal yüzgeç pterigioforu ve omur da görüldüğünü ifade etmiştir.

Şen (1993), yapmış olduğu çalışmada *Chondrostoma regium* türünde en net yaş halkalarının omurlarda gözlendiğini ifade etmiştir.

Polat (1988), Keban Baraj Gölü'ndeki *Acanthobrama marmid* 'te yaş belirlenmesi çalışmasında yaş halkalarının en açık ve net olan ve değişik zamanlarda en az hata ile okunan kemiksi oluşumun omur olduğunu bildirmiştir.

Polat ve diğ. (1992), Altınkaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta tinca* 'nın yaş belirleme yöntemleri çalışmalarında yaş tayininde en güvenilir kemiksi oluşumun omur olduğunu nitelemişlerdir.

Ancak, bazı araştırmacılar da yalancı halka sayısının omurlarda fazla olduğunu belirtmişlerdir. Becer ve diğ. (1997), yapmış oldukları çalışmada en yüksek hata payının omurlarda olduğunu tespit etmişler ve omurlardaki annulus yapısının düzensiz olduğunu, bu nedenle diğer kemiksi yapılardan (otolit, pul) daha az güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir.

Bostancı ve Polat (2000), omur yüzeyinin konkav yapısının balığın birinci yıl halkasının açık bir şekilde incelenmesini engellemekte olduğunu ve dolayısıyla omurla yapılan yaş tayinlerinin doğru yaşı yansıtmamasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Polat (1986), gerek temizlenmesi ve gerekse yassı bir yapıya sahip olması nedeniyle operkulumların yaş tayininde oldukça elverişli yapılar olduğunu bildirmektedir. Ancak, operkulumları yaş tayini için uygun duruma getirirken kaynamakta olan suda bekleme süresine dikkat etmek gerektiğini bildirmiştir. Operkulumlar sıcak suda fazla bekletildiklerinde yaş halkalarında bozulmalar olabilir ve az bekletildiğinde ise temizlenmesi güç olabilir (Polat, 1986). Polat ve diğ. (1993), yapmış oldukları çalışmada, operküllerde yaş halkalarının belirsiz olduğunu ve bir operkulun sağ ve sol yarıları arasında bariz farklılıklar olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise yaş halkaları belirgin olup, sağ ve sol yapılar arasında fazla bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Becer ve diğ. (1997), balıkların kemiksi yapılarında yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde operkulum ve suboperkulumun omura kıyasla daha yüksek uyum ve daha düşük hata payı verdiğini bildirmişlerdir.

Aydın ve Şen (2002), yapmış oldukları çalışmada aynı kemiksi yapıların sağ ve solları arasındaki yaş ilişkisinde en fazla yaş farkının 5 olduğunu; en az uyumun (%66,0) sağ suprakleitrüm-sol suprakleitrüm ile sağ rostral maksilla- sol rostral maksiller arasında; en fazla uyumun ise (% 90,81) sağ suboperkulum-sol suboperkulum arasında olduğunu tespit etmişlerdir. Şen (2004), yaptığı karşılaştırmalı yaş tayininde operkül ve suboperküllerde fazla sayıda yalancı halkaya rastlandığını ve yalancı halkaların kesikli bantlar ya da çok ince hyalin bantlar şeklinde olduğunu vurgulamıştır.

Polat ve Gümüş (1995, b), kababurun balığının beş kemiksi yapısında yaptıkları yaş tayini ve uyum değerlendirmesinde altı okuma sonucunda en yüksek uyumun pulda olduğunu ve bunu sırasıyla operkul, otolit, omur ve suboperkul'ün izlediğini ifade etmişlerdir. Öztürk ve diğ. (2000), yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde, güvenilir kemiksi yapıların otolitlerden sonra omurların olabileceğini bildirmişlerdir.

Karşılaştırmalı yaş tayini çalışmalarında özellikle kemikleşmiş yüzgeç ışınları tercih edilir. Bu çalışmada, dorsal yüzgeç ışını ile sağ ve sol pektoral yüzgeç ışınlarda yaş halkaları çok net olarak görülememiştir, ancak yalancı yaş halkaya da rastlanılmamıştır.

Ekingen ve Polat (1987), Keban Baraj Gölü'nde yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde dorsal yüzgeç ışınında olması gerekenden düşük yaş okuduklarını bildirmişlerdir.

Polat (1987), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta*'da yaptığı karşılaştırmalı yaş tayininde dorsal yüzgeç ışın kesitinden yapılan okumaların daha güvenilir sonucu verdiğini tespit etmiştir. Aynı şekilde Öztürk ve diğ. (1997), Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta*'nın yaş tayininde en güvenilir yaş halkalarının dorsal yüzgeç ışınında gördüklerini ifade etmişlerdir.

Yüzgeç ışınlardan kesit alınırken mümkün olduğu kadar taban kısmına yakın yerden kesit alınmalıdır. Taban kısmından uzaklaştıkça normal yaştan altındakiler okunamaz. Kesitlerin kalın alınması okumayı güçleştiren bir faktördür.

Şen (2004), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazanda karşılaştırmalı yaş tayininde genç bireylerin yüzgeç ışınlardan yaş tayini yapılırken en net yaş halkaları gözlenmediği halde, büyük balıklarda yaş halkalarının daha net gözlendiğini ve bu durumun, kemiksi oluşumlardaki yetersiz kemikleşmeden kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Balıklarda yaş tayini yöntemlerinin belirlenmesinde, balıkların sert kısımlarında oluşan tabakaların değerlendirilmesi, yaştan belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntemdir. Yaş tayini çalışmalarında günümüzde birden fazla kemiksi yapı ile yaş tayini yapılmaktadır. Çünkü yaş tayininde kullanılan tek yapı genelde hatalı sonuçlar vermektedir. Bir tür için uygulanan yaş belirleme tekniği o tür için uygun olmuşsa bu tekniğin diğer türler için de uygun olacağı sonucu çıkarılamaz. Çünkü, bazı türler ve bazı stoklar için farklı yapılar daha iyi sonuçlar verebilmektedir (Ekingen ve Polat, 1987).

Balıkların iskeletlerinin kemikleşme şiddeti büyüme hızlarıyla da ilgilidir (Çelikkale 1991). Çalışma sonucunda büyümenin bütün kemiksi yapılarda aynı şekilde yansımadığı ve bazı kemiksi oluşumların kendi yapılarından kaynaklanan sebeplerden dolayı yaş halkalarının iyi görünmediği, bazen de eksik görüldüğü tesbit edilmiştir. Ayrıca, fazla sıcak suda bekletilen dorsal yüzgeç ışını, sağ pektoral yüzgeç ışını, sol pektoral yüzgeç ışını gibi kemiksi yapılardan kesit alınamamış ve bazılarında ise kesit alınmasına rağmen yaş halkaları mikroskop altında görülememiştir.

Mystus halepensis türünün pektoral yüzgeçlerinin kemiksi ışınları iyi gelişmiş ve arka kenarında kuvvetli dişler vardır. Bu testere şeklinde olan dişler yüzünden balıkçılar avladıkları balıkların pektoral yüzgeç ışınları ağırlarını yırtmaması için kırmışlardır. Bu nedenle pektoral

yüzgeç ışınlarında eksik örnek bulunmaktadır.Ancak, bu eksiklik sonuçlarımızı etkilemeyecek kadar azdır.

Balıkçılıkla ilgili bütün araştırmalarda her şeyden önce her balık türü, hatta türün yaşama ortamlarına göre en uygun yaş tayini yapılacak kemiksi oluşum ve metodun belirlenmesi, ilk yapılması gereken işlem olmalıdır. Ancak, bu şekilde yapılacak yaş belirlenmeleri ile, populasyon ve kültür gibi çalışmaların daha sağlıklı bir şekilde yapılması sağlanacaktır (Polat 1986).

Balıkların yaşlarının saptanması pratik uygulamalarda balığın eşeyssel olgunluğa erişme zamanını; balığın döl verebilmesi için kaç yıl stokta tutulması gerektiğini; balığın hangi yaşta yakalanabileceğini; çevre şartlarının büyümesi için uygun olup olmadığının belirlenmesi, çeşitli yıllarda populasyonda meydana gelen dalgalanmaların belirlenmesini ortaya koymada oldukça önemlidir (Çelikkale 1991; Ekingen 1983; Geldiay ve Balık 1996).

Sonuç olarak. yaş tespitinde bir populasyon için uygun olan kemiksi yapı başka bir populasyon için uygun olmayabilir. Ayrıca, bir balığın değişik kemiksi oluşumlarından yapılan yaş tayini bazen birbirinden farklılık gösterebilir. Bu nedenle, yaş tesbiti ile ilgili çalışma yapılacağı zaman her balık türü için önceden bir ön çalışmanın yapılması, balığı ve kemiksi yapıları tanıma açısından önemli olduğu kadar, yaşla ilgili sorunları da azaltacağı kanısındayız.

Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Mystus halepensis* üzerinde yapılan karşılaştırmalı yaş tayininde, güvenilir yapıların sırasıyla sağ otolit, sol otolit, omur, sağ operkulum, sol operkulum, sağ kleitrum, sol kleitrum, hipural plaka ve modifiye olmuş nöral diken olduğu görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçların bundan sonraki benzer çalışmalara katkı sağlayacağı kanısındayız.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1994, Keban Baraj Gölü Limnoloji Raporu. T. C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müd. IX. Bölge Müd., 137s.
- Aydın, R., 2000, Hazar Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da Kemiksi Yapılardan Karşılaştırmalı Yaş Tayini. Doktora Tezi. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü; 100s.
- Aydın, R., ve Şen, D., 2002. Hazar Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da Aynı Kemiksi Yapıların Sağ ve Solları Arasındaki Yaş İlişkisi. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14 (2), 209-220.
- Avşar, D., 1995, Sex and Age Composition of Spart (*Sprattus sprattus phalericus* (Risso, 1826)) along the Turkish Black Sea Coast. Tr. J. of Zoology 19, 157-163.
- Avşar, D., 1998, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Baki Kitabevi, Adana, 303s.
- Balık, S., 1988, Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi İçsu Balıkları Üzerinde Sistemik ve Zoocoğrafik Araştırmalar. Doğa TU Zooloji D. 12 (2), 156-181.
- Beamish, R. J. and Mc Farlane, G. A., 1987, Current Trends. In: Age Determination Methodology. In: Age and Growth of Fish. Iowa State University Press. Ames, Iowa, 50010, 15-42.
- Becer, Z. A., Gümüş, A. ve İkiz, R., 1997, Karacaören I Baraj Gölü'nde Yaşayan Eğrez *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) Balıklarının Kemiksi Yapılarında Karşılaştırmalı Yaş Tayini. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 17- 19 Eylül 1997, Eğirdir / İsparta, 1, 110-116.
- Bond, C. E., 1979, Biology of Fishes. W. B. Saunders Company Philadelphia, London, Tronto. 514p.
- Bone, Q., Marshall, N. B. and Blaxter, J.H.S., 1996, Biology of Fishes. Second edition, London, Glasgow, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras, 331p.
- Bostancı, D., ve Polat, N., 2000, Karadeniz'de Yaşayan *Solea lascaris* (Risso, 1810)'te Yaş Belirleme Yöntemleri. Turk J.Zool.24 (Ek Sayı), 21-29.
- Chugunova, N. I., 1963, Age and Growth Studies in Fish. Israel Program Scientific Translation. No: 610 National Science Foundation, Wasiton D.C. 132p.
- Çelikkale, M. S., 1991, Balık Biyolojisi. Karadeniz Teknik Üniv. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu. Genel Yayın No: 101, Fakülte Yayın No:I, Trabzon. 387s.

- Demir, N., 1992, İhtiyoloji. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi. 391s.
- Duman, E., ve Şen, D., 1995, Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barbus xanthopterus* (Heckel, 1843)'da Karşılaştırmalı Yaş Tayini. Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi. Su Ürünleri Dergisi, 12(3 – 4), 293 - 297.
- Duman, E., ve Şen, D., 2002, Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Carassius auratus* (L., 1758)'da Karşılaştırmalı Yaş Tayini. G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 22 (3), 11 -18.
- Ekingen, G., 1983, Su Ürünleri ve Balıkçılık. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara. 162s.
- Ekingen, G.,ve Erbuca, S.,1993, Elazığ Yöresi Balıkları Tanı Anahtarı. Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi yayınları No: 3, 18s.
- Ekingen, G., ve Polat, N., 1987, Age Determination and Length - Weight Relation of *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'in Lake Keban Doğa TU J. Zoology 11(1), 5 -15.
- Erkoyuncu, İ.,1995, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi. Ondokuz Mayıs Üniv. Yayınları. Yayın No: 95, 265s.
- Geldiay, R.,ve Balık, S., 1996, Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı). II. Baskı, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir. 519s.
- Graham, R. J. and Orth, D. J., 1987, Otolith Aging of Young-of Year Small Mouth Bass. In: Age and Growth of Fish. Iowa State University Pres. Ames, Iowa, 50010, 483-491.
- Gümüş, A., 1998, Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L, 1758)'ın Kemiksi Yapılarında Birikim Takibi Metodu ile Yaş Doğrulaması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 103s.
- Kara, Ö.F., 1992, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova – İzmir, 168s.
- Kukul, A., 1993, Karadeniz'de Yaşayan *Squalus acanthias* L., 1758 Populasyonunda Yaş Tayini ve Ekonomik Önemi Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, 61s.
- Kuru, M., 1987,Omurgalı Hayvanlar. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınlar No:3, Ders Kitapları Serisi No:3, Erzurum, 734 s.
- Lagler, K. F.,1956, Freshwater Fishery Biology. W. M. C. Brown Company. Publishers, Dubuque, Iowa. 421p.
- Lagler, K. F. Baradach, J.E., Miller, R.R., and Passino, D.R. M., 1977, Ichthyology. John Wiley and Sons Inc., NewYork, 506p.
- Metin, G., ve Kınacıgil H.T.,2001, Otolitten Yaş Tayininde Kesit Alma Tekniği. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 18 (1-2), 271 - 277.

- Metin, G., Süzer, C., Kınacıgil H.T., ve İlkyaz, A, T., 2001, Çipura (*Sparus aurata* L.) Larvalarında Otolitlerin Günlük Gelişimi. Ege.Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 18 (3 – 4), 375 - 381.
- Özdemir,N., ve Şen, D., 1983, Keban Baraj Gölü'nde Bulunan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Pul, Otolit ve Operkulumundan Karşılaştırmalı Yaş Tayini Çalışmaları, Et ve Balık End. Derg. 6 (35), 15 - 22.
- Özdemir, N., ve Şen, D., 1986, Age Determination by Scale, Vertebra and Operculum of *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) in the Euphrates. The Journal of Fırat University, Science and Tecnology, 1(1), 101-111.
- Öztürk, S., Emiroğlu, S., Girgin, A., ve Şen, D., 1997, Karakaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Yaş Tayininde En İyi Okunan Kemiksi Yapıların Belirlenmesi. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu , 17 - 19 Eylül 1997, Eğirdir / İsparta, 1, 193 -199.
- Öztürk, S., Saler (Emiroğlu), S., ve Şen, D., 2000, Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Yaş Tayininde En İyi Okunan Kemiksi Yapıların Belirlenmesi. Fırat üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi. Elazığ 12(1), 339 - 345.
- Polat, N., 1986, Keban Baraj Gölündeki Bazı Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri ile Uzunluk-Ağırlık ilişkileri. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi,69s.
- Polat, N., 1987, Age Determination of *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'in Keban Dam Lake, Doğa Tr. J. Zool., 11(3), 155 - 160.
- Polat, N., 1988, Keban Baraj Gölü'ndeki *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)'te Yaş Belirlenmesi. IX Ulusal Biyoloji Kongresi, 21-23 Eylül. Sivas. 2, 393 - 398.
- Polat, N., Gariptaş, E, ve Işık, K., 1992, Altınkaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın Yaş Belirleme Yöntemleri. XI. Ulusl Biyoloji Kongresi. Bildiri Özetleri. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi. Yayın No : 36.
- Polat, N., Işık, K., ve Kukul, A., 1993, Bıyıklı Balık (*Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897)'ın Yaş Tayininde Kemiksi Yapı-Okuyucu Uyum Değerlendirmesi, Doğa Tr. J. of Zoology, 17, 503 - 509.
- Polat, N., ve Kukul, A., 1990, Karadeniz'deki İstavrit (*Trachurus trachurus* L.)'te Yaş Belirleme Yöntemleri, X. Ulusal Biyoloji Kongresi, 18 - 20 Temmuz 1990, 217-224.
- Polat, N., ve (Kukul) Gümüş, A., 1995 a, Age Determination of Spiny Dogfish (*Squalus acanthias* L. 1758) in Black Sea Waters. The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh, 47 (1), 17 - 24.

- Polat, N., ve (Kukul) Gümüş, A., 1995 b, Age Determination and Evaluation of Precision Using Five Bony Structures of the Brond-Snout (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843). Doğa, Tr. J. Zool: 19 (4), 331-335.
- Polat, N., ve Işık , K., 1995, Altinkaya Baraj Gölü'ndeki Siraz Balığının (*Capoeta capoeta* Guldensteadt, 1773) Yaş Belirleme Yöntemleri ile Büyüme Özellikleri, Tr.J. of Zoology, 19, 265 - 271.
- Polat, N.,ve Gümüş, A.,1996, Ageing of whiting (*Merlangius merlangus euxinus*, Nord., 1840) based on broken and burnt otolith. Fisheries Research 28, 231 - 236
- Polat, N., Gümüş, A., ve Kandemir, Ş., 1999, Kababurun Balığı (*Chondrostoma regium* (Heckel, 1843))'nda Yaş Halkası Oluşumu. Tr. J. of Zoology, 23 (Ek Sayı 3), 959 - 964.
- Polat, N., 2000, Balıklarda Yaş Belirlemenin Önemi. Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu . 28 - 30 Haziran 2000, Erzurum, 9 - 19.
- Summerfelt, R. C. and Hall, G.E., 1990, Age and Growth of Fish. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 50010, 544p.
- Şen, D., 1993, Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) ve *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) Türlerinde En İyi Yaş Tayini Yöntemlerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu Su Ürünleri Dergisi: 10 (37, 39), 11 - 20.
- Şen, D., 2004, Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758)'da Kemiksi Yapılardan Karşılaştırmalı Yaş Tayini. Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. 43s.
- Tesch, F.W., 1968, Age and Growth. In: Methodes for Assessment of Fish Production in Freshwaters, Edited by W. E. Ricker. IBP. Handbook No : 3, Blackwell Scientific Publ. Oxford and Edinburg, 93 - 123.
- Tzeng, W., Severin K., Wickström, H., and Wang, C., 1999, Strontium Bands in Relation to Age Marks in Otoliths of European Eel *Anguilla anguilla*. Zoological Studies 38 (4), 452 - 457.
- Tzeng, W., Wu, C., and Wang, Y., 1998, Age of Pacific Tarpon, *Megalops cyprinoides*, at Estuarine Arrival and Growth During Metamorphosis. Zoological Studies 37 (3), 177 - 183.
- Ünlü, E., 1991, Dicle Nehrinde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Biyolojik Özellikleri Üzerine Çalışmalar. Doğa-Tr. J. of Zoology, 15, 22 - 38.

- Vandewalle, P., Gluckmann, I., Baras, E., Huriaux and Focant, B., 1997, Postembryonic Development of The Cephalic Region in *Heterobranchius longifilis*. Journal of Fish Biology, 50, 227 - 253.
- Welden, B. A., Cailliet, G. M., and Flegal, A.R., 1987, Comparison of Radiometric with Vertabral Band Age Estimates in Four California Elasmobranchs. In: Age and Growth of Fish. Iowa State University press, Ames, Iowa, 50010, 301-315.

ÖZGEÇMİŞ

Elazığ – Merkez 1969 doğumluyum. İlk, orta ve lise eğitimimi Elazığ’da tamamladım. Lisans eğitimime 1988 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesin’de başladım ve 1992 yılında mezun oldum. Yüksek lisans eğitimimi 1994 – 1996 yılları arasında aynı Fakültenin Temel Bilimler Ana Bilim Dalı’nda tamamladım ve 1996 yılında Doktora eğitimime başladım. Halen Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Temel Bilimler Ana Bilim Dalı’nda Doktoram devam etmektedir. Adı geçen Ana Bilim Dalı’na 1995 yılında Araştırma Görevlisi olarak atandım ve 2000 yılında T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığına bağlı Elazığ Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü’ne kadro aktarımı ile atandım ve halen aynı yerde görev yapmaktayım.

Evliyim ve 2 çocuk annesiyim.

Su. Ürün.Yük. Müh.
Songül YÜCE