

T.C.

**TUNCELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PÜLÜMÜR AKARSUYU'NDA (TUNCELİ) YAŞAYAN *CAPOETA*  
*UMBLA* (HECKEL, 1843)'NİN KEMİKSİ YAPILARINDAN  
KARŞILAŞTIRMALI YAŞ TAYİNİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Vahdettin KARADAĞOĞLU**

**Anabilim Dalı: Su Ürünleri**

**DANIŞMAN**

**Doç. Dr. Rahmi AYDIN**

**HAZİRAN – 2015**

**T.C.  
TUNCELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PÜLÜMÜR AKARSUYU'NDA (TUNCELİ) YAŞAYAN *CAPOETA UMBLA*  
(HECKEL, 1843)'NİN KEMİKSİ YAPILARINDAN KARŞILAŞTIRMALI YAŞ  
TAYİNİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Vahdettin KARADAĞOĞLU  
(121101108)**

**Anabilim Dalı: Su Ürünleri**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. Rahmi AYDIN**

**HAZİRAN – 2015**

**T.C.**  
**TUNCELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PÜLÜMÜR AKARSUYU'NDA (TUNCELİ) YAŞAYAN *CAPOETA UMBLA***  
**(HECKEL, 1843)'NİN KEMİKSİ YAPILARINDAN KARŞILAŞTIRMALI YAŞ**  
**TAYİNİ**

**Vahdettin KARADAĞOĞLU**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI**

Bu tez / / 2015 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **oybirliği/ oyçokluğu** ile kabul edilmiştir.

**İmza:.....**

**İmza:.....**

**İmza:.....**

Doç. Dr. Rahmi AYDIN  
(T.Ü)

Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL  
(T.Ü)

Doç. Dr. M. Zülfü ÇOBAN  
(F.Ü)

**DANIŞMAN**

**ÜYE**

**ÜYE**

Bu tez, Enstitümüz Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.

Doç. Dr. Abdullah DİKİCİ  
Enstitü Müdürü  
İmza ve Mühür

**NOT:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı "Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu"ndaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

Çalışmanın materyalini oluşturan balık örnekleri Pülümür Akarsuyu'nu temsil edebilen değişik istasyonlardan ‘elektroşoker’ balık yakalayıcı cihazı ile yakalanmıştır. Örneklerin pul, otolit, omur, operkulum ve dorsal yüzgeç ışını gibi farklı beş kemiksi yapısından yaş tayini yapılmış ve birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Karşılaştırılan kemiksi yapılar arasındaki en az uyumun Pul-Dorsal Yüzgeç Işını (% 46,94 ), en fazla uyumun ise Pul-Omur arasında (% 76,19 ) olduğu saptanmıştır. En net yaş halkaları otolitlerde gözlenmiştir. Bunu sırasıyla dorsal yüzgeç ışını, pul, omur ve operkulum kemiğinden izlemiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Pülümür Akarsuyu, *Capoeta umbla*, Siraz, Karşılaştırmalı Yaş Tayini, Tunceli, Türkiye

## ABSTRACT

### DETERMINATION OF COMPARATIVE AGE FROM THE BONY STRUCTURE OF *CAPOETA UMBLA* (HECKEL, 1843) LIVING IN PÜLÜMÜR STREAM (TUNCELİ)

Fish samples of the material forming the study was caught with electro-shock device in Pülümür streams from different stations may represent the streams. Fish samples' age determination was made of from five different bony structures such as scale, otoliths, vertebrae, operculum and the dorsal fin rays and was compared with each other. Compared to the bony structures were found to be at least in harmony between scale and dorsal fin rays (46.94%), while the maximum harmony between scale and vertebra (76.19%). The sharpest annual rings have been observed in otoliths. This has been followed by the dorsal fin rays, scales, followed by the spine and bone operculum.

**Key words:** Pülümür Streams, *Capoeta umbla*, Compared age determination, Tunceli

## **TEŞEKKÜRLER**

Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan C.umbra (Heckel 1843) nın Kemiksi Yapılarından Karşılaştırılmalı Yaş Tayini konulu yüksek lisans tezimin hazırlanması süresinde her zaman açıklayıcı, yol gösterici ve manevi desteğini benden esirgemeyen ve yanımda olan saygı değer hocam Doç. Dr. Rahmi AYDIN'a teşekkür ederim. Ayrıca teknik açıklamalarıyla bu projemi düzenlememde yardımcı olan sevgili hocam Araş. Gör. Osman SERDAR'a; kemiksi yapıların fotoğraflarının çekiminde yardımcı olan Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nde görev yapan Yüksek Mühendis Kenan ALPARSLAN'a, Dr. Songül YÜCE'ye ve Mühendis Fatih GÜNDÜZ'e; öğrencilerimizden Rıdvan BAYLAN'a ve Kenan GEZER'e teşekkür ederim.

**Vahdettin KARADAĞOĞLU**

**Tunceli - 2015**

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

ÖZET .....	I
ABSTRACT .....	II
TEŞEKKÜRLER .....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	V
TABLolar LİSTESİ .....	VII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Literatür Bilgisi .....	4
2. MATERYAL METOT .....	6
3. BULGULAR .....	8
4. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	18
KAYNAKLAR.....	21
ÖZGEÇMİŞ.....	24

## SEKİLLER LİSTESİ

### Sayfa No

<b>Şekil 1:</b> Uydu Haritada Tunceli Pülümür Akarsuyunun Görünümü .....	2
<b>Şekil 2:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyu .....	3
<b>Şekil 3:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın .....	7
<b>Şekil 4:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın Pul Yaşı ile Otolit Yaşı İlişkisi.....	10
<b>Şekil 5:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın Pul Yaşı ile Operkulum Yaşı İlişkisi.....	10
<b>Şekil 6:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın Pul Yaşı ile Omur Yaşı İlişkisi.....	11
<b>Şekil 7:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843'nin) Pul Yaşı ile Dorsal Yüzgeç Yaşı İlişkisi .....	11
<b>Şekil 8:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın Otolit Yaşı ile Operkulum Yaşı İlişkisi .....	12
<b>Şekil 9:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın Otolit Yaşı ile Omur Yaşı İlişkisi.....	12
<b>Şekil 10:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın Otolit Yaşı ile Dorsal Yüzgeç Yaşı İlişkisi .....	13
<b>Şekil 11:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın Operkulum İle Omur Yaşı İlişkisi .....	13
<b>Şekil 12:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın Operkulum Yaşı İle Dorsal Yüzgeç Yaşı İlişkisi .....	14
<b>Şekil 13:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'nın Omur Yaşı İle Dorsal Yüzgeç Yaşı İlişkisi.....	14
<b>Şekil 14:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'da Pul ÜzerindeYıllık Büyüme Halkaları.....	15
<b>Şekil 15:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'da Otolit Üzerinde Yıllık Büyüme Halkaları.....	16
<b>Şekil 16:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'da Operkulum Üzerinde Yıllık Büyüme Halkaları.....	16



<b>Şekil 17:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'da Omur Üzerinde Yıllık Büyüme Halkaları.....	17
<b>Şekil 18:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan <i>C.umbla</i> (Heckel 1843)'da Dorsal Yüzgeç Üzerinde Yıllık Büyüme Halkaları.....	17



## TABLolar LİSTESİ

Sayfa No

<b>Tablo 1 :</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan C.umbla (Heckel 1843)'nın Kemiksi Yapılarına Göre Yaş Gruplarının Dağılım Oranları .....	8
<b>Tablo 2:</b> Tunceli Pülümür Akarsuyunda Yaşayan C.umbla (Heckel 1843)'nın Karşılaştırılan Kemiksi Yapılar Arasındaki Yaş Farklarının Dağılımı.....	9



## 1. GİRİŞ

Balıklar omurgalı hayvanlar şubesinin ilk basamağında yer alan soğukkanlı (değişken ısılı- heteroterm) canlılardır. Solungaç solunumu ile suda eriyen oksijeni kullanarak yaşamlarını sürdürürler. Sadece büyük dolaşıma sahipler. Kalpleri iki odacıklı olup ve her zaman kirli kan taşır. Solungaçlarda temizlenen kan kalbe uğramadan dokulara gönderilir. Biyolojik olarak dokularına temiz kan giden canlıların sıcakkanlı (sabit ısılı- homoterm) olarak sınıflandırılması kaidesi balıklar için istisnai bir durumdur. Balıkların arabeyinleri (hipotalamus) vücut ısısını sabit tutacak kadar gelişmediği için çevre sıcaklığına karşı hassasiyetleri yüksektir. Balıklar, soğukkanlı (Poikiloterm) canlılar olmaları nedeniyle vücutlarında meydana gelen biyolojik olaylar balıkların genetik yapılarına bağlı olmakla beraber, büyük ölçüde içinde yaşadıkları akuatik ortamların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine de bağlıdır. Bu yüzden aynı türe ait ancak farklı habitatlarda yaşayan balıklar büyümesinde farklılıklar gösterebilmektedir. Balıkların büyümesi türlere göre kalıtsal farklılıklar göstermekle beraber, aynı türün değişik coğrafik alanlarda dağılım gösteren farklı populasyonları arasında da farklılıklar gösterebilir. Canlılarda büyüme genetik olarak kontrol altında tutulmaktadır. Canlılarda büyüme, genel olarak süreklilik arz eden bir durum olmasına rağmen genel olarak büyüme genetik olarak kontrol altında tutulmaktadır. Bu nedenle her canlı türünün belirli büyüme ölçüleri vardır. Balıklarda büyüme bir takvim yılı olarak değerlendirilmektedir. Bu takvim yılında büyüme sıcak mevsimlerde hızlı, soğuk mevsimlerde ise yavaş olmaktadır. Mevsimlere bağlı olarak meydana gelen bu hızlı ve yavaş büyüme balıkların kemiksi yapılarına halkavi zonlar şeklinde yansımaktadır. Bu halkalar soğuk mevsimlerde sık ve üst üste oluşurken, sıcak mevsimlerde seyrek oluşmaktadır. İşte bu açık ve koyu bantlar tıpkı ağaçlarda oluşan halkalar gibi balıkların yaşlarını ifade etmektedir (Sarıhan, 1988; Çelikkale, 1991; Erkoyuncu, 1995; Aydın, 2000; Avşar 2005). Balıkların yaşları tespit edilirken doğruluk derecesi tecrübeye bağlı olarak değişir. Tecrübe kazandıkça doğruluk derecesi de artar. Balıkların yaşları tespit edilirken tecrübenin yanı sıra uygun kemiksi yapının seçilmesinde önemlidir. Bu nedenle çalışılacak balık türü ile ilgili daha önce yapılan ve tavsiye edilen kemiksi yapıların seçilmesi her zaman daha doğru olacaktır.

Yapılan bu çalışmada Pülümür Akarsuyunda yaşayan *Capoeta umbla*'nın pul, omur, operkulum, dorsal yüzgeç ışıını ve otolitlerinden yaşları tespit edilerek aralarında

karşılaştırmaları yapılarak en iyi yapı belirlenmiştir. Balıkların yaş ve büyüme hızı ve büyüme oranlarının belirlenmesi balıkçılık biyolojisinde önemli olan konulardan biridir. Çünkü, balıkların yaşlarının belirlenmesi ile seksüel olgunluğa erişme ve üreme yaşları uygun bir balıkçılık yöneticiliğinde her zaman bilinmesi gereken bir durumdur. Bu nedenle balıkların büyüme oranlarının belirlenmesi uygun bir yöneticilik açısından vazgeçilmez bir durumdur. (Ekingen, 1983; Sarıhan, 1988; Çelikkale, 1991; Erkoyuncu, 1995; Avşar 2005).



**Şekil 1.** Pülümür Akarsuyunun uyduda görünümü (URL 1).

Pülümür Akarsuyu Avcı Dağlarının civarlarından doğar ve Tunceli ili merkezine kadar uzanarak Munzur Suyu ile birleşir. Karasal iklimin etkisiyle yağın kar ve yağmur sularıyla beslenen Pülümür akarsuyu birçok dere ve çay ile birleştiği için suyu bol bir şekilde coşkulu akar. Tunceli ili-Pülümür ilçesi karayolunun yaklaşık 22 Km. kuzey kısmından Pülümür ilçesine kadar genellikle dik, dar ve büyük kayaların olduğu bir vadide uzanan akarsuyun iki tarafı zengin orman örtüsü ve biyoçeşitlilikle beraber şelaleler, kayalıklar, ot ve fundalıklarla kaplı yamaçlar ve kanyonlardan oluşan Pülümür akarsu yatağı doğal veriler bakımından oldukça zengindir (Şekil 1). Kutudere ile Kırmızı köprü arasında Pülümür akarsu yatağı derinleştiği için bu kesimlerde, sık sık yüksek kayalık ve yamaçlarından akarak Pülümür Akarsuyuna dökülen çok sayıda şelaleye rastlanmaktadır. Bunlardan bazıları Zenginpınar (Zağge) Şelalesi ve Ağlayan Kayalar Akarsularının

kapasitesi, doğal çevre ve peyzaj bakımından ekolojik önemini artırmaktadır. Pülümür Akarsuyu Vadisi her ne kadar yeşil dokusu zengin olsa da vadi boyunca dik yamaçlarda yer yer çıplak kayalıklara da rastlanmaktadır. Pülümür vadisi doğa güzelliği, manzara özellikleri, peyzaj ve çeşitli doğa sporları açısından çok cazip verilere sahiptir. (Şekil 2). Kutudere mevkindeki mesire yerinden birkaç Km önce Pülümür Akarsuyu'nun doğusundaki halk arasında Papaz Dağı olarak bilinen bölgede bulunan Nazimiye yol ayırımından sonraki kısmında Pülümür akarsuyunun iki tarafındaki kayalık kesimler, Alacık ile Kırmızı köprü arasındaki kayalıkları ile Ağlayan Kayalarının ve Gelin Odaları olarak bilinen yamaçları, doğa yürüyüşleri, kış sporları ve yamaç paraşütü gibi doğa sporlarına yönelik önemli potansiyele sahiptir. Pülümür Akarsuyunun, Kırmızı köprü'nün güney kesimi ise; sportif balıkçılık için uygundur. Ayrıca irili ufaklı bir çok balık potansiyeline sahiptir.



**Şekil 2.** Pülümür Akarsuyu (URL 2).

Pülümür Akarsuyunun bol akmasına rağmen debisi yetersiz olduğu için rafting için uygun görülmemektedir. Pülümür Akarsuyu vadi boyunca zengin bitki örtüsü, iklim özellikleri, manzara güzelliği, ulaşım açısından olumlu verilere sahip olması vadinin piknik, kamping gibi rekreasyon etkinlikleri açısından cazibe merkezi haline gelmiştir.

## 1.1. Literatür Bilgisi

Yaş tayini ile ilgili genel bilgileri, Lagler (1956), *Freshwater Fishery Biology*; Chugunova (1963), *Age and Growth Studies in Fish*; Demir (1965), *Balıkçılık Biolojisine Giriş*; Tesch (1968), *Age and Growth. In Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*; Bagenal (1978) *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh waters*; Bond, (1979), *Balıkçılık biyolojisi*; Ekingen (1983), *Su Ürünleri ve Balıkçılık*; Sarıhan (1988) *Balıkçılık Biyolojisi*; Çelikkale (1991), *Balık Biyolojisi*; Summerfelt ve Hall (1990), *Age and Growth of Fish*; Kara (1992) *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*; Erkoyuncu (1995), *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği*; Geldiay ve Balık (1996), *Türkiye Tatlısu Balıkları*; Bone ve ark (1996) *Balık biyolojisi*; Polat (2000) *Balıklarda yaş belirlemenin önemi*; *Balıklarda Yaş Tayini*; Avşar (2005), *Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon dinamiği* adlı kitaplarında ayrıntılı bir şekilde vermişlerdir.

Karşılaştırmalı yaş tayini ile ilgili yapılan çalışmalarda, Özdemir ve Şen (1983), Keban Baraj Gölü'nde bulunan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nin pul, otolit ve operkulumlarından karşılaştırmalı yaş tayinini; Özdemir ve Şen (1986), *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1986)'in pul, omur ve operkulumlarından karşılaştırmalı yaş tayinini; Polat (1986), Keban Baraj Gölü'ndeki Bazı Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri İle Uzunluk Ağırlık İlişkilerini; Ekingen ve Polat (1987) Keban Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da Yaş Belirlenmesi ile Uzunluk Ağırlık İlişkisini; Polat (1987), Keban Baraj Gölü'ndeki *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'da Yaş Belirlenmesini; Polat (1988), Keban Baraj Gölü'ndeki *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)'te Yaş Belirlenmesini; Polat ve Kukul (1990), Karadeniz'deki İstavrit (*Trachurus trachurus* L.)'te Yaş Belirleme Yöntemlerini; Polat ve ark. (1992) Altinkaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nin Yaş Belirleme Yöntemlerini; Polat ve ark. (1993), Bıyıklı Balık (*Barbus plebejus escherichi*, 1897)'in Yaş Tayininde Kemiksi Yapı-Okuyucu Uyum Değerlendirmesini; Şen, (1993) Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) ve *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel, 1843) Türlerinde En İyi Yaş Tayini Yöntemlerinin Belirlenmesini; Polat ve (Kukul) Gümüş (1995), Kababurun Balığı (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843)'nin Beş Kemiksi Yapısında Yaş Tayini ve Uyum Değerlendirmesini; Duman ve Şen (1995), Keban Baraj Gölünde Yaşayan *Barbus xanthopterus* (Heckel, 1843)'da Karşılaştırmalı Yaş Tayinini;

Polat ve Işık (1995), Altinkaya Baraj Gölü'ndeki Siraz Balığının (*Capoeta capoeta* Guldensteadt, 1773) Yaş Belirleme Yöntemleri ile Büyüme Özelliklerini; Becer ve diğ. (1997), Karacaören Baraj Gölü'nde Yaşayan Eğrez *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) Balıklarının Kemiksi Yapılarında Karşılaştırmalı Yaş Tayinini; Öztürk ve ark. (1997), Karakaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın Yaş Tayininde En İyi Okunan Kemiksi Yapıların Belirlenmesini; Aydın, (2000) Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta umbla*'da kemiksi yapılarından karşılaştırmalı yaş tayinini incelemiştir. Öztürk ve ark. (2000) *Capoeta capoeat umbla*'da en iyi yaş tayini yöntemleri ile ilgili araştırmalar yapmışlardır.



## 2. MATERYAL VE METOT

Çalışmanın materyalini oluşturan balık örnekleri Pülümür Akarsuyu'nu temsil edebilen değişik istasyonlardan elektro şok balık yakalayıcı cihazı ile yakalanmıştır. Örneklerin total boyları (mm) ve ağırlıkları (g) ölçülerek, pul, otolit, omur, operkulum ve dorsal yüzgeç ışını gibi farklı beş kemiksi yapısından yaş tayini yapılmış ve birbirleri ile karşılaştırılmıştır.

Balıkların vücutlarında meydana gelen büyümenin hızlı ya da yavaş olması ve bu büyüme hızının vücudun sert kısımlarına yansması sonucunda kemiksi yapılar üzerinde oluşan açık (hyalin) ya da koyu (opak) halkaların sayılması ile balıkların yaşlarının belirlenmesi en yaygın yöntemlerden biridir. Pul, otolit, yüzgeç ışınları, omur, cleithrum, operkulum, urostyl, hypural plaka gibi sert kısımlar balıkların yaşlarının belirlenmesinde kullanılan yaygın kemiksi yapılardır (Chugunova, 1963; Tesch, 1968; Polat, 1986; Beamish, and McFarlane, 1987; Aydın ve Şen, 2002; Avşar, 2005). Plümür Akarsuyu'ndan elektro şok balık yakalayıcı cihazı ile *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) balık popülasyonuna ait farklı yaş gruplarındaki balık bireyleri yakalanmıştır. Elde edilen bu bireylerin boyları, arazi çalışması esnasında  $\pm 1$  mm hassasiyetli ölçüm cetveli ile ölçülmüştür. Balık bireylerine ait ağırlık verileri ise  $\pm 0,01$ g hassasiyetli arazi tipi hassas terazi ile ölçülmüştür. Laboratuvar aşamasında balık örneklerin total boyları (mm) ve ağırlıkları (g) ölçülerek otolitlerinden yaşları tespit edilmiş ve balıklar karınlarından disekte edilerek, gonadlar ya çıplak gözle veyahut ta stereo binoküler mikroskopla incelenerek cinsiyetleri tespit edilmiştir (Avşar, 2005).

### 1. Otolitlerle yaş tayini

Bu metodun esası, balıkların iç kulaklarında bulunan ve genellikle kalkerden ibaret olan otolitler üzerindeki yaş halkalarının okunmasına dayanır. Nitelik ve nicelik yönünden oluşan bu değişimler birçok balık türlerinde halkalı bölgeler oluştururlar.

### 2. Pullardan yaş tayini

Pullar, diğer kemiksi yapılarda olduğu gibi mevsimsel olaylarla balığın büyümesinde meydana gelen değişimleri gösteren bir vücut aksamıdır. Gerek balıklardan alınması ve gerekse balığın öldürülmeden yaşlarının tespitinde pratik olarak kullanılmasından dolayı en çok tercih edilen yaş belirleme materyallerinden biridir.



### 3. Yüzgeç ışınları ile yaş tayini

Bu metod, dorsal, pektoral, anal gibi yüzgeç ışınlarının transversal olarak kesilmesinden elde edilen kısımların incelenip, yaş halkalarının okunması esasına dayanır. Kesitler alınırken mümkün olduğu kadar ince alınmalıdır. Aksi halde mikroskop altında incelenirken ışığın geçmesini engeller ve yaş halkalarının okunmasını güçleştirir. Yüzgeç ışınlarından kesitler ışının taban kısmına yakın yerlerden alınır. Uç kısımlara yaklaşıldıkça halkalar arasındaki mesafe daralır ve okunma güçlüğü çekilir.

### 4. Omur ile yaş tayini

Balıklarda omurların ayrılması için önce balığın kaba etleri keskin bistürü ile kesilerek atılır. Geriye kalan kısmın üzerinde bulunan etleri ayırmak için omurlar % 3'lik NaOH içerisinde atılarak 12-18 saat kadar bekletilir. Bazen omurlar okunamadıkları zaman kesitleri de alınabilir.

### 5. Operkulumlarla Yaş Tayini

Balıkların solungaçlarını örten solungaç kapakları veya operkulum olarak bilinen kemik parçaları üzerindeki yaş halkalarının sayılmasıyla da yaş tayini yapılabilmektedir. Burada sözü edilen yaş halkaları devamlı daireler şeklinde olmayıp, uçları kesik ve eğik çizgiler halindedirler. (Chugunova, 1963; Tesch, 1968; Polat, 1986; Beamish, and McFarlane, 1987; Aydın ve Şen, 2002; Avşar, 2005).

Çalışmanın ana materyalini oluşturan *C. umbla*'ya ait fotoğraf Şekil 3 de verilmiştir.



**Şekil 3 :** Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla* (Heckel, 1843)

### 3. BULGULAR

Bu çalışmada elde edilen 147 adet *Capoeta umbla* bireylerinin pul, otolit, operkulum, omur ve dorsal yüzgeç ışınından yaş tespiti yapıp, yaş grupları ve oransal dağılımları (%) Tablo 1'de verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde bütün kemiksi yapılardan tespit edilen yaş gruplarının I.-VI. arasında dağılım gösterdiği görülmektedir.

**Tablo 1.** Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'nın kemiksi yapılarına göre yaş gruplarının dağılım oranları

Kemiksi Yapılar	Yaş Grupları												Toplam N
	I		II		III		IV		V		VI		
	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	N	% N	
<b>Pul</b>	2	0,57	30	0,86	24	14,37	31	40,23	32	16,67	28	8,62	147
<b>Otolit</b>	16	0,57	27	1,15	22	6,32	26	43,68	28	16,95	28	9,19	147
<b>Operkulum</b>	3	0,57	22	3,74	25	19,55	35	35,93	33	13,79	29	8,62	147
<b>Omur</b>	4	0,57	38	1,15	23	11,78	32	41,67	24	14,66	26	11,49	147
<b>Dorsal Yüz. Işını</b>	6	0,57	38	2,01	21	13,79	31	39,95	27	14,95	24	10,06	147

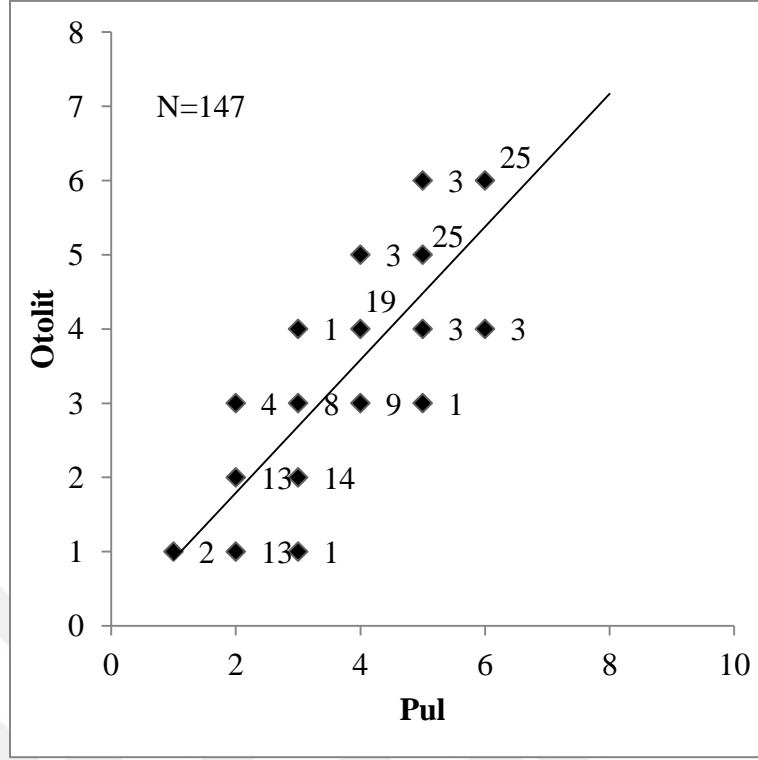
Kemiksi yapılar arasındaki yaş farklarının dağılımları Tablo 2 de verilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde en fazla yaş farkının 2 olduğu görülmüştür. Karşılaştırılan kemiksi yapılar arasındaki en az uyumun Pul-Dorsal Yüzgeç Işını (% 46,94 ), en fazla uyumun ise Pul-Omur arasında (% 76,19 ) olduğu saptanmıştır (Tablo 2). En net yaş halkaları sırasıyla otolit, dorsal yüzgeç ışını, pul, omur ve operkulum kemiğinden yapılmıştır. Pullardan yaş halkaları okunurken pul üzerindeki pigment maddesinden dolayı okumada zaman zaman güçlükler çekilmiştir. Dorsal yüzgeç ışınlarından kesitler alınırken kaide kısımlarına yakın yerlerden alınmasına özen gösterilmiştir. Çünkü bu bölgeden kesit almak hem kolay hem de alınan kesitlerdeki yaş halkaları arasındaki mesafeler fazla olduğu için okunmada kolaylıklar sağlamaktadır. Pul üzerinde bulunan bir radius odaktan başlayıp pulun en

sonuna kadar uzanabilir. Bazılarında odaktan başlayıp ya bir yaş halkasında biter ya da bir yaş halkasından başlayıp pulun son kısmına kadar gider. Bu özelliklerden yararlanılarak pullardan yaş halkaları okunurken zaman zaman radiuslardan da yararlanılmıştır (Şekil14). Bütün kemiksi yapılar arasındaki okumalardaki uyum ve yaş farkları Tablo 2 ve Şekil 4 - 13 de verilmiştir.

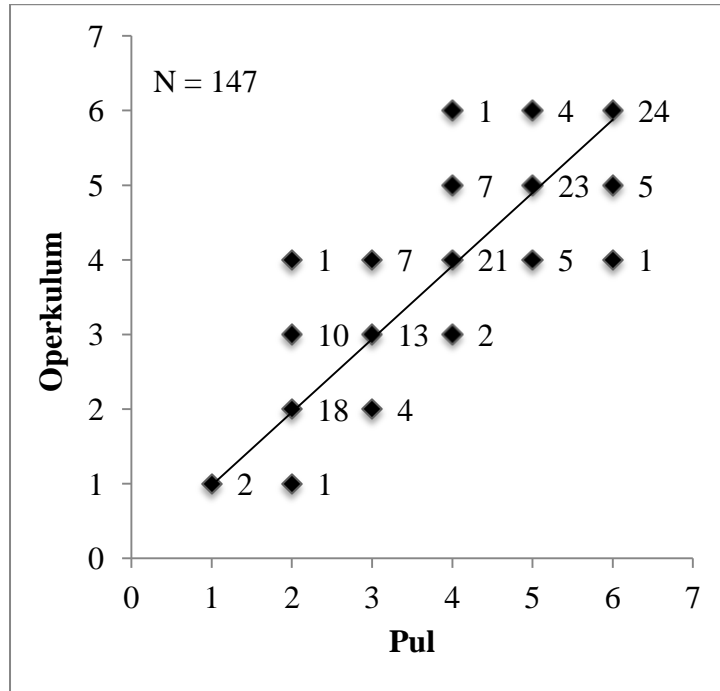
**Tablo 2.** Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'nın karşılaştırılan kemiksi yapılar arasındaki yaş farklarının dağılımı.

Karşılaştırılan Kemiksi Yapılar	Yaş Farkı						Toplam N
	0		1		2		
	N	% N	N	% N	N	% N	
Pul-Otolit	92	2,59	0	34,01	5	3,40	147
Pul-Operkulum	101	8,71	3	29,25	3	2,04	147
Pul-Omur	112	6,19	3	22,45	2	1,36	147
Pul-Dorsal Yüzgeç Işını	69	6,94	4	50,34	4	2,72	147
Otolit-Operkulum	84	7,14	9	33,33	14	9,52	147
Otolit-Omur	99	7,35	5	30,61	3	2,04	147
Otolit-Dorsal Yüzgeç Işını	95	4,63	6	31,29	6	4,08	147
Operkulum-Omur	88	9,86	8	32,65	11	7,48	147
Operklum-Dorsal Yüzgeç Işını	77	2,38	9	40,14	11	7,48	147
Omur-Dosal Yüzgeç Işını	103	0,07	3	29,25	1	0,68	147

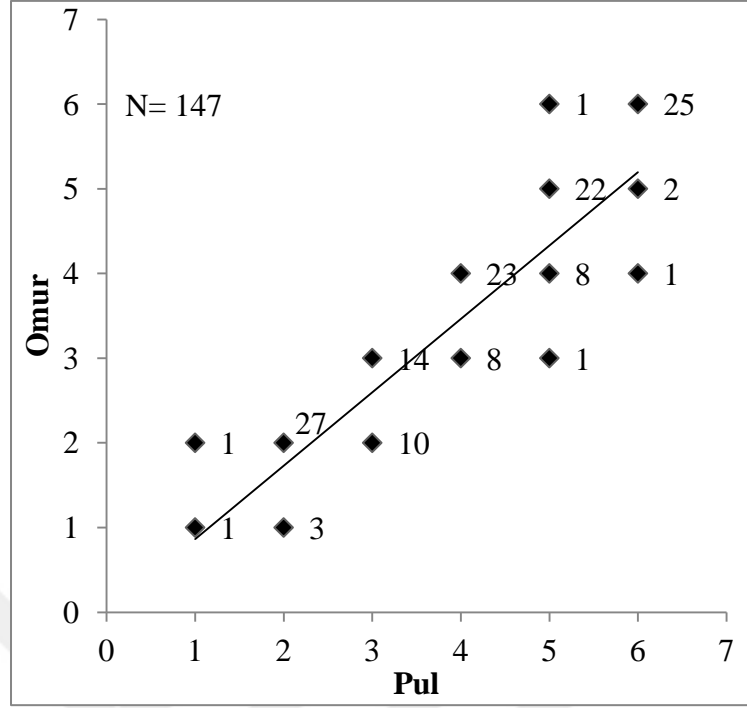
Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da pul yaşı ile diğer kemiksi yapıların yaşları Şekil 5-7 de verilmiştir.



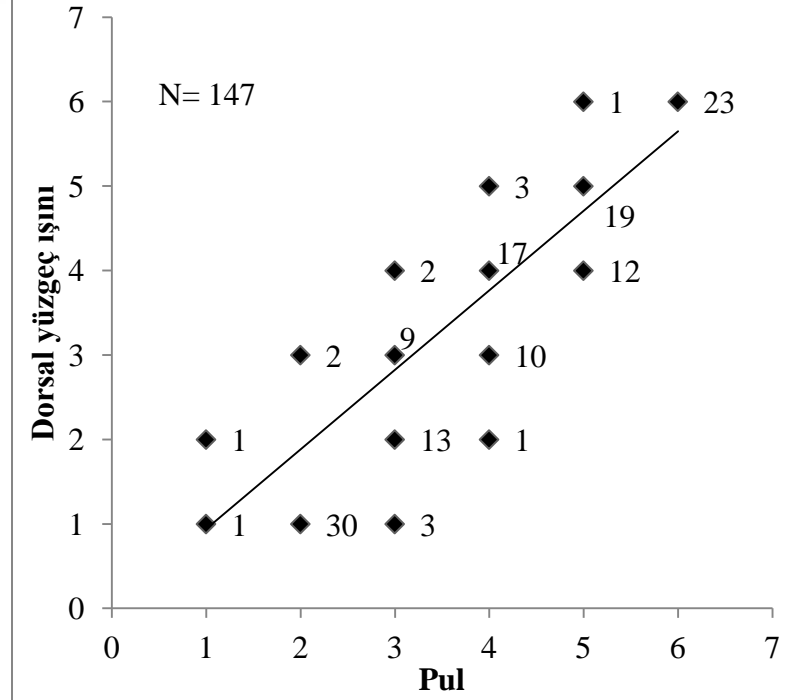
Şekil 4. Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da pul yaşı ile otolit yaşı ilişkisi



Şekil 5. Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da pul yaşı ile operkulum yaşı ilişkisi

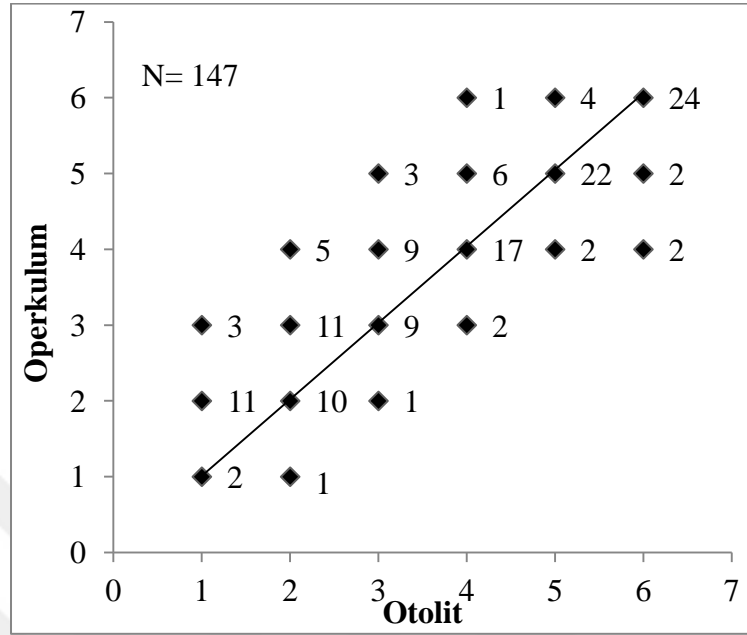


Şekil 6. Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da pul yaşı ile omur yaşı ilişkisi

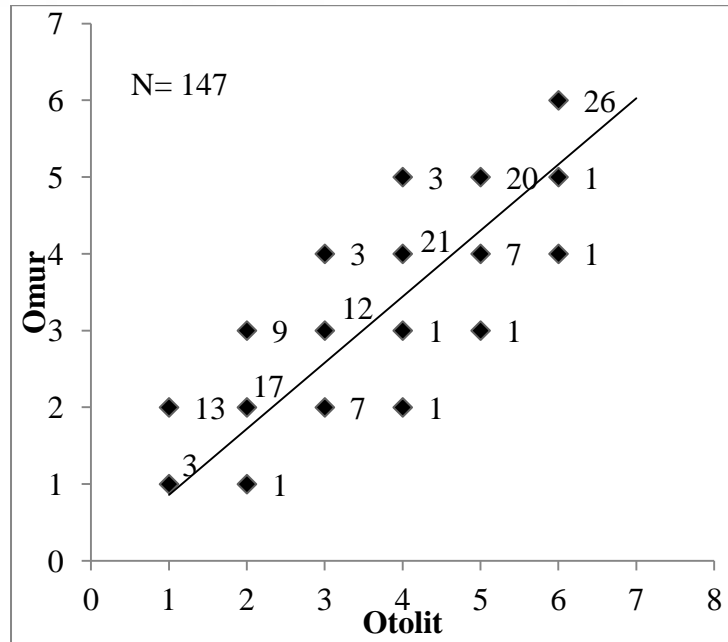


Şekil 7. Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da pul yaşı ile dorsal yüzgeç ışını yaşı ilişkisi

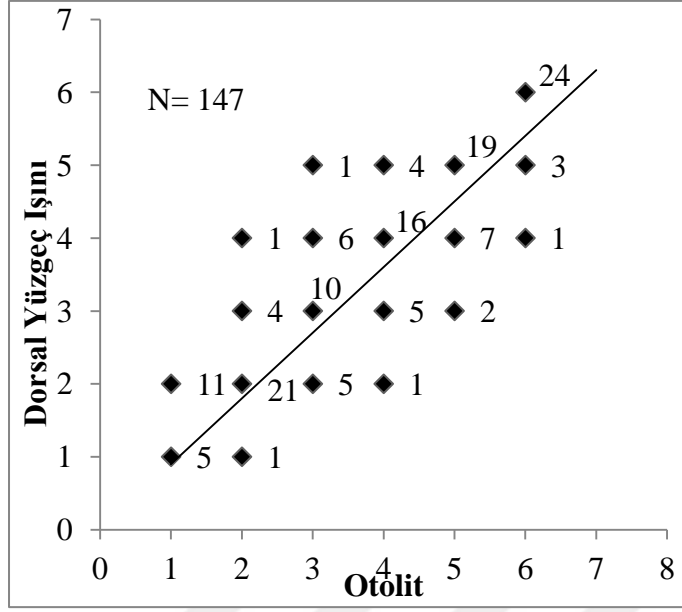
*C. umbla*'nın otolit yaşı ile diğer kemiksi yapıların yaşları Şekil 8-10'da verilmiştir.



Şekil 8. Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da otolit yaşı ile operkulum yaşı ilişkisi

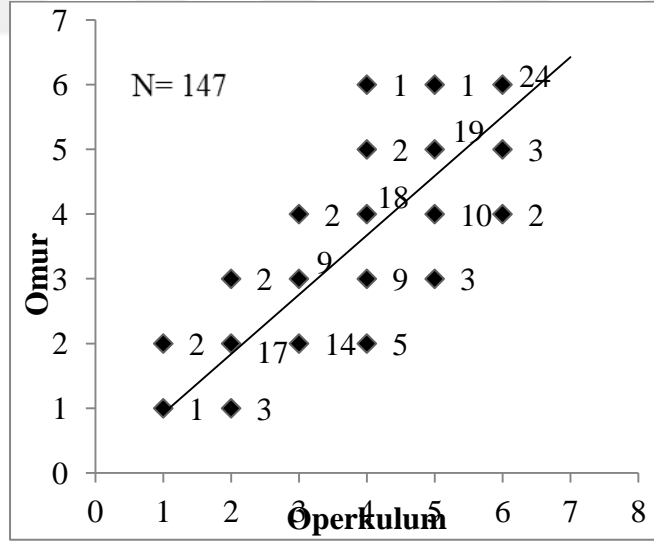


Şekil 9. Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da otolit yaşı ile omur yaşı ilişkisi

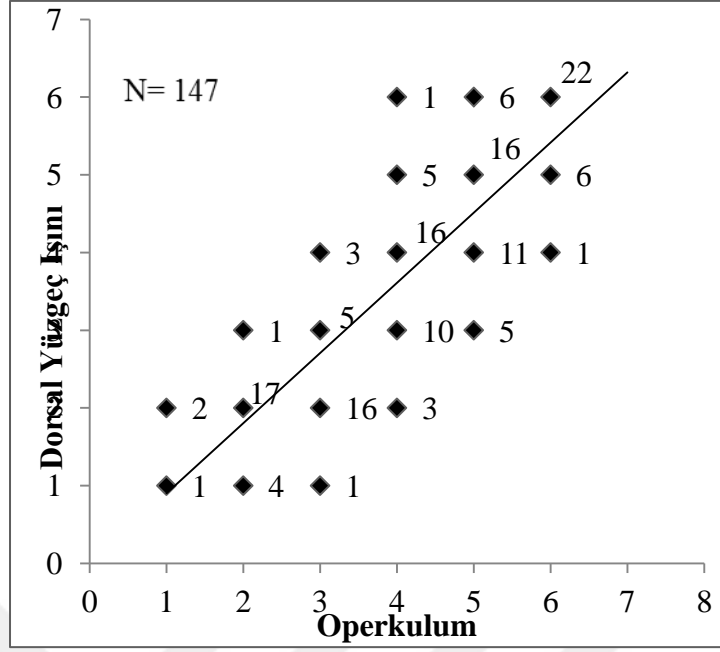


**Şekil 10.** Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da otolit yaşı ile dorsal yüzgeç ışını yaşı ilişkisi

*C. umbla*'nın operkulum yaşı ile omur ve dorsal yüzgeç ışını yaşları Şekil 11-12'de verilmiştir.

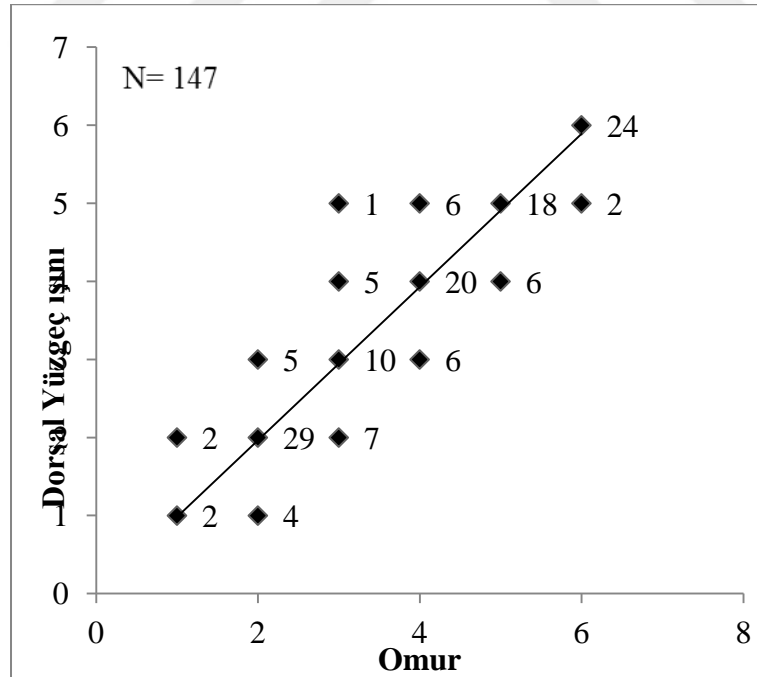


**Şekil 11.** Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da operkulum yaşı ile omur yaşı ilişkisi



Şekil 12. Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da operkulum yaşı ile dorsal yüzgeç ışını yaşı ilişkisi

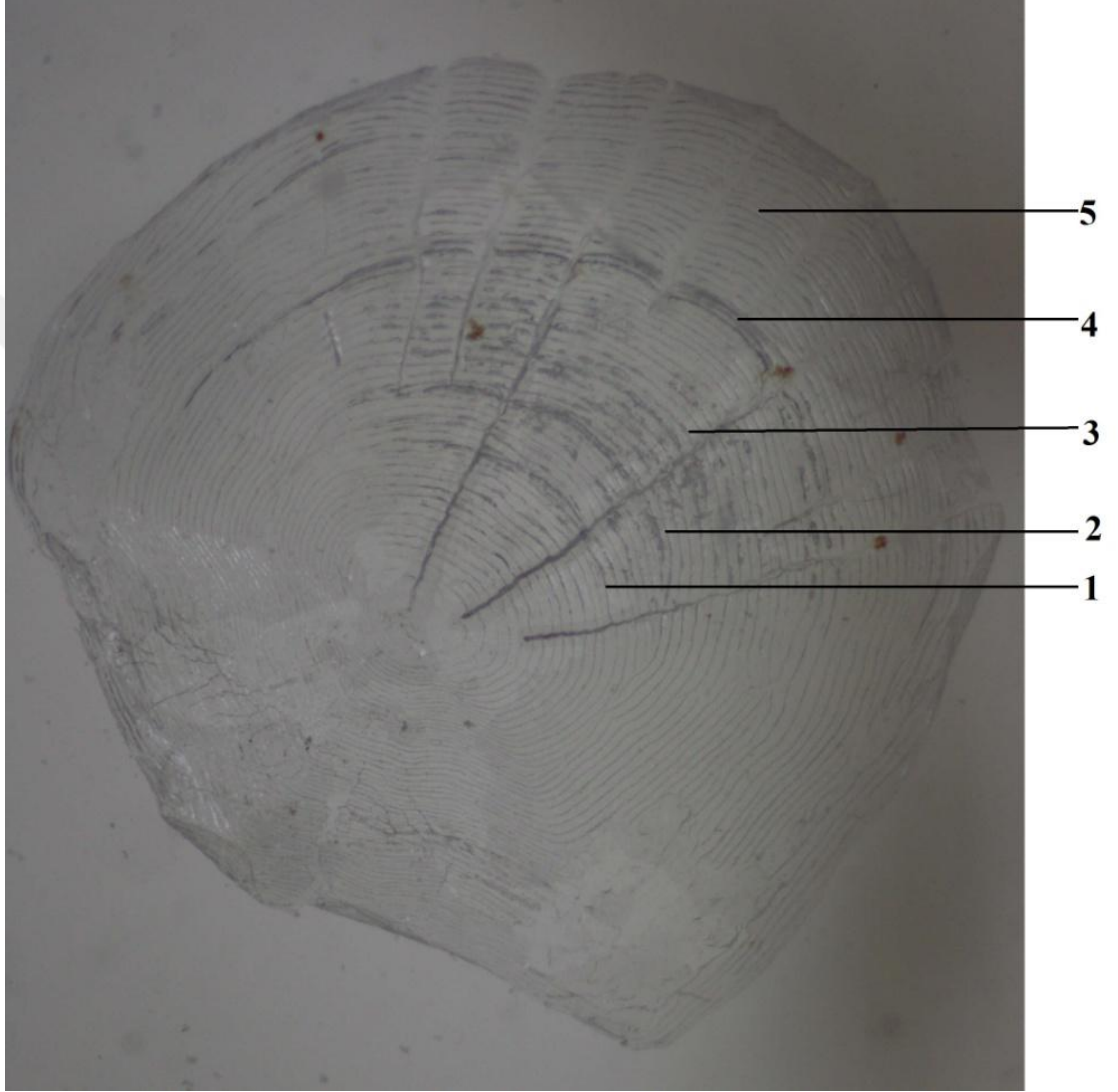
*C. umbla*'nın omur yaşı ile dorsal yüzgeç ışını yaşları Şekil 13'de verilmiştir.



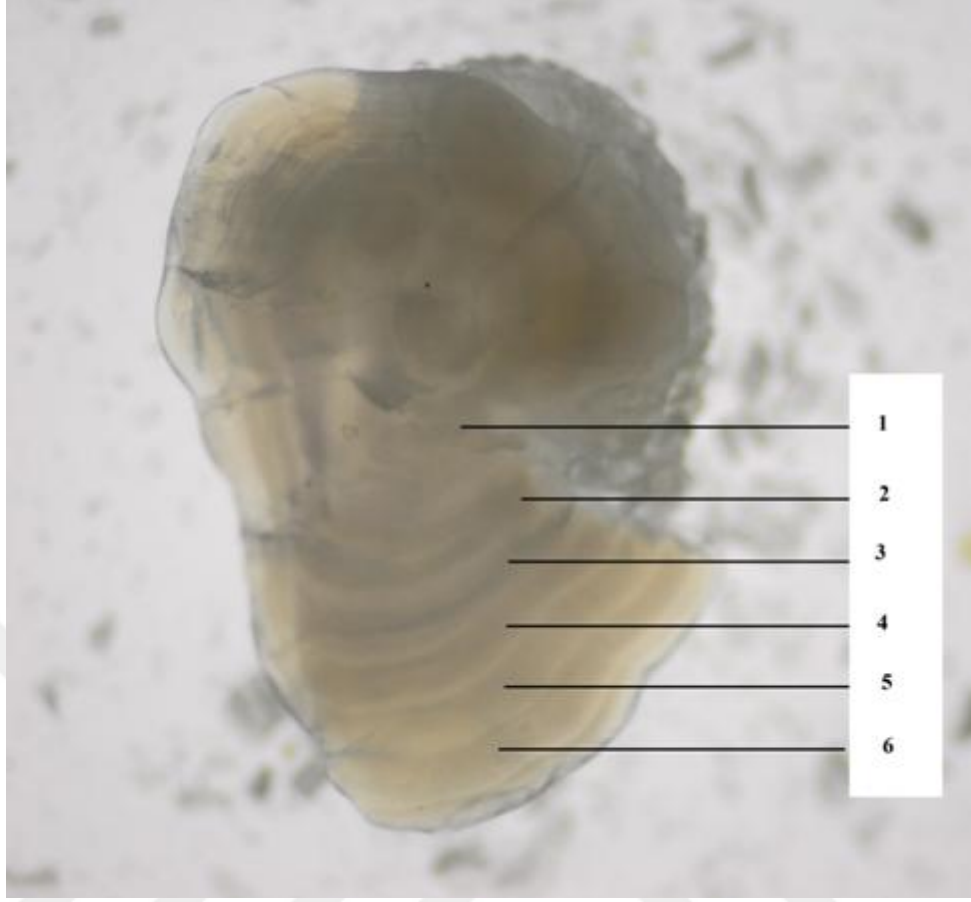
Şekil 13. Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'da omur yaşı ile dorsal yüzgeç ışını yaşı ilişkisi



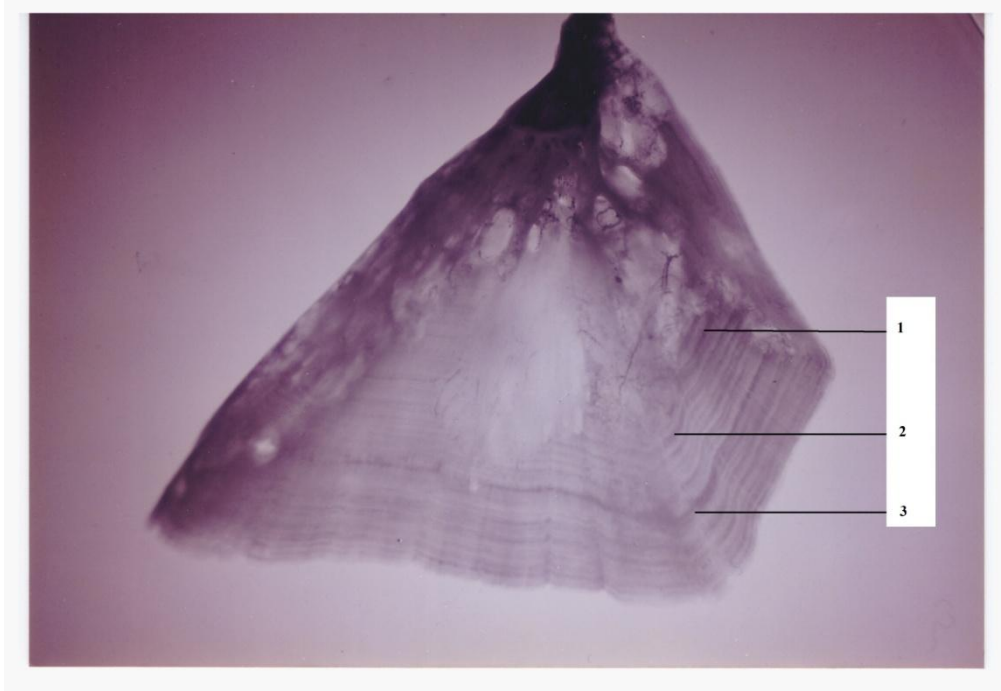
Tunceli Pülümür Akarsuyu'nda yaşayan *C. umbla*'nın pul, otolit, operkulum, omur ve dorsal yüzgeç ışını üzerindeki yaş halkalarının görünümü Şekil 12-16 arasında gösterilmiştir.



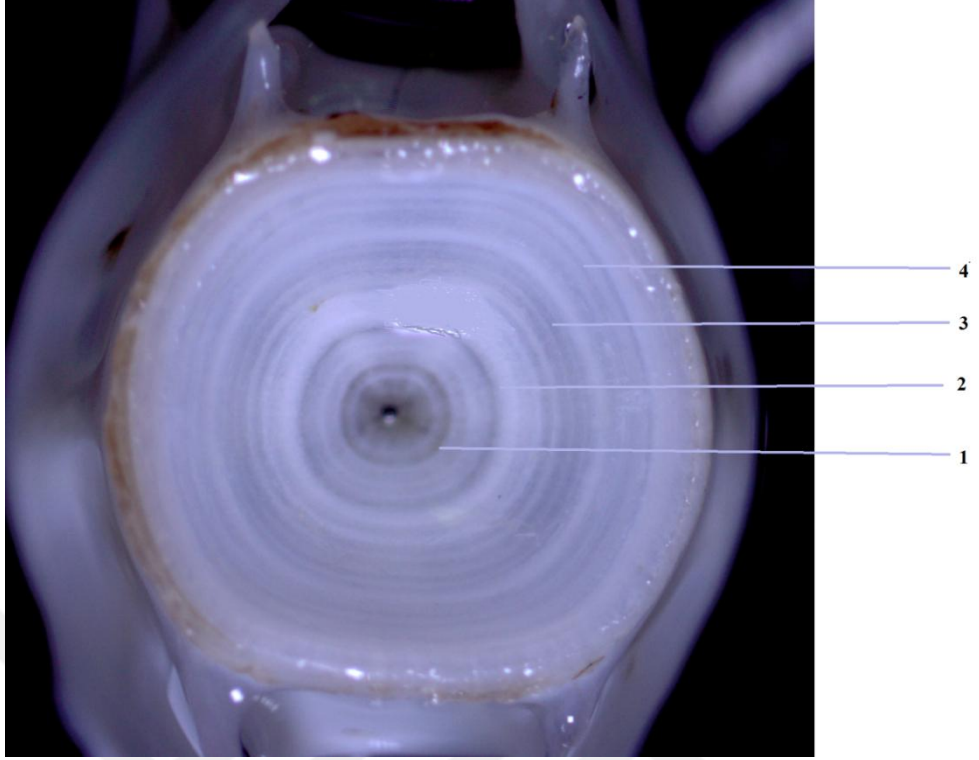
**Şekil 14.** *C.umbla*'da pul üzerindeki yıllık büyüme halkaları



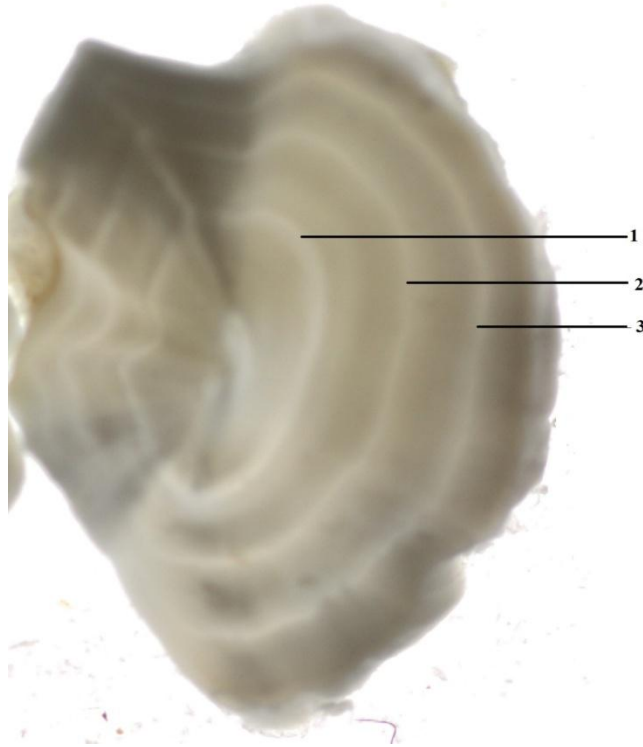
Şekil 15. *C.umbla*'da otolit üzerindeki yıllık büyüme halkaları



Şekil 16. *C.umbla*'da operkulum üzerindeki yıllık büyüme halkaları



Şekil 17. *C.umbla*'da omur üzerindeki yıllık büyüme halkaları



Şekil 18. *C.umbla*'da dorsal yüzgeç ışını üzerindeki yıllık büyüme halkaları

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Tunceli Pülümür Akarsuyu'ndan yakalanan 147 adet siraz balığının (*Capoeta umbla*) otolit, dorsal yüzgeç ışınları, pul, omur ve operkulum gibi kemiksi oluşumlarından yaş tespiti yapıldı. Yapılan çalışmanın neticesinde en net yaş halkaları otolitlerde gözlenmiştir. Bunu sırasıyla dorsal yüzgeç ışını, pul, omur ve operkulum kemikleri izlemiştir. Bütün kemiksi yapılardan yaş tespiti çok kolay bir şekilde yapılabilmıştır. Pul, omur ve operkulum kemiğinde yalancı yaş halkalarına daha sık rastlanmıştır. Karşılaştırılan kemiksi yapılar arasındaki en az uyumun Pul-Dorsal Yüzgeç Işını (% 46,94), en fazla uyumun ise Pul-Omur arasında (% 76,19 ) olduğu saptanmıştır.

Otolitlerle yaş tayini pullara nazaran daha zor ve beceri isteyen bir iştir (Geldiay ve Balık, 1996). Fakat, balığın yumurtadan çıkışı ile beraber oluştuğundan daha sağlıklı sonuç vermesi bakımından tercih edilir (Çelikkale, 1991). Yapılan bu çalışmada da en net yaş halkalarının otolitlerde gözlemlendiği tespit edilmiştir. Özdemir (1982) Hazar Gölü'nde yaşayan aynı tür için yapmış olduğu bir çalışmada pullar üzerindeki yaş halkaları iyi görülmediğinden dolayı otolit ve omurlardan yaş tayini yaptığını ifade etmiş ve omurlarla otolitlerin yaşlarını karşılaştırdığında aralarında bir farkın olmadığını belirtmiştir. Aydın (2000) ve Öztürk ve ark. (2000) *C. umbla*'nın yaş tayininde en net yaş halkalarını otolitlerde gözlemlediklerini bildirmişlerdir. Aynı şekilde Ekingen ve Polat (1987) Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynı tür için karşılaştırmalı yaş tayininde en uygun kemiksi yapının otolit olduğunu ve bunu sırasıyla omur, dorsal yüzgeç ışını, operkulum ve pulların takip ettiğini bildirmişlerdir.

Otolitlerden sonra en net yaş halkalarının gözlemlendiği kemiksi yapı Dorsal yüzgeç ışınıdır. Dorsal yüzgeç ışınından kesit almak oldukça zor ve tecrube isteyen bir iş olmasına rağmen, yaş halkalarının oldukça net olarak okunması bu yapının tercih edilme sebebi olabilmektedir. Ancak, Ekingen ve Polat (1987) Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da karşılaştırmalı yaş tayini yapmışlar ve dorsal yüzgeç ışınında okunması gerekenden daha düşük yaş okuduklarını bildirmişlerdir. Yüzgeç ışınlarından kesit alınırken mümkün olduğu kadar taban kısmına yakın yerden kesilmesi gerekir. Taban kısımdan uzaklaştıkça normal yaşın altında okuma yapılmaktadır. Yine kesitlerin kalın olması okumayı güçleştiren bir faktördür (Chugunova, 1963; Polat, 1986).

Pullarla yaş tayini yapmak her zaman kolay ve pratik olmuştur. Ayrıca balığın öldürülmeden tekrar suya bırakılması ya da daha sonraki çalışmalarda kullanılması gibi

avantajlarından dolayı çoğu zaman tercih edilen bir yaş belirleme materyalidir. Bu çalışmada pullardan yaş tespiti yapılırken karşılaşılan olumsuzluklardan biri pulların üzerindeki pigment maddesinin yaş halkalarının üzerini örtmesi ve annulusların devamlılığının pulların uç kısımlarında kesilerek okunamamasıdır. Pigment maddesinin tamamen yok olması için daha uzun süre NaOH içerisinde bekletildiğinde pulun yapısında bozulmalar oluşmaya başlamıştır. Ancak bu pigment maddesinin varlığı yaş halkalarının okunmasını tamamen engellememiştir. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynı tür için Ekingen ve Polat (1987) pul yaşının olması gerekenden düşük çıktığını ve pullarla yaş tayininin fazla güvenilir olmadığını bildirmişlerdir. Çünkü, pullar türlere göre değişmekle beraber balık belli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra oluşmaya başlarlar (Çelikkale, 1991). Dolayısıyla her iki çalışmanın sonuçları bu çalışmanın sonuçlarını teyit etmektedir.

Gerek kolay çıkarılıp ve kolay temizlenmesi ve gerekse yassı bir yapıya sahip olması nedeniyle operkulum kemiği ile yaş tayini de oldukça yaygın bir metottür. Ancak, operkulumlari yaş tayini için uygun duruma getirirken kaynamakta olan suda bekletme süresine dikkat etmek gerekmektedir. Fazla bekletildiğinde yaş halkaları bozulmakta, az bekletildiğinde ise temizlenme güç olmaktadır (Polat, 1986). Çoğu zaman yaş halkaları arasındaki sınırı ayırt etmek zor olsa da operkulum kemiği de yaş tespitinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Balıklarda yaş tespitinde kullanılan önemli materyallerden biri de omurlardır. Bu çalışmada da omurlardan yaş tespiti yapılmış ve omurların bazılarında yalancı yaş halkalarına rastlanmıştır. Özdemir (1982) Hazar Gölü'nde yaşayan aynı tür için yapmış olduğu bir çalışmada omurlarla otolitlerin yaşlarını karşılaştırdığında aralarında bir farkın olmadığını ifade etmiştir.

Sonuç olarak, mevsimsel değişimlere bağlı olarak balıkların vücutlarında meydana gelen hızlı ve yavaş büyümenin balığın kemiksi yapılarına yansması ve bu yansımanın kemiksi yapı üzerinde halkavvi zonlar oluşturması ile balıkların yaşları yaygın bir şekilde tespit edilir (Chugunova, 1963). Ancak, yaş tayininde tek bir kemiksi yapı ile çalışma her zaman doğru sonuçları vermeyebilir. Bir tür için yaş tespitinde kullanılan kemiksi bir yapı bütün türler için uygun olmayabilir (Ekingen ve Polat, 1987). Ayrıca, balıkların iskeletlerinin kemikleşme şiddeti büyüme hızlarıyla da ilgilidir (Çelikkale, 1991).

Polat (1986) yaş tayininin önemini "Balıkçılık ile ilgili bütün çalışmalarda her şeyden önce her balık türü, hatta türün yaşadığı ortamın ekolojik durumuna göre en uygun yaş tayini yapılacak kemiksi yapının belirlenmesi, ilk yapılması gereken işlemlerden biri

olmalıdır" şeklinde ifade etmektedir. Çünkü aynı balığın farklı kemiksi oluşumlarından yapılan yaş tespiti farklı sonuçlarda olabilir. Yaş tespitinde bir populasyon için uygun olan kemiksi bir yapı başka bir populasyon için uygun olmayabilir. Hatta aynı türün farklı coğrafik ortamlarda yaşayan populasyonların da bile yaş tespitinde kullanılan kemiksi yapılar farklı olabilir. Bu nedenle, yaş tespiti ile ilgili çalışma yapılacağı zaman her balık türü için önceden literatürlerde önerilen kemiksi yapıların kullanılması, ya da bir ön çalışmanın yapılması yanlışları ortadan kaldırması bakımından araştırmacılara kolaylık sağlayacağı kanısındayız.



## KAYNAKLAR

- Avşar D.**, 2005, Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği, Nobel Kitapevi, İstanbul, Türkiye. 332 s.
- Aydın, R.**, 2000. Hazar Gölü'nde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (heckel, 1843)' da Kemiksi Yapılardan Karşılaştırmalı Yaş tayini, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Su Ürünleri Temel Bilimler Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, 100 s.
- Aydın R. ve Şen D.**, 2002, Hazar Gölü'ünde Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da Aynı Kemiksi Yapıların Sağ ve Solları Arasındaki Yaş İlişkisi, Fen ve Mühendislik Bilimleri
- Bagenal, T.**, 1978, Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters. Blackwell scientific Publications, Oxford, London, Edinburgh, Melbourne. Third Edition. 365 p.
- Beamish, R. J., McFarlane 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., İkiz, R.**, 1997, Karacaöğren Baraj Gölü'nde Yaşayan eğrez *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) Balıklarının Kemiksi Yapılarında Karşılaştırmalı Yaş Tayini. IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu. Cilt: 1, (17-19) Eylül. Eğirdir/ Isparta.
- Bond, C. E.**, 1979, Biology of Fishers. W.B. Saunders Company Philadelphia, London, Toronto. 514 p.
- Bone, Q., Marshall, N. B., Blaxter, J. H. S.**, 1996, Biology of Fishes. Second edition, London, Glasgow, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne, Madras.
- Chugunova, N. I.**, 1963, Age and Growth Studies in Fish. Israel Program Scientific Translation. No: 610 National Science Foundation, Washington D.C. 132 p.
- Çelikkale, M. S.**, 1991, Balık Biyolojisi. Karadeniz Teknik Üniv. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu. Genel yayın no: 101 Fakülte yayın no: I Trabzon. 387 s.
- Demir, M.**, 1965, Balıkçılık Biolojisine Giriş. İstanbul Üniversitesi Yayınları Sayı: 1129 Fen Fakültesi No: 64.
- Duman, E., Şen, D.**, 1995, Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barbus xantopterus* (Heckel, 1843)'da Karşılaştırmalı Yaş Tayini. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Su Ürünleri Dergisi, 12(3-4): (293-297).
- Ekingen, G.**, 1983, Su Ürünleri ve Balıkçılık. Fırat Üniv. Veteriner Fak. Yayınları: 32, Ders Kitabı: 14, Ankara Üniv. Basımevi Ankara. 162 s.

- Ekingen, G., Polat, N.,** 1987, Age Determination and Length-Weight Relations 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, 265 s.
- Geldiay, R., Balık, S.,** 1996, Türkiye Tatlısu Balıkları (Ders Kitabı). II. Baskı. Ege Üniv. Su Ürünleri Fak. Yayınları. No: 46, Ders Kitabı Dizini No: 16. Ege Üniv. Basımevi Bornova-İzmir. 519 s.
- Kara, Ö. F.,** 1992, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ege Üniv. Su Ürünleri Yüksekokulu Kitaplar Serisi No : 27. Ege Üniv. Basımevi. Bornova-İzmir.
- Lagler, K. F.,** 1956, Freshwater Fishery Biology. W. M. C. Brown Company. Publishers, Dubuque, Iowa. 421 p.
- Özdemir, N.,** 1982, Elazığ-Hazar Gölü'nde Bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın Et Verimi ile İlgili Bazı Vücut Organları Arasındaki İlişkiler. Fırat Üniv. Fen Fakültesi Dergisi, 2, 2, (95-100).
- Özdemir, N., 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., Şen, D.,** 1986, Age Determination by Scale, Vertebra and Operkulum of *Leuciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840) in the Euphrates. The Journal of Fırat University, Science and Technology, 1, 1, (101-111).
- Öztürk, S., Emiroğlu, S., Girgin, A., 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, Eğirdir, (193-199).
- Öztürk, S., Emiroğlu, S., Şen, D.,** 2000, Hazar Gölü'nde (Elazığ) Yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da En İyi Yaş Tayini Yöntemlerinin Belirlenmesi. (Fırat Üniversitesi Fen ve Müh. Bilimleri Dergisi'nde baskıda)
- Polat, N.,** 1986, Keban Baraj Gölündeki Bazı Balıklarda Yaş Belirleme Yöntemleri İle Uzunluk-Ağırlık İlişkileri. Fırat Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Yayınlanmamış.
- Polat, N., Gariptaş, E., Işıl, K.,** 1992, Altinkaya Baraj Gölü'nde Yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın Yaş Belirleme Yöntemleri. XI. Ulusal Biyoloji Kongresi. Bildiri Özetleri. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi. Yayın No: 3, 36.
- Polat, N., Işık, K., Kukul, S.,** 1993, Bıyıklı Balık (*Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897)'ın Yaş Tayininde Kemiksi Yapı-Okuyucu Uyum Değerlendirmesi, Doğa Tr. J. Zool., 17: (503-509).



- Polat, N., 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., (Kukul) Gümüş, A.,** 1995, 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., Işık, K.,** 1995, Altınkaya Baraj Gölü'ndeki Siraz Balığının (*Capoeta capoeta* Guldensteadt, 1773) Yaş Belirleme Yöntemleri İle Büyüme Özellikleri, Tr. J. Of Zoology, 19, (265-271).
- Polat N.,** 2000, Balıklarda Yaş Belirlemenin Önemi. Doğu Anadolu Bölgesi IV. Su Ürünleri Sempozyumu. 28-30 Haziran 2000, Erzurum, (9-20).
- Sarıhan, E.,** 1988, Balıkçılık Biyolojisi, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No: 65, Adana, 120 s.
- Summerfelt, R. C., Hall, G. E.,** 1990, Age and Growth of Fish. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 50010, 544 p.
- Şen, D.,** 1993, Keban Baraj Gölünde 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., Özdemir, N.,** 1986, Hazar Gölü'ndeki *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın (Pisces: Cyprinidae) Sindirim Aygıtı Muhteviyatı. 8. Ulusal Biyoloji Kongresi. Cilt: 2, İzmir, (644-655).
- Tesch, F. W.,** 1968, Age and Growth. In Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters, Edited by W. E. Ricker. IBP. Handbook No: 3, Blackwell Scientific Publ. Oxford and Edinburg, (93-123).

**URL1:**[www.e-şehir.com](http://www.e-şehir.com) Tunceli Pülümür Akarsuyu Uydu Harita Görünümü

**URL2:**[www.tunceli.kulturturizm.gov.tr](http://www.tunceli.kulturturizm.gov.tr) Tunceli Pülümür Akarsuyu Vadisi

## ÖZGEÇMİŞ

15/02/1975 tarihinde Elazığ Palu ilçesi Baltaşı köyünde doğdu. İlköğretimini kendi köyünde, ortaöğretimini Elazığ Lisesinde tamamladı. 1999 da Erciyes Üniversitesi Biyoloji bölümünde mezun oldu. 2000/2013 yılları arasında Elazığ ilinde özel dershanelerde biyoloji öğretmeni olarak çalıştı. Kısa dönem olarak Bitlis il jandarma komutanlığında askerliğini yaptı.2012’de Tunceli üniversitesi Fen bilimleri enstitüsüne kayıt yaptırdı.

Evli ve 3 çocuk babasıdır halen Bingöl Genç ilçesinde Murat Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesinde biyoloji öğretmenliği yapmaktadır.

