

**KEBAN VE KARAKAYA BARAJ GÖLLERİNDE YAŞAYAN
BARBUS GRYPUS HECKEL, 1843 POPULASYONLARINDA
KARŞILAŞTIRMALI YAŞ TAYİNİ**

Yük. Müh. Mustafa DÜŞÜKCAN

**Doktora Tezi
Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Metin ÇALTA
MART-2011**

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

**KEBAN VE KARAKAYA BARAJ GÖLLERİNDE YAŞAYAN *BARBUS
GRYPUS* HECKEL, 1843 POPULASYONLARINDA
KARŞILAŞTIRMALI YAŞ TAYİNİ**

DOKTORA TEZİ

Yük. Müh. Mustafa DÜŞÜKCAN

(Enstitü No: 05127201)

Anabilim Dalı: Su Ürünleri Temel Bilimler

Programı: Balıkçılık Temel Bilimleri

Danışman: Prof. Dr. Metin ÇALTA

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 1 Mart 2011

MART-2011

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KEBAN VE KARAKAYA BARAJ GÖLLERİNDE YAŞAYAN *BARBUS*
GRYPUS HECKEL, 1843 POPULASYONLARINDA
KARŞILAŞTIRMALI YAŞ TAYİNİ**

DOKTORA TEZİ

Yük. Müh. Mustafa DÜŞÜKCAN

(Enstitü No: 05127201)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 1 Mart 2011
Tezin Savunulduğu Tarih : 25 Mart 2011

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Metin ÇALTA (F.Ü)

Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. Dursun ŞEN (F.Ü)

Prof. Dr. Mustafa DÖRÜCÜ (F.Ü)

Doç. Dr. Rahmi AYDIN (T.Ü)

Yrd. Doç. Dr. Asiye BAŞUSTA (F.Ü)

MART-2011

ÖNSÖZ

Doktora tezim süresince yardım, destek ve bilgilerini hiç esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Metin ÇALTA'ya, Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarlarından yararlanma imkanı sunan ve aynı zamanda bilgileri ile bana yol gösteren Su Ürünleri Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. Dursun ŞEN'e, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Sayın Doç. Dr. Rahmi AYDIN'a, laboratuvar çalışmalarında yardım ve ilgisini esirgemeyen değerli arkadaşım Araş. Gör. Mücahit EROĞLU'na, desteklerini gördüğüm değerli arkadaşlarım Araş. Gör. Dr. Mehmet Zülfü ÇOBAN'a ve yüksek lisans öğrencisi Nesrin BAYSAL'a, Temel Bilimler Bölümü öğretim üyelerine, tez çalışmamı FÜBAP 1977 nolu proje olarak destekleyen Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Koordinasyon Birimi'ne ve maddi ve manevi desteklerinden dolayı eşim'e teşekkürlerimi sunarım.

Mustafa DÜŞÜKCAN

ELAZIĞ-2011

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET	III
SUMMARY	IV
ŞEKİLLER LİSTESİ	V
TABLolar LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL ve METOT	7
2.1. Araştırma alanı	7
2.2. Balık örneklerinin alınması ve incelenmesi	9
3. BULGULAR.....	11
4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA	63
KAYNAKLAR	74
ÖZGEÇMİŞ.....	

ÖZET

Bu çalışmada, Keban ve Karakaya Baraj Gölleri'nde yaşayan *Barbus grypus* Heckel, 1843 populasyonlarında karşılaştırmalı yaş tayini yapılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Ocak 2010-Aralık 2010 tarihleri arasında Keban Baraj Gölü'nden 90, Karakaya Baraj Gölü'nden ise 89 adet olmak üzere toplam 179 balık örneği temin edildi. Çalışma Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi balık anatomisi laboratuvarında gerçekleştirildi. Balık örneklerinin boy ve ağırlıkları belirlendi. Yaş tayininde kullanılan dorsal yüzgeç ışını, omur, pul, sol otolit, sağ otolit, sol operkulum ve sağ operkulum kemiksi yapıları çıkartılarak, temizlendi ve etiketlendi. Daha sonra kemiksi yapılar binoküler mikroskop altında incelendi. Her bir kemiksi yapıdaki yaş halkaları üç kez ve bir gün ara ile sayıldı.

Her bir kemiksi yapı için belirlenen yaş grupları, bu gruplardaki birey sayıları ve % dağılımları tablolarla, kemiksi yapılar arasındaki yaş uyumlarının karşılaştırılması ise şekillerle ifade edildi. Karşılaştırılan kemiksi yapılarda, her iki baraj gölünde de en fazla uyum sol otolit-sağ otolit; en az uyum ise pul-sağ operkulum arasında tespit edildi. Karşılaştırılan kemiksi yapılarda en fazla yaş farkı 3 olarak bulundu. Üç tekrarlı olarak yapılan okumada en yüksek uyumun dorsal yüzgeç ışınında (Keban Baraj Gölü için % 87,78 ve Karakaya Baraj Gölü için % 83,15) olduğu görüldü. Dorsal yüzgeç ışınına ait tüm okumalardan hesaplanan standart sapma değeri tüm diğer kemiksi yapılarınkine göre daha düşük bulundu. Ayrıca, dorsal yüzgeç ışınına ait tüm okumalardan elde edilen ortalama değer, tüm kemiksi yapılara ait okumalardan elde edilen genel ortalama değerden farkı da diğer kemiksi yapılara göre daha küçük bulundu. Bu nedenlerden dolayı *Barbus grypus* Heckel, 1843 populasyonu için yaş tayininde en uygun kemiksi yapının dorsal yüzgeç ışını olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: *Barbus grypus*, Keban Baraj Gölü, Karakaya Baraj Gölü, Karşılaştırmalı Yaş Tayini.

SUMMARY

Comparative Age Determination in *Barbus grypus* Heckel, 1843 Populations Living in Keban and Karakaya Dam Lakes

In this study, comparative age determination in *Barbus grypus* Heckel, 1843 populations living in Keban and Karakaya Dam Lakes was aimed. For this purpose, a total of 179 fish samples (90 fish from Keban Dam Lake and 89 fish from Karakaya Dam Lake) were obtained between January 2010 and December 2010. The study was carried out in Firat University Fisheries Faculty Fish Anatomy Laboratory. Length and weight of the fish samples were determined. Dorsal fin rays, vertebrae, scale, left and right otoliths, left and right operculum which were used for age determination were removed, cleaned and labeled. Then the bony structures were examined under the binocular microscope. Age rings on the each bony structure were counted three times with an interval of one day.

Age groups, the number of individual in each age group and their % distributions were given in Tables and the comparison of age compliances between bony structures were expressed in Figures. In compared bony structures, the more compliance was found between the left and right otoliths, and the least compliance was found between scale and right operculum in both dam lakes. Maximum age difference between compared bony structures was found as 3. The highest compliance in age reading with three replicates was observed on dorsal fin ray (87.78% for the Keban Dam Lake and 83.15% for the Karakaya Dam Lake). The standard deviation value calculated from all readings belong to dorsal fin ray was found lower than that of all other bony structures. In addition, the difference of mean value obtained from all readings belong to dorsal fin ray from all readings belong to the all bony structures was found smaller than that of the other bony structures. For this reasons, it was concluded that dorsal fin ray was the most suitable bony structure for age determination in *Barbus grypus* Heckel, 1843 population.

Keywords: *Barbus grypus*, Keban Dam Lake, Karakaya Dam Lake, Comparative age determination.

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1.	Balık örneklerinin elde edildiği Keban ve Karakaya Baraj Gölleri	7
Şekil 3.1.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-omur yaşı ilişkisi.....	21
Şekil 3.2.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-pul yaşı ilişkisi.....	22
Şekil 3.3.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-sol otolit yaşı ilişkisi	23
Şekil 3.4.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-sağ otolit yaşı ilişkisi	24
Şekil 3.5.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-sol operkulum yaşı ilişkisi	25
Şekil 3.6.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-sağ operkulum yaşı ilişkisi	26
Şekil 3.7.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı-pul yaşı ilişkisi.....	27
Şekil 3.8.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı-sol otolit yaşı ilişkisi	28
Şekil 3.9.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı-sağ otolit yaşı ilişkisi	29
Şekil 3.10.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı-sol operkulum yaşı ilişkisi	30
Şekil 3.11.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı-sağ operkulum yaşı ilişkisi	31
Şekil 3.12.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da pul yaşı-sol otolit yaşı ilişkisi	32
Şekil 3.13.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da pul yaşı-sağ otolit yaşı ilişkisi.....	33
Şekil 3.14.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da pul yaşı-sol operkulum yaşı ilişkisi	34
Şekil 3.15.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da pul yaşı-sağ operkulum yaşı ilişkisi	35
Şekil 3.16.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sol otolit yaşı-sağ otolit yaşı ilişkisi	36

Şekil 3.17.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sol otolit yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi.....	37
Şekil 3.18.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sol otolit yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi.....	38
Şekil 3.19.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sağ otolit yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi.....	39
Şekil 3.20.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sağ otolit yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi.....	40
Şekil 3.21.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sol operkulum yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi	41
Şekil 3.22.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı–omur yaşı ilişkisi	42
Şekil 3.23.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı- pul yaşı ilişkisi.....	43
Şekil 3.24.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı–sol otolit yaşı ilişkisi	44
Şekil 3.25.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı–sağ otolit yaşı ilişkisi	45
Şekil 3.26.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi	46
Şekil 3.27.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi	47
Şekil 3.28.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı–pul yaşı ilişkisi	48
Şekil 3.29.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı–sol otolit yaşı ilişkisi	49
Şekil 3.30.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı–sağ otolit yaşı ilişkisi	50
Şekil 3.31.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi.....	51
Şekil 3.32.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da omur yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi.....	52
Şekil 3.33.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da pul yaşı–sol otolit yaşı ilişkisi	53

Şekil 3.34.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da pul yaşı-sağ otolit yaşı ilişkisi	54
Şekil 3.35.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> (Heckel, 1843)'da pul yaşı-sol operkulum yaşı ilişkisi	55
Şekil 3.36.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da pul yaşı-sağ operkulum yaşı ilişkisi.....	56
Şekil 3.37.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sol otolit yaşı-sağ otolit yaşı ilişkisi.....	57
Şekil 3.38.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sol otolit yaşı-sol operkulum yaşı ilişkisi	58
Şekil 3.39.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sol otolit yaşı-sağ operkulum yaşı ilişkisi	59
Şekil 3.40.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sağ otolit yaşı-sol operkulum yaşı ilişkisi	60
Şekil 3.41.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sağ otolit yaşı-sağ operkulum yaşı ilişkisi	61
Şekil 3.42.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da sol operkulum yaşı-sağ operkulum yaşı ilişkisi	62

TABLÖLAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1.	Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>B. grypus</i> 'da Kemiksi yapıların yaş gruplarına göre dağılımı	14
Tablo 3.2.	Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan <i>B. grypus</i> 'da Kemiksi yapıların yaş gruplarına göre dağılımı	15
Tablo 3.3.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da kemiksi yapılar arasındaki yaş farklarının karşılaştırılması	16
Tablo 3.4.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da kemiksi yapılar arasındaki yaş farklarının karşılaştırılması	17
Tablo 3.5.	Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>B. grypus</i> 'da kemiksi yapılarda yaş tayini uyumu(%).....	18
Tablo 3.6.	Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan <i>B. grypus</i> 'da kemiksi yapılarda yaş tayini uyumu(%)	18
Tablo 3.7.	Keban Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da her bir kemiksi yapıya ait tüm okumalardan (n=270) elde edilen ortalama yaşlar, standart sapma değerleri ve tüm kemiksi yapılara ait okumalardan (n=1890) elde edilen genel ortalama yaştan farkı.....	18
Tablo 3.8.	Karakaya Baraj Gölü'ndeki <i>B. grypus</i> 'da her bir kemiksi yapıya ait tüm okumalardan (n=267) elde edilen ortalama yaşlar, standart sapma değerleri ve tüm kemiksi yapılara ait okumalardan (n=1869) elde edilen genel ortalama yaştan farkı.....	19
Tablo 3.9.	Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıını yaş gruplarına göre total boy dağılımı	19
Tablo 3.10.	Keban Baraj Gölü'nde yaşayan <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıını yaş gruplarına göre vücut ağırlığı dağılımı.....	19
Tablo 3.11.	Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıını yaş gruplarına göre total boy dağılımı.....	20
Tablo 3.12.	Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan <i>B. grypus</i> 'da dorsal yüzgeç ışıını yaş gruplarına göre vücut ağırlığı dağılımı	20

1. GİRİŞ

Balıklar soğukkanlı hayvanlar olmaları nedeniyle vücutlarında meydana gelen fizyolojik olaylar, büyük ölçüde çevre şartlarına ve bu şartlarla ilişkili olan beslenme düzeyine bağlıdır. Bu nedenle balıklarda büyüme, genel olarak süreklilik ve yaş ile ele alınan bir olgudur. Bu olgu diğer canlılarda olduğu gibi hayatlarının ilk evrelerinde hızlı daha sonraki dönemlerde ise yavaş 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, aldıkları besinleri büyüme olarak değerlendirmeleri ve büyüme hızları içinde yaşadıkları su sıcaklığı ile doğru orantılıdır. 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 bu yapıların okunması ile yaş tayini yapılmaktadır (Geldiay ve Balık, 1996).

Ambrose'e (1989) göre, balıklarda yaş tayini, balıkçılık biyolojisi çalışmalarının en önemli adımı olup bu konuda yapılan çalışmalar 300 yıl öncesine dayanmakta ve balıklarda yaş tayininin tarihsel gelişimi pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir (Türkmen vd., 2005). Balık üzerine yapılan çalışmalarda ve balıkçılığın gelişimi üzerine uygun yöntemi bulmak için, popülasyonların spesifik yaş yapısının ve gelişme oranlarının bilinmesi gerekir. Kemiksi yapılar üzerindeki yıllık büyüme çizgileri, balık biyologlarının yaşı tespit etmelerine imkân vermiştir. Yaş verileri, boy ve ağırlık ölçümleriyle ilgili yaş değerleri, stok kompozisyonu, ilk cinsi olgunluk yaşı, üreme ömrü, büyüme, ölüm ve ürün miktarı hakkında bilgi vermektedir (Türkmen vd., 2005).

Balık biyolojisi ve balık popülasyon dinamiği çalışmalarının en önemli konularından biri, balığın yaşının doğru bilinmesidir. Balıkların yaşı ve bununla birlikte büyüme hızının öğrenilmesi balık yetiştiriciliğinde olduğu kadar balık stoklarının yönetilmesinde de büyük önem taşımaktadır. Bunun yanında balığın eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, çevre şartlarına uygun olup olmadığı, ölüm oranı, balıkçılığın ekonomik yönlerinin belirlenmesi, balığın pazarlama büyüklüğüne erişme yaşı gibi bilgiler, balıkların yaşı ve büyümelerinin belirlenmesiyle elde edilir (Ekingen,1983; Geldiay ve Balık, 1996).

Chilton ve Beamish'e (1982) göre, genel bir kullanımda bir balığın yaşı sert kısımlarındaki yıllık işaretlere (halkalara) bakılarak tanımlanabilir (Türkmen vd., 2005). Balıkta bulunan bu sert yapıların üzerinde yer alan depolama çizgileri ılıman su bölgelerinde bulunan balıklarda daha belirgin olup direkt olarak mevsimsel değişimleri yansıtmaktadırlar. Genel olarak gelişme sıcak yaz aylarında hızlı, soğuk kış aylarında ise yavaştır. Bu halkalar her mevsim boyunca depolanan materyalin miktarına bağlı olarak farklılık göstermekte olup, yazın oluşanlar daha geniş, kışın oluşanlar ise daha dardır. Bu tip gelişme çizgilerinin dizilimiyle birbirini takip eden açık veya koyu renkli halkalar meydana gelmektedir. Bu iki tip halkanın birleşmesiyle yıllık halkalar oluşur. Balıkların yaş tayini pratik olarak hyalin ve opak halkaların toplamının yarısının sayılmasıyla yapılır (Türkmen vd., 2005).

Herhangi bir balığın normalden küçük veya büyük kabul edilmesi özellikle ekonomik önemi olan balıklarda ticari kayıplara yol açar. Balıkçılık yönetiminde stokdan 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 metotlarla yaş tayini yapılması, balık popülasyonlarına ait yaş-uzunluk ilişkisini, yaşam, büyüme ve ölüm oranlarının belli bir stokdaki yaş kompozisyonunu, stokun üreme ve yenilenme kapasitesini belirler (Bostancı ve Polat, 2000).

Günümüzde yaş tayini farklı metotlarla yapılmaktadır. Doğal şartlarda balıkların yaş tayininde markalama ve tekrar yakalama metodu kullanılırken, bir diğer metot olan boy frekans metodu ise özellikle ılıman kuşakta yaşayan kısa ömürlü ve hızlı büyüyen türlerde sağlıklı sonuçlar vermektedir. Ancak, bu metot balığın ilerleyen yaş gruplarında veya örneklemelerin gerçek stoku temsil etmediği durumlarda yanıltıcı olabilir. Üçüncü metot ise vücudun sert kısımlarında oluşan halkaların incelenmesidir. Bu yöntemlerin tümü büyüme oranlarının veya yılın çeşitli dönemlerindeki metabolizma oranlarının değişiminin sert kısımlara yansması esasına dayanmaktadır (Ekingen, 1983; Geldiay ve Balık, 1996; Polat vd., 1993).

Balıkların geçmişlerine ait bilgiler, balıklardan en fazla verimin alınması, popülasyondan çekilmesi gereken balık miktarları ve çevre faktörlerinin değerlendirilmesi balıkçılıkta karşılaşılan en önemli problemleri teşkil etmektedir. Ayrıca, balıkların büyüme oranları, yumurtlama periyotları, 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).

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

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

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).

Yaş belirlemede tek problem güvenilir kemiksi yapının seçilebilmesi değildir. Yaş tayini çalışmalarındaki asıl zorluk, doğrulanmış yaş tayini metotlarının tür, habitat ve zamana bağlı olarak değişebilmesidir. Başka bir ifade ile güvenilir kemiksi yapı türden türe değişmektedir. Hatta bir türde güvenilir olarak belirlenen bir kemiksi yapı, aynı türün farklı populasyonlarında aynı sonucu vermeyebilir. Günümüzde yapılan araştırmalar sonucunda yaş verilerinin kullanılacağı bütün balık biyolojisi çalışmalarında, yaşın kesinlikle güvenilirliği araştırılmış bir yapıdan alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu durum bir stok için güvenilir olan tekniğin bir başka stokta yanlış olabileceği sonucunu ortaya koymaktadır (Bostancı ve Polat, 2008).

Yaş belirleme çalışmalarında daha önce yapılmış bilimsel araştırmalardan yararlanmak ve tavsiye edilen materyalleri seçmek doğru sonucu bulmamız açısından bizlere yol gösterecektir. Balıkların yaşlarının belirlenmesi bilimsel çalışmaların temelini oluşturmaktadır (Aydın, 2000).

Yaş tayini ile ilgili genel bilgiler bazı araştırmacılar tarafından (Iagler, 1956; Chugunova, 1963; Demir, 1965; Tesch, 1968; Bagenal, 1978; Ekingen, 1983; Beamish ve McFarlane, 1987; Summerfelt ve Hall, 1990; Çelikkale, 1991; Kara, 1992; Erkoyuncu, 1995; Geldiay ve Balık, 1996; Avşar, 1998; Polat, 2000; Türkmen vd., 2005; Bostancı ve Polat, 2008) ayrıntılı bir şekilde ele alınmaya çalışılmıştır.

Ayrıca, balıklarda karşılaştırmalı yaş tayiniyle ilgili yapılan çalışmalar da 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 operkulumlarından karşılaştırmalı yaş tayini; Polat (1986), Keban Baraj Gölü'ndeki bazı balıklarda yaş belirleme yöntemleri ile uzunluk ağırlık ilişkileri; Beamish ve McFarlane (1987), balıklarda pul ve otolitlerdeki günlük yaş halkalarını tespit edip, aralarındaki karşılaştırmayı; Welden vd., (1987), Kaliforniya'daki 4 Elasmobranchii türünde (*Triakis semifasciata*, *Alopias vulpinus*, *Squatina californica*, *Carcharodon carcharias*) omurlardan yaptıkları yaş tespitlerini radyometrik metotla karşılaştırmalarını; Graham ve Orth (1987), bir yaşına gelmemiş küçük ağızlı levreklerde günlük bilinen yaş ile günlük otolit halkalarının karşılaştırmasını; 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; Saylar (1990), Karaçomak Baraj Gölü ve Kabalar Gölet'inde yaşayan *Cyprinus carpio* (L., 1758)'da çeşitli metotlarla yaş tayini; Polat vd., (1992), Altınkaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)'nın yaş belirleme yöntemleri; Polat vd., (1993), bıyıklı balık (*Barbus plebejus escherichi*, Steindachner, 1897)'in 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 yöntemlerinin belirlenmesi; Kukul (1993), Karadeniz'de yaşayan *Squalus acanthias* L., 1758 populasyonunda yaş tayini ve ekonomik önemi üzerine bir

araştırma; Polat ve Işık (1995), Altinkaya Baraj Gölü'ndeki siraz balığının (*Capoeta capoeta* Guldensteadt, 1773) yaş belirleme yöntemleri ile büyüme özellikleri; Polat ve (Kukul) Gümüş (1995a), Karadeniz'de yaşayan dikenli köpek balığı (*Squalus acanthias* L., 1758)'nda yaş tayini; Polat ve (Kukul) Gümüş (1995b), 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; Şen ve Duman (1995-1999), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus esocinus* (Heckel, 1843)'da pul, otolit, omur, operkul ve dorsal yüzgeç ışınından yaş tayini; Polat ve Gümüş (1996), mezigit balığı (*Merlangius merlangus euxinus*, Nord., 1840)'nda kırılmış ve yakılmış otolitten yaştın belirlenmesi; Öztürk vd., (1997), Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın yaş tayininde en iyi okunan kemiksi yapıların belirlenmesi; Becer vd., (1997), Karacaören I Baraj Gölü'nde yaşayan (eğrez balıkları) *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840)'nın kemiksi yapılarında karşılaştırmalı yaş tayini; Gümüş (1998), aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın kemiksi yapılarından birikim takibi metodu ile yaş doğrulama; Gümüş ve Polat (1998), Karadeniz'de yaşayan *Gobius melanostomus*'da yaş belirleme; Polat vd., (1999), kababurun balığı (*Chondrostoma regium* (Heckel, 1843))'nda yaş halkası oluşumu; Aydın (2000), Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini; Öztürk vd., (2000), Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın yaş tayininde en iyi okunan kemiksi yapıların belirlenmesi; Bostancı ve Polat (2000), Karadeniz'de yaşayan *Solea lascaris* (Risso, 1810)'te yaş belirleme yöntemleri; Metin vd., (2001), çipura (*Sparus aurata* L.) larvalarında otolitlerin günlük gelişimi; Metin ve Kınacıgil (2001), otolitten yaş tayininde kesit alma tekniği; Polat vd., (2001), Karadenizde yaşayan *Pleuronectes flesus luscus* (Pallas, 1881)'un farklı kemiksi yapılarında karşılaştırmalı yaş tayini; Yılmaz ve Polat (2002), Karadeniz'de yaşayan tirsi balığı (*Alosa pontica*) (Eichwald, 1838)'nda yaş belirlenmesi; 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 sağları ve solları arasındaki yaş ilişkisi; Yüce (2006), Keban Baraj Gölü'ndeki *Mystus halepensis* (Valenciennes, 1839)'de kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini; Bostancı vd., (2007), Gülhisar Gölü'ndeki kızılkanat *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) populasyonunda yaş belirleme, boy ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü üzerine bir araştırma; Yılmaz vd., (2007), Altinkaya Baraj Gölü'ndeki

sudak balığı (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)'nın yaş tayini için en güvenilir kemiksi yapının belirlenmesi; Bostancı ve Polat (2008), balıkların yaş tayininde kullanılan kemiksi yapılardaki halka özelliklerinin incelenmesi; Temizer ve Şen (2008), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'da kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini; Yılmaz ve Polat (2008), *Cyprinus carpio* L., 1758 (sazan)'nın yaş tayini için farklı kemiksi yapıların değerlendirilmesi; Polat vd., (2008), Karadeniz'de yaşayan çaça balığı (*Sprattus sprattus* L., 1758)'nda kemiksi yapılar ve uzunluk- frekans metodu ile yaş tayini; Aktaş (2008), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Glyptothorax* türlerinde kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini; Polat vd., (2009), Karadeniz (Samsun)'de yaşayan zargana balığı (*Belone belone* L., 1761)'nda yaş tayini, yaş-boy ve boy ağırlık ilişkileri; Saylar (2009), Kabalar Gölet(Taşköprü/Kastamonu-Türkiye)'inde yaşayan yayın balığı (*Silurus glanis* L., 1758)'nın çeşitli kemiksi oluşumları kullanılarak yaşının belirlenmesi; Gökerti (2010), Hazar Gölü'nde yaşayan *Alburnus heckeli* (Battalgil, 1944)'de kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini çalışmalarını yapmışlardır.

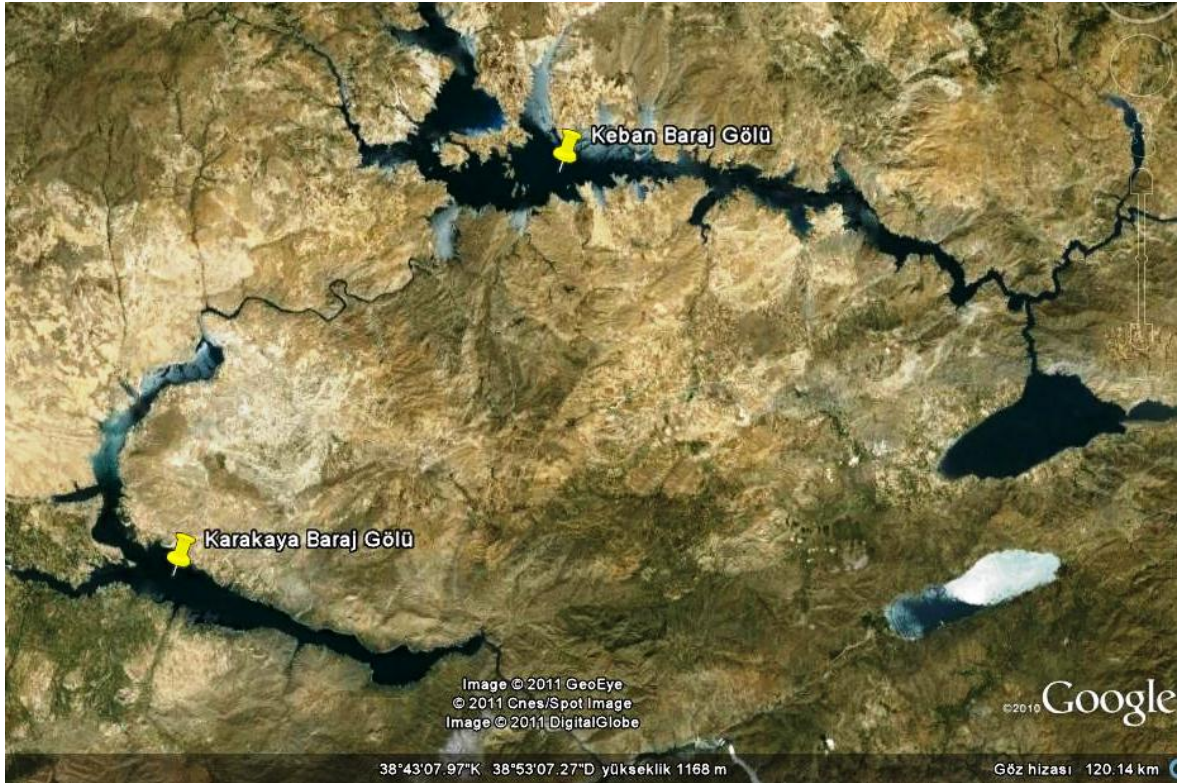
Bu araştırma Fırat-Dicle Nehir sisteminde ekonomik öneme sahip olan *B. grypus* Heckel, 1843 populasyonunun yaş tespitinin en iyi hangi kemiksi yapıdan belirlenebileceği amacıyla ve diğer biyolojik çalışmalara öncülük etmesi bakımından önem taşımaktadır.

Bugüne kadar *B. grypus* Heckel, 1843'ün karşılaştırmalı yaş tayini ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Fırat-Dicle Nehir sistemine özgü ve ekonomik açıdan oldukça değerli olan *B. grypus* Heckel, 1843 populasyonuna ait yaş-uzunluk, büyüme ve ölüm oranları, yaş kompozisyonu, üreme zamanının belirlenmesi için ilk basamağı oluşturan yaş tayini çalışmasına gerek duyulmuş ve kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayininin yapılması amaçlanmıştır.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Araştırma alanı

Bu araştırmada, örneklerin temin edildiği çalışma sahası Keban ve Karakaya Baraj Gölleridir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Balık örneklerinin elde edildiği Keban ve Karakaya Baraj Gölleri (URL-1, 2011)

Keban Baraj Gölü, Elazığ ilinin 45 km kuzeybatısında ve Malatya ilinin 65 km kuzeydoğusunda olup, Karasu ile Murat nehirlerinin birleştiği yerden 10 km daha güneybatıda Keban ilçesi civarında inşa edilmiştir. Keban Baraj Gölü, Doğu Anadolu bölgesinde 38 derece 37 dakika ile 39 derece 20 dakika kuzey enlemleri; 38 derece 15 dakika ile 39 derece 52 dakika doğu boylamları arasında yer alır. Baraj gölünün maksimum işletme kotu 845m, minimum işletme kotu ise 813m'dir. Maksimum işletme kotunda yüzey alanı 687,31 km² ve depolama hacmi 30,6 milyar m³ tür. Minimum işletme kotunda yüzey alanı 379,3 km² ve depolama hacmi 14,2 milyar m³ tür.

Gölün en derin yeri baraj gövdesinin bulunduğu nokta olup, bu noktada maksimum derinlik 163 m dir. Gölün ana akarsuyu olan Fırat Nehri, yılın çeşitli mevsimlerinde çok farklı akım düzeyine sahiptir. Fırat Nehri'nin önemli kollarından olan Murat, Karasu, Peri ve Munzur sularının yıllardır taşıdıkları sedimentlerin çökeliş dipte birleşmesi ile özellikle Murat Nehri tarafında bulunan Gülüşkür Köprüsü, Karasu tarafında bulunan Göktepe bölgesi ve bu bölgenin güney kısımları rezervuar alanı bakımından büyük değişikliklere uğramıştır.

Keban Baraj Gölü işletmeye alındığı ve su tutmaya başladığı 1973 yılı kasım ayından itibaren oluşmaya başlamıştır. Gölün su seviyesinin devamlı değişken olması; enerji üretimi amacıyla çekilen su miktarı, sulamaya harcanan su miktarı ve yaz aylarında buharlaşma ile meydana gelen kayıplardan kaynaklanmaktadır. Bunun yanında girdi olarak meteorolojik ve hidrolojik koşullar ve özellikle göle girdi sağlayan Murat, Karasu, Peri ve Munzur sularının yıl içerisindeki debilerinin değişim göstermesi, gölün su seviyesinin sürekli değişimine neden olmaktadır (Anonim, 1994).

Karakaya Baraj Gölü, Fırat Nehri üzerinde Keban Barajı'ndan sonra üçüncü büyük baraj (gölalanı bakımından) gölünü oluşturur. Karakaya Barajı, Keban Barajı'nın 166 km mansabında, Diyarbakır ilinin Çüngüş ilçesi yakınlarında Seki bağları mevkiinde inşa edilmiştir. Karakaya Barajı elektrik enerji üretimi açısından Atatürk Barajı'ndan sonra ikinci en büyük elektrik üretim tesisidir. Fırat Nehri üzerindeki üçüncü baraj gölü olan Karakaya Barajının gölalanı Keban Barajı'nın mansabına kadar uzanmaktadır.

Karakaya Baraj Gölü 38 derece 8 dakika ile 39 derece 13 dakika doğu boylamları, 38 derece 47 dakika ile 38 derece 8 dakika kuzey enlemleri arasında yer alır. Baraj gölünün maksimum işletme kotu 693m, minimum işletme kotu ise 670m'dir. Maksimum işletme kotunda yüzey alanı 29 800 hektar ve bu kotta depolama hacmi $9.58 \times 10^9 \text{ m}^3$ tür. Aktif hacmi ise $5.58 \times 10^9 \text{ m}^3$ tür.

Karakaya Baraj Gölü'ne Fırat Nehri ana akarsu olmak üzere yanlardan Sultansuyu, Tohma Çayı ve diğer küçük dere ve çaylar da katılmaktadır. Tohma Çayı Sivas ili Gürün ilçesi Mazıkıran dağlarının doğu eteklerinden doğar ve doğuya doğru akıp, kuzeyden gelen Ayvalı Tohması Çayı ile birleşerek Karakaya Baraj Gölü'ne ulaşır. Sultansuyu ise Malatya ili Akçadağ sınırları içerisinde olup Sultansuyu Barajı'nda toplandıktan sonra Karakaya Baraj Gölü'ne akmaktadır. Karakaya Baraj Gölü, su tutmaya başladığı 1987 yılından itibaren oluşmaya başlamıştır (Anul, 1995).

2.2. Balık örneklerinin alınması ve incelenmesi

Bu çalışma Ocak 2010-Aralık 2010 tarihleri arasında Keban ve Karakaya Baraj Gölleri'nden yakalanan *B. grypus* Heckel, 1843 örnekleri üzerinde yapıldı. Araştırmada kullanılan balık örnekleri aylık periyotlar ile farklı göz büyüklüğüne sahip ağlarla yakalandı.

Çalışma süresince Keban Baraj Gölü'nden 90, Karakaya Baraj Gölü'nden 89 adet olmak üzere toplam 179 balık örneği temin edildi. Çalışma Fırat Üniversitesi Su ürünleri Fakültesi laboratuvarında gerçekleştirildi.

Göllerden elde edilen balıklar laboratuara getirilerek total, çatal ve standart boyları ile ağırlıkları belirlendikten sonra; yaş tayini için pullar balığın sol tarafından dorsal yüzgeç ile yanal çizgi arasından pula zarar vermeden bisturi ile alınıp (Polat, 2000; Lagler, 1956), incelenmek üzere 5x10 cm ebadındaki beyaz bir kâğıdın arasına katlanmadan yerleştirildi ve numaralandırıldı kilitli poşetlere bırakıldı (Geldiay ve Balık, 1996). Daha sonra pullar poşetlerden alınıp, içerisinde % 3'lük NaOH çözeltisi bulunan petri kutularının içine bırakılıp, üzerindeki mukus, pigment tabakaları ve yabancı maddelerden temizlenmesi için 24 saat süreyle tutulduktan sonra saf su ile yıkanarak % 96'lık etil alkolde 4-5 dakika bekletildi. Rastgele seçilen 5-10 adet pul kurutma kağıdı ile kurutulup, iki lam arasına konularak, kenarlardan bantlandı ve binoküler mikroskop altında incelendi (Chugunova, 1963).

Pulları alınan balıkların operkulumları bir pens yardımıyla sağ ve sol olarak çıkartıldı. Operkulumların temizlenmesi amacıyla saf suda 1-2 dakika kaynatıldı. Üzerlerindeki et ve deri parçaları alındı ve kurutuldu. Dorsal yüzgeç ışını taban kısmından itibaren çıkarıldıktan sonra temizlenerek 2-3 saat açık havada bekletilip kurutuldu ve kuyumcu testeresi ile ince kesit alındı. Kafatasının üst kısmındaki deri alınıp beyin altından otolitler sağ-sol olmak üzere ince uçlu bir pens yardımıyla çıkarılıp küçük zarflara konuldu (Lagler, 1956; Chugunova, 1963; Demir, 1965; Tesch, 1968; Lagler vd., 1977, Bond, 1979; Ekingen, 1983; Demir, 1992; Çelikkale, 1991; Polat vd., 1993; Bone vd., 1996; Vandewalle vd., 1997; Bostancı vd., 2007).

Bu işlemlerden sonra balığın omurgasından baştan itibaren 5. ve 10. omurları arasındaki omurlardan alınan kısımlar sıcak su içine konulup birkaç dakika haşlanarak omur kemikleri çıkarıldı (Avşar, 1998; Polat, 2000).

Otolit, omur ve operkulum gibi hassas kemiksi yapıların temizlenmesi için % 3'lük NaOH çözeltisi kullanıldı. Daha sonra saf su ile yıkandıktan sonra % 96'lık etil alkol içerisinde incelendi (Chugunova, 1963; Tesch, 1968; Çelikkale; 1991; Geldiay ve Balık, 1996).

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

Her bir balığın 7 farklı kemiksi yapısından yaş tayini yapıldı ve sonuçlar kendi aralarında karşılaştırılıp, yaş farklarına göre uyum ya da uyumsuzluklar % N olarak ifade edildi. Ayrıca, aynı kemiksi yapıların sağ ve solları aralarındaki uyum da % N olarak verildi. Yaşın en güvenilir hangi kemiksi yapıdan okunduğu sonucuna varmak için, her bir yapı üç kez okunduktan sonra en çok tekrarlanan yaş gurubunun % N olarak uyumu (doğruluğu) ortaya çıkarıldı. Yaş tayini yapılırken en net halkaların bulunduğu örnekler belirtilerek, her kemiksi yapının ortalama yaşı ve standart sapma ile tüm kemiksi yapıların ortalama yaşı bulundu ve sonuçta; tüm kemiksi yapıların ortalama yaşına en yakın ortalama kemiksi yapı yaşı ve en düşük standart sapma ile uyum tespit edilerek uygun yapı ortaya çıkarıldı.

3. BULGULAR

Bu çalışmada Keban ve Karakaya Baraj Gölleri'nden toplam 179 adet *B. grypus* Heckel, 1843'da yaş tayini yapıldı. Elde edilen bu balıkların sağ-sol olmak üzere 7 adet kemiksi yapılarından yaş tayini yapıldı. Her bir kemiksi yapı üç kez ve bir gün ara ile farklı günlerde okundu. *B. grypus*'da kemiksi yapıların yaş gruplarına göre dağılımları Tablo 3.1 ve Tablo 3.2 de verildi. Tablo 3.1 incelendiğinde Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus*'da kemiksi yapıların II-VIII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği; dorsal yüzgeç ışıını, sol otolit, sağ otolit ve pul'da II ve VII; omur, sol operkulum ve sağ operkulumda ise II ve VIII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edildi. Tablo 3.2 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus* populasyonunda kemiksi yapıların III ve XIV yaş grupları arasında dağılım gösterdiği; dorsal yüzgeç ışıını, omur, sol operkulum, sağ operkulum ve pul'da III ve XIV yaş grupları arasında; sol otolit ve sağ otolit de ise III ve XII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edildi.

Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus* populasyonunun kemiksi yapıları arasındaki yaş farklarının dağılımları Tablo 3.3'de verildi. Tablo 3.3 incelendiğinde kemiksi yapılar arasındaki yaş farkının en fazla 3 olduğu görüldü. Karşılaştırılan kemiksi yapılar arasındaki en fazla uyum sol otolit-sağ otolit arasında (%94,45), en az uyumun ise pul-sağ operkulum ve pul-sol operkulum arasında (%41,11) olduğu tespit edildi. Karakaya Baraj Gölü populasyonu için Tablo 3.4 incelendiğinde kemiksi yapılar arasındaki yaş farkının en fazla 3 olduğu görüldü. Karşılaştırılan kemiksi yapılar arasındaki en fazla uyumun Keban Baraj Gölü'nde olduğu gibi sol otolit-sağ otolit arasında (%93, 26), en az uyumun ise yine Keban Baraj Gölü'nde olduğu gibi pul-sağ operkulum arasında (%37,08) olduğu tespit edildi.

Keban Baraj Gölü için, en iyi yaşı hangi kemiksi yapıdan daha güvenilir okunduğunu tespit etmek amacıyla, her bir kemiksi yapıdan yapılan üç tekrarlı okuma sonucunda en çok tekrarlanan yaş grubunun uyum yüzdesi %N olarak tespit edildi ve Tablo 3.5 de verildi. Tablo 3.5 incelendiğinde en iyi yaş halkaları dorsal yüzgeç ışıınında olduğu görüldü. Bunu sol otolit, sağ otolit, omur, pul, sağ operkulum ve sol operkulum izlemiştir. Karakaya Baraj Gölü için de aynı yöntem uygulandı ve sonuçlar aynı bulundu. (Tablo 3.6). Tablo 3.6 incelendiğinde en iyi yaş halkası sıra ile dorsal yüzgeç ışıını, sol otolit, sağ otolit, omur, pul, sağ operkulum ve sol operkulumda tespit edildi. Ayrıca, en net halkaların bulunduğu dorsal yüzgeç ışıının uyum yüzdesi belirlendikten sonra her kemiksi yapının

ortalama kemiksi yapı yaşı ve en düşük standart sapma ve tüm kemiksi yapıların genel ortalama yaşı belirlendi ve Tablo 3.7 de verildi. Tablo incelendiğinde her bir kemiksi yapıya ait tüm okumalardan elde edilen ortalama yaşlardan standart sapma değeri en düşük olan dorsal yüzgeç ışın yaşıdır. Yine Tablo'da tüm kemiksi yapılara ait okumalardan elde edilen genel ortalama yaşına en yakın ortalama yaş sonucunu veren kemiksi yapı dorsal yüzgeç ışınıdır. Dolayısıyla, yapılan üç tekrarlı okuma sonucu elde edilen yüzde uyum testi, her bir kemiksi yapının ortalama yaşının standart sapma değerlerinin en düşük olanı ve her bir kemiksi yapı yaşının genel ortalama yaşa en yakın sonucu veren kemiksi yapının dorsal yüzgeç ışını olduğu görülmektedir. Aynı sonuçlar Karakaya Baraj Gölü'nde bulundu (Tablo 3.8). Tablo 3.8 incelendiğinde üç tekrarlı okuma sonucu elde edilen yüzde uyum ile, her bir kemiksi yapının ortalama yaşının standart sapma değerlerinin en düşük olduğu kemiksi yapının ve genel ortalama yaşa en yakın sonucu veren kemiksi yapının da dorsal yüzgeç ışını olduğu görüldü.

Çalışmada Keban Baraj Gölü için, popülasyonu en fazla V. ve VI. yaş gruplarındaki balıkların oluşturduğu görüldü ve total boy dağılımının 377- 699 mm; vücut ağırlıklarının 370-2778 g arasında olduğu tespit edildi. Ayrıca, en güvenilir kemiksi yapı dorsal yüzgeç ışını olarak kabul edilip, yaş tayini yapıldıktan sonra, dorsal yüzgeç ışını yaş grupları dağılımına göre de popülasyonun total boyu Tablo 3.9'da ve vücut ağırlıkları Tablo 3.10'da verildi. Tablo'lar incelendiğinde yaş artıka düzenli olarak total boy ve vücut ağırlıkları da artmaktadır.

Karakaya Baraj Gölü için, popülasyonu en fazla V. ve VI. yaş gruplarındaki balıkların oluşturduğu görüldü ve total boy dağılımının 388-1012 mm; vücut ağırlıklarının 436-9506 g arasında olduğu tespit edildi. Ayrıca, dorsal yüzgeç ışınından tespit edilen yaş grupları dağılımına göre popülasyonun total boy ve vücut ağırlıkları verildi (Tablo 3.11 ve Tablo 3.12). Tablo'lar incelendiğinde yaş artıka total boyları ve vücut ağırlıklarının da arttığı görüldü.

Ayrıca, Keban ve Karakaya Baraj Gölleri'ndeki *B. grypus*'daki her bir kemiksi yapının diğer kemiksi yapılarla yaş ilişkisi şekil (Şekil 3.1-Şekil 3.42) olarak da verildi.

Dorsal yüzgeç ışını iyice gelişmiş yapıdadır. Dorsal yüzgeç ışınından kesit almak için kuyumcu testeresi kullanıldı. Kesitin kalın alınmamasına dikkat edildi. En az üç kesit alındı. Yaş halkaları net görüldü. Aynı zamanda küçük balıklarda dorsal yüzgeç ışınından kesit alınırken kesitin kırılmaması çalışma da kolaylık sağlamaktadır. Yaş artıka yaş halkaları daha belirginleşmektedir.

Otolitler dorsal yüzgeç ışınından sonra en güvenilir yapılardır. Yalancı halkaya rastlanılmadı. İyi temizlendiğinde yaş halkaları çok belirgindir. Ancak, tek sıkıntı ileri yaşlardaki büyük balıklarda merkezde birikim nedeniyle oluşan kalınlaşmadan dolayı yaş halkalarının tespiti tam olarak yapılamadı.

Omurlarla yaş tayininde yalancı yaş halkalarının görülmesi nedeniyle sıkıntılı bulundu. Odağın temizlenmesinde bazı durumlarda zorluk görüldü ve daha temiz olması amacıyla, NaOH çözeltisinde bırakıldı, ancak uzun süre bekletildiğinde, halkaların yapısında bozulma meydana geldiği gözlemlendi. Bununla beraber küçük yaşlardaki balıklara nazaran ileri yaşlardaki balıklarda yaş halkaları daha net görüldü.

Pullarda merkez ve ilk halkalar genellikle bozulmaya uğradığından yaş halkalarının belirsiz olduğu, bununla beraber büyük pullarla örtülü bir balık olduğundan ileri yaşlardaki balıklarda mikroskobun görüş alanı dışına çıkılmakta bu da büyük balıklarda göz yanılmasına neden olmaktadır. Bu gibi durumlarda alttan aydınlatma yapılarak bir büyüteç yardımıyla yaş tespiti yapıldı ve yalancı halkaya rastlanılmadı.

Bu türün popülasyonları için operkulumların uygun kemiksi yapılar olmadığı görüldü. Kalın olmaları nedeniyle temizlenme güçlüğü ve yalancı halkaların çok olması, ışığın büyük balıklarda geçirgenliğinin yetersiz olması ve bu nedenle okunamayan halkaların varlığı nedeniyle tercih edilmemelidir.

Keban ve Karakaya Baraj Gölleri'ndeki *B. grypus* popülasyonlarındaki kemiksi yapıların sonuçları aynı çıkmıştır. İki bölge arasında fark görülmedi. Bu da bu türün farklı coğrafik bölgelerde olsa bile kemiksi yapılarının aynı özelliklerde olduğunu göstermektedir. Bunun sebebi muhtemelen bu iki baraj gölünün birbirine yakın mesafede bir başka deyişle Fırat-Dicle nehir sistemi üzerinde bulunmasıdır.

Tablo 3.1. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus*'da Kemiksi yapıların yaş gruplarına göre dağılımı

Kemiksi yapılar	Yaş grupları														Toplam
	II		III		IV		V		VI		VII		VIII		
	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	
Dorsal yüzgeç ışıını	1	1,11	2	2,22	28	31,11	26	28,89	23	25,56	10	11,11			90
Omur	1	1,11	2	2,22	15	16,67	31	34,44	24	26,67	16	17,78	1	1,11	90
Pul	1	1,11	2	2,22	21	23,34	39	43,34	22	24,44	5	5,55			90
Sol otolit	1	1,11	2	2,22	25	27,78	28	31,11	22	24,44	12	13,34			90
Sağ otolit	1	1,11	2	2,22	24	26,67	29	32,22	22	24,44	12	13,34			90
Sol operkulum			2	2,22	11	12,22	21	23,34	28	31,11	21	23,34	7	7,77	90
Sağ operkulum			2	2,22	12	13,34	22	24,44	27	30,00	20	22,23	7	7,77	90

Tablo 3.2. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus*'da Kemiksi yapıların yaş gruplarına göre dağılımı

	Yaş grupları																								
	III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		XII		XIII		XIV		
	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	N
Kemiksi yapılar																									
Dorsal yüzgeç ışıını	4	4,50	14	15,73	21	23,60	26	29,21	12	13,49	8	8,98	3	3,37									1	1,12	89
Omur	2	2,24	7	7,86	25	28,10	22	24,72	19	21,26	7	7,86	6	6,74									1	1,12	89
Pul	3	3,37	12	13,49	31	34,84	23	25,84	11	12,36	7	7,86	1	1,12									1	1,12	89
Sol otolit	4	4,50	13	14,61	22	24,72	28	31,46	12	13,49	7	7,86	2	2,24					1	1,12					89
Sağ otolit	4	4,50	12	13,49	21	23,60	30	33,71	11	12,36	8	8,98	2	2,24					1	1,12					89
Sol operkulum			9	10,12	13	14,61	27	30,33	14	15,73	11	12,36	14	15,73									1	1,12	89
Sağ operkulum	1	1,12	7	7,86	14	15,73	28	31,46	12	13,49	14	15,73	12	13,49									1	1,12	89

Tablo 3.3. Keban Baraj Gölü'ndeki *B. grypus*'da kemiksi yapılar arasındaki yaş farklarının karşılaştırılması

Karşılaştırılan kemiksi yapılar	Yaş farkı								Toplam N
	0		1		2		3		
	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	
Dorsal yüzgeç ışıını-omur	62	68,89	27	30,00	1	1,11			90
Dorsal yüzgeç ışıını-pul	58	64,45	27	30,00	4	4,44	1	1,11	90
Dorsal yüzgeç ışıını-sol otolit	79	87,78	10	11,11	1	1,11			90
Dorsal yüzgeç ışıını-sağ otolit	74	82,22	15	16,67	1	1,11			90
Dorsal yüzgeç ışıını-sol operkulum	47	52,22	21	23,84	19	21,11	3	3,33	90
Dorsal yüzgeç ışıını-sağ operkulum	49	54,44	20	22,23	19	21,11	2	2,22	90
Omur-pul	46	51,12	36	40,00	7	7,77	1	1,11	90
Omur-sol otolit	62	68,89	27	30,00	1	1,11			90
Omur-sağ otolit	57	63,33	32	35,56	1	1,11			90
Omur-sol operkulum	43	47,78	36	40,00	10	11,11	1	1,11	90
Omur-sağ operkulum	44	48,89	37	41,11	9	10,00			90
Pul-sol otolit	56	62,23	28	31,11	4	4,44	2	2,22	90
Pul-sağ otolit	51	56,67	33	36,67	4	4,44	2	2,22	90
Pul-sol operkulum	37	41,11	30	33,34	19	21,11	4	4,44	90
Pul-sağ operkulum	37	41,11	33	36,67	15	16,67	5	5,55	90
Sol otolit-sağ otolit	85	94,45	5	5,55					90
Sol otolit-sol operkulum	47	52,22	24	26,67	17	18,89	2	2,22	90
Sol otolit-sağ operkulum	48	53,33	25	27,78	16	17,78	1	1,11	90
Sağ otolit-sol operkulum	44	48,89	27	30,00	17	18,89	2	2,22	90
Sağ otolit-sağ operkulum	45	50,00	28	31,11	16	17,78	1	1,11	90
Sol operkulum-sağ operkulum	80	88,89	10	11,11					90

Tablo 3.4. Karakaya Baraj Gölü'ndeki *B. grypus*'da kemiksi yapılar arasındaki yaş farklarının karşılaştırılması

Karşılaştırılan kemiksi yapılar	Yaş farkı								Toplam N
	0		1		2		3		
	N	%N	N	%N	N	%N	N	%N	
Dorsal yüzgeç ışını-omur	60	67,42	26	29,21	3	3,37			89
Dorsal yüzgeç ışını-pul	56	62,92	32	35,96	1	1,12			89
Dorsal yüzgeç ışını-sol otolit	78	87,65	10	11,23	1	1,12			89
Dorsal yüzgeç ışını-sağ otolit	74	83,15	14	15,73	1	1,12			89
Dorsal yüzgeç ışını-sol operkulum	45	50,57	23	25,84	15	16,85	6	6,74	89
Dorsal yüzgeç ışını-sağ operkulum	44	49,45	26	29,21	14	15,73	5	5,61	89
Omur-pul	44	49,45	38	42,69	7	7,86			89
Omur-sol otolit	54	60,67	32	35,96	3	3,37			89
Omur-sağ otolit	56	62,92	30	33,71	3	3,37			89
Omur-sol operkulum	47	52,81	29	32,58	13	14,61			89
Omur-sağ operkulum	48	53,94	32	35,96	8	8,98	1	1,12	89
Pul-sol otolit	58	65,17	30	33,71	1	1,12			89
Pul-sağ otolit	60	67,42	28	31,46	1	1,12			89
Pul-sol operkulum	34	38,20	33	37,08	16	17,98	6	6,74	89
Pul-sağ operkulum	33	37,08	36	40,46	15	16,85	5	5,61	89
Sol otolit-sağ otolit	83	93,26	6	6,74					89
Sol otolit-sol operkulum	40	44,45	28	31,46	14	15,73	7	7,86	89
Sol otolit-sağ operkulum	39	43,83	30	33,71	15	16,85	5	5,61	89
Sağ otolit-sol operkulum	40	44,95	28	31,46	16	17,98	5	5,61	89
Sağ otolit-sağ operkulum	39	43,83	30	33,71	17	19,09	3	3,37	89
Sol operkulum-sağ operkulum	75	84,27	14	15,73					89

Tablo 3.5. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus*'da kemiksi yapılarda yaş tayini uyumu(%)

Kemiksi yapılar	Uyum grupları			Toplam
	3/3	2/3	1/3	
Dorsal yüzgeç ışıını	87,78	12,22	-	100
Omur	50,00	50,00	-	100
Pul	47,78	52,22	-	100
Sol otolit	78,89	21,11	-	100
Sağ otolit	75,56	24,44	-	100
Sol operkulum	34,44	65,56	-	100
Sağ operkulum	45,56	54,44	-	100

Tablo 3.6. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus*'da kemiksi yapılarda yaş tayini uyumu(%)

Kemiksi yapılar	Uyum grupları			Toplam
	3/3	2/3	1/3	
Dorsal yüzgeç ışıını	83,15	16,85	-	100
Omur	48,31	51,69	-	100
Pul	43,82	56,18	-	100
Sol otolit	79,78	20,22	-	100
Sağ otolit	73,03	26,97	-	100
Sol operkulum	30,33	69,67	-	100
Sağ operkulum	35,96	64,04	-	100

Tablo 3.7. Keban Baraj Gölü'ndeki *B. grypus*'da her bir kemiksi yapıya ait tüm okumalardan (n=270) elde edilen ortalama yaşlar, standart sapma değerleri ve tüm kemiksi yapılara ait okumalardan (n=1890) elde edilen genel ortalama yaştan farkı

	Kemiksi yapılar						
	Dorsal yüzgeç ışıını	Omur	Pul	Sol otolit	Sağ otolit	Sol operkulum	Sağ operkulum
Ortalama yaş	5,337	5,574	5,022	5,159	5,189	5,974	5,930
Standart sapma	0,941	1,255	0,948	1,088	1,103	1,239	1,225
Fark	0,118	0,119	0,433	0,296	0,266	0,519	0,475
Tüm kemiksi yapılara ait okumalardan elde edilen genel ortalama yaş: 5,455 (n=1890)							

Tablo 3.8. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da her bir kemiksi yapıya ait tüm okumalardan (n=267) elde edilen ortalama yaşlar, standart sapma değerleri ve tüm kemiksi yapılara ait okumalardan (n=1869) elde edilen genel ortalama yaştan farkı

	Kemiksi yapılar						
	Dorsal yüzgeç ışıını	Omur	Pul	Sol otolit	Sağ otolit	Sol operkulum	Sağ operkulum
Ortalama yaş	5,978	5,854	5,678	5,768	5,787	6,813	6,757
Standart sapma	1,318	1,432	1,542	1,461	1,449	1,715	1,718
Fark	0,112	0,236	0,412	0,322	0,303	0,723	0,667
Tüm kemiksi yapılara ait okumalardan elde edilen genel ortalama yaş: 6,090 (n=1869)							

Tablo 3.9. Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıını yaş gruplarına göre total boy dağılımı

Yaş grupları	Balık sayısı	Total boy (mm)				
		Ortalama	S.sapma	S.hata	Minimum	Maksimum
II	1	377,00	-	-	-	-
III	2	426,00	46,67	33,00	393,00	459,00
IV	28	556,61	32,25	6,09	496,00	601,00
V	26	601,69	18,10	3,55	561,00	635,00
VI	23	623,09	20,09	4,19	580,00	660,00
VII	10	650,50	38,44	12,16	590,00	699,00

Tablo 3.10. Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıını yaş gruplarına göre vücut ağırlığı dağılımı

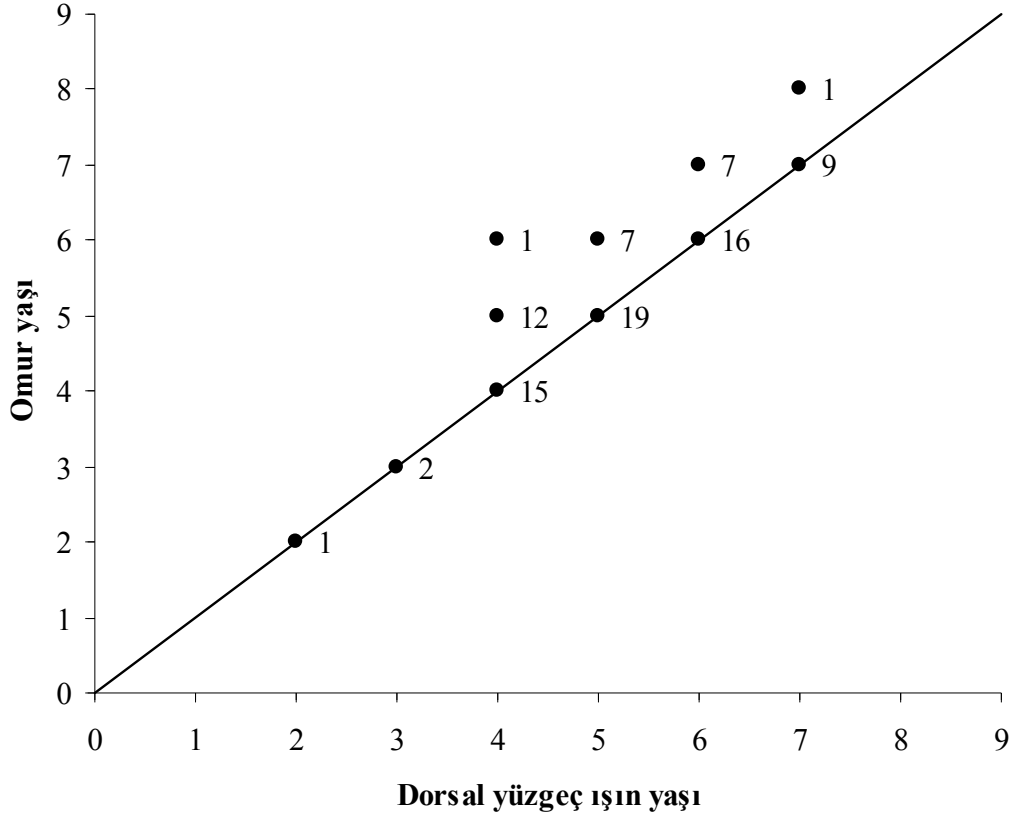
Yaş grupları	Balık sayısı	Vücut ağırlıkları (g)				
		Ortalama	S.sapma	S.hata	Minimum	Maksimum
II	1	394,00	-	-	-	-
III	2	516,00	206,48	146,00	370,00	662,00
IV	28	1170,00	178,82	33,79	742,00	1386,00
V	26	1516,19	93,24	18,29	1372,00	1668,00
VI	23	1793,35	165,39	34,49	1444,00	2230,00
VII	10	2100,80	392,53	124,13	1610,00	2778,00

Tablo 3.11. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus*'da dorsal yüzgeç ışıını yaş gruplarına göre total boy dağılımı

Yaş grupları	Balık sayısı	Total boy (mm)				
		Ortalama	S.sapma	S.hata	Minimum	Maksimum
III	4	428,00	45,10	22,55	388,00	487,00
IV	14	563,50	27,76	7,42	496,00	610,00
V	21	604,14	18,79	4,10	572,00	642,00
VI	26	628,50	26,78	5,25	590,00	681,00
VII	12	685,92	44,56	12,86	612,00	754,00
VIII	8	735,25	39,83	14,08	694,00	790,00
IX	3	812,67	48,52	28,01	765,00	862,00
XIV	1	1012,00	-	-	-	-

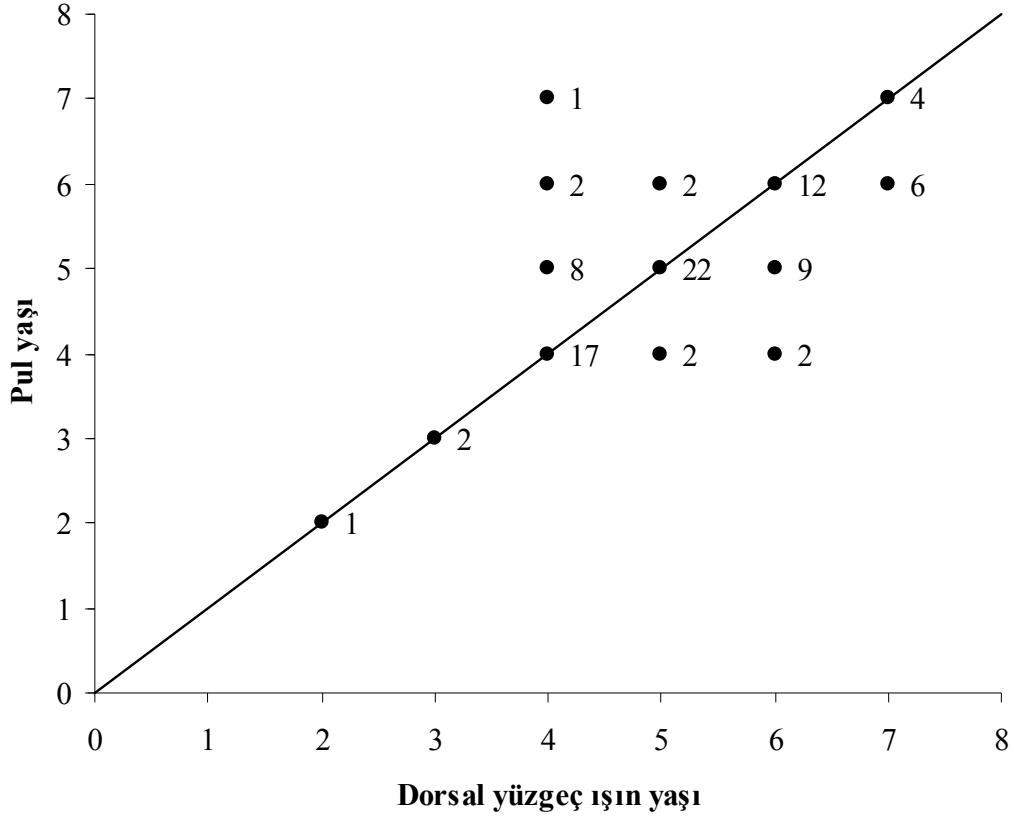
Tablo 3.12. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus*'da dorsal yüzgeç ışıını yaş gruplarına göre vücut ağırlığı dağılımı

Yaş grupları	Balık sayısı	Vücut ağırlığı (g)				
		Ortalama	S.sapma	S.hata	Minimum	Maksimum
III	4	594,00	165,35	82,68	436,00	806,00
IV	14	1264,29	133,62	35,71	1028,00	1550,00
V	21	1531,90	134,71	29,40	1262,00	1844,00
VI	26	1846,12	260,30	51,05	1442,00	2438,00
VII	12	2456,33	501,34	144,73	1846,00	3384,00
VIII	8	3219,75	536,83	189,80	2702,00	4088,00
IX	3	4083,67	929,42	536,60	3094,00	4938,00
XIV	1	9506,00	-	-	-	-



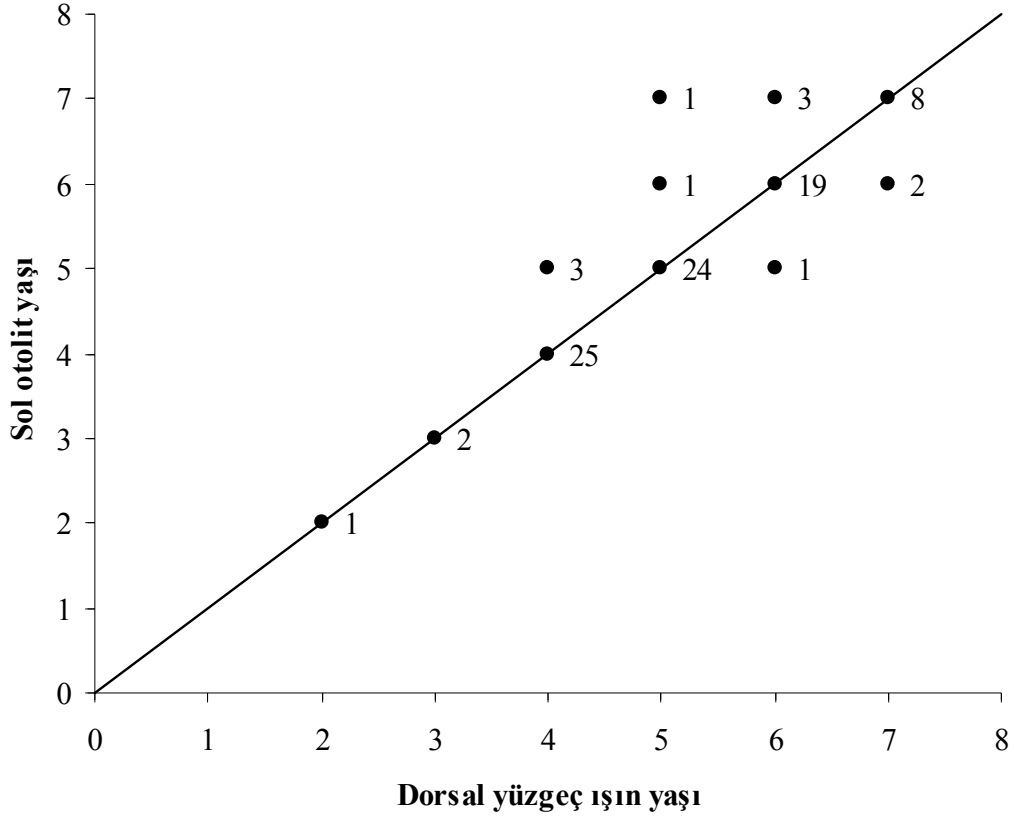
Şekil 3.1. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-omur yaşı ilişkisi

Şekil 3.1 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için, dorsal yüzgeç ışıını ile omur arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 62, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 27, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



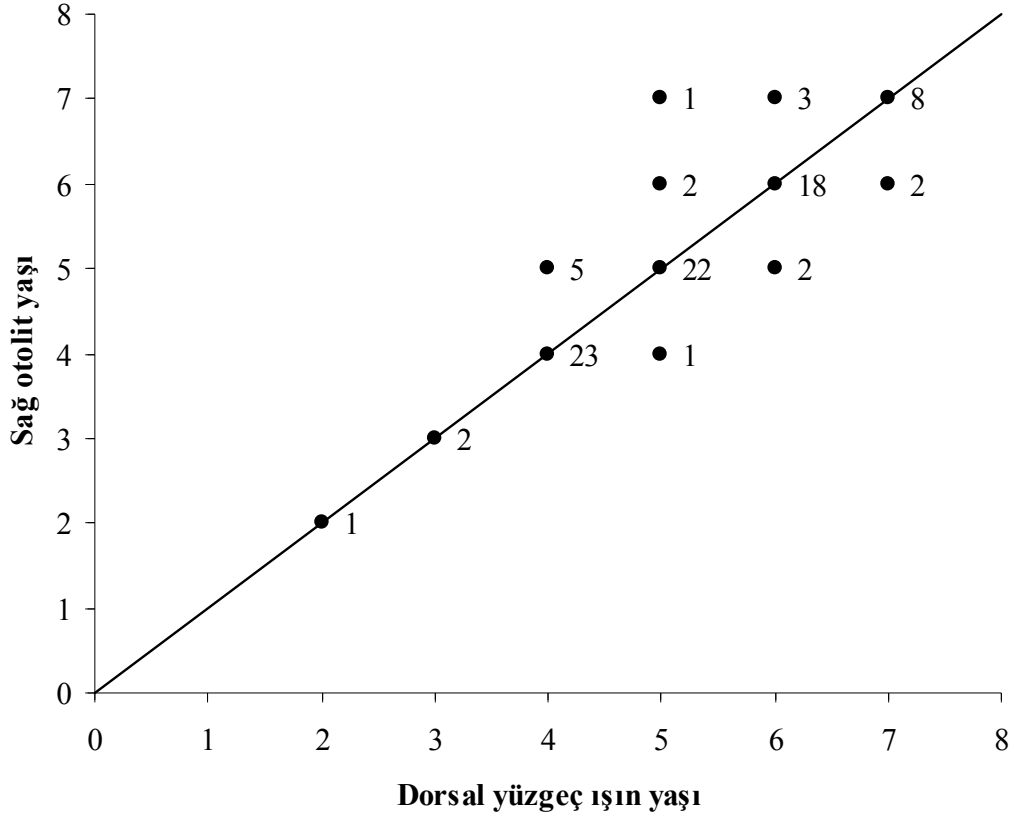
Şekil 3.2. Keban Baraj Gölü'ndeki *B. grypus*'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-pul yaşı ilişkisi

Şekil 3.2 incelendiğinde Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için, dorsal yüzgeç ışıını ile pul arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 58, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 27, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 4, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



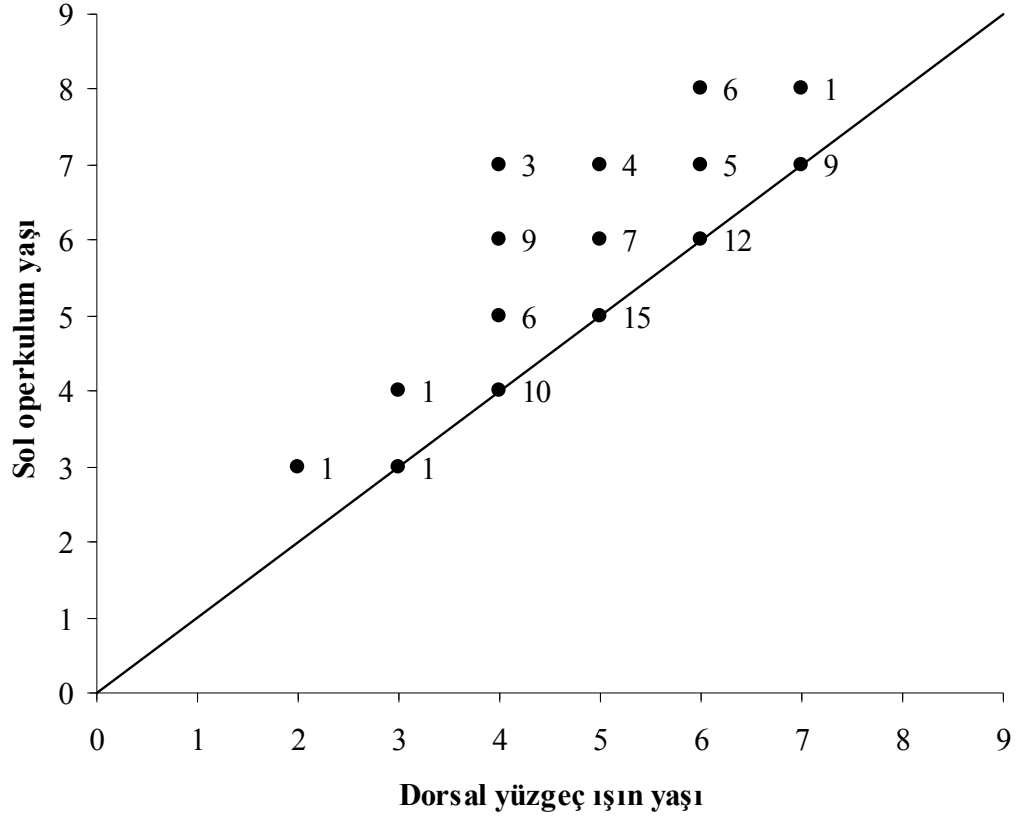
Şekil 3.3. Keban Baraj Gölü'ndeki *B. grypus*'da dorsal yüzgeç ışın yaşı-sol otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.3 incelendiğinde Keban Baraj Gölü'nde yaşıyan *B. grypus* populasyonu için, dorsal yüzgeç ışını ile sol otolit arasındaki yaşı ilişkisinde; yaşı farkı olmayan örnek sayısının 79, 1 yaşı farkının olduğu örnek sayısının 10, 2 yaşı farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görölmektedir.



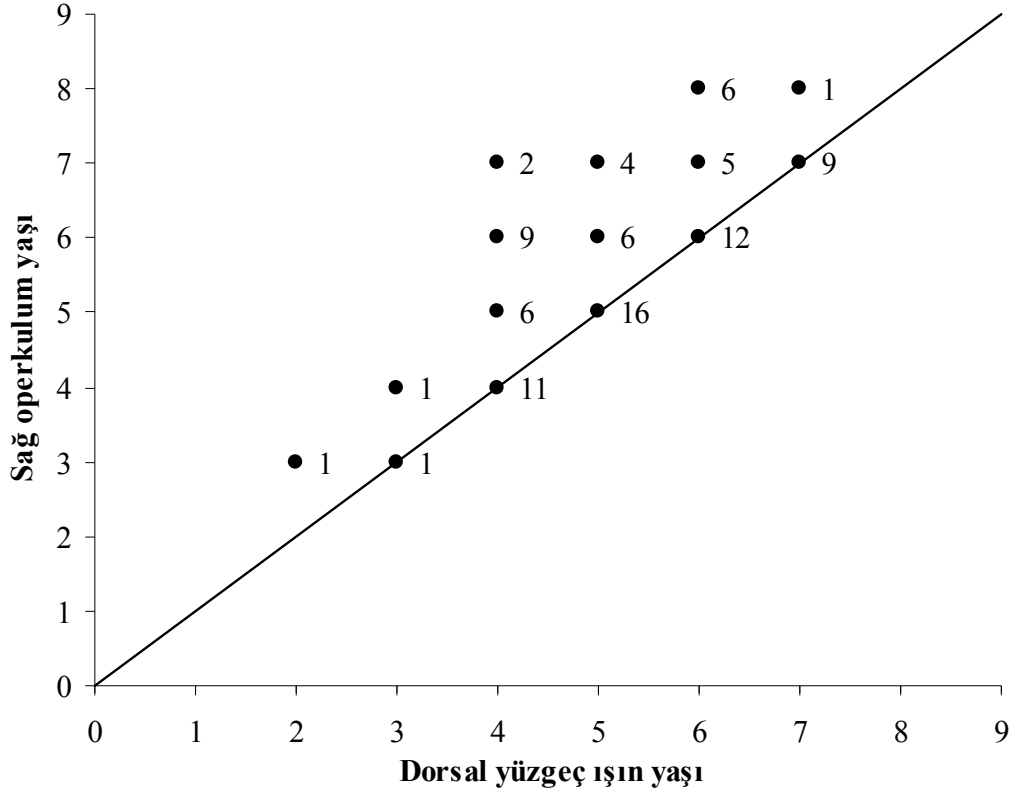
Şekil 3.4. Keban Baraj Gölü'ndeki *B. grypus*'da dorsal yüzgeç ışıñ yaşı-sağ otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.4 incelendiğinde Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için, dorsal yüzgeç ışıñ ile sağ otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 74, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 15, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



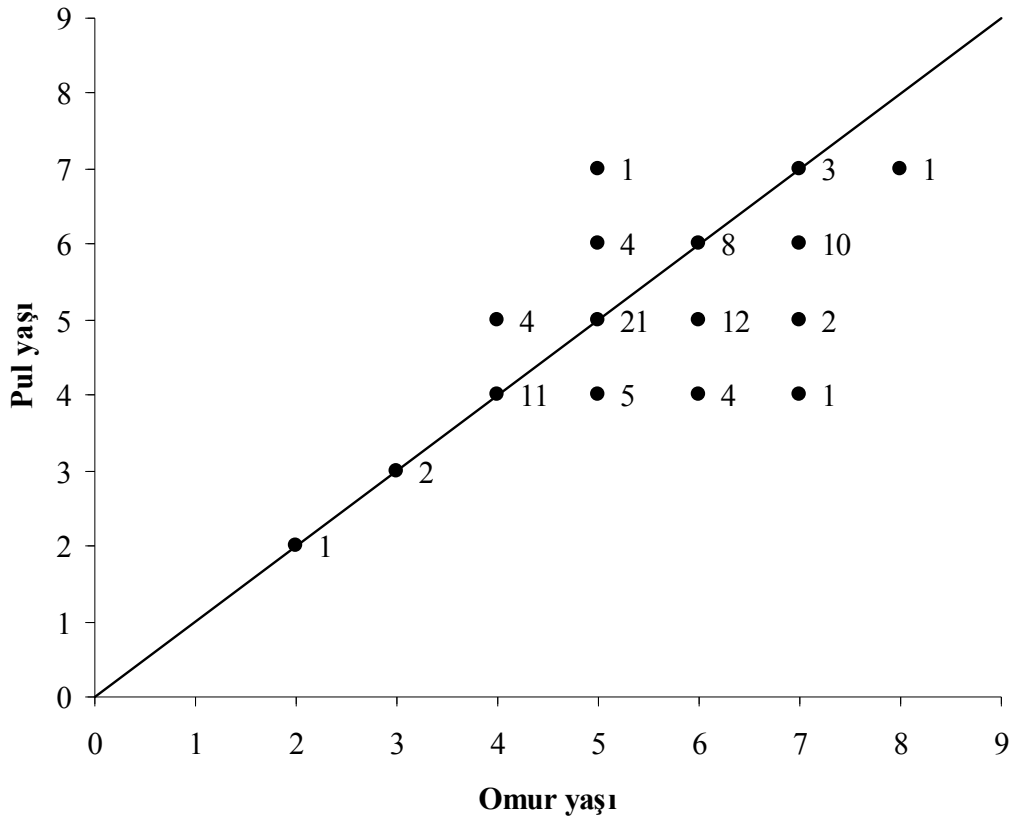
Şekil 3.5. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.5 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için, dorsal yüzgeç ışıını ile sol operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 47, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 21, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 19, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 3 olduğu görülmektedir.



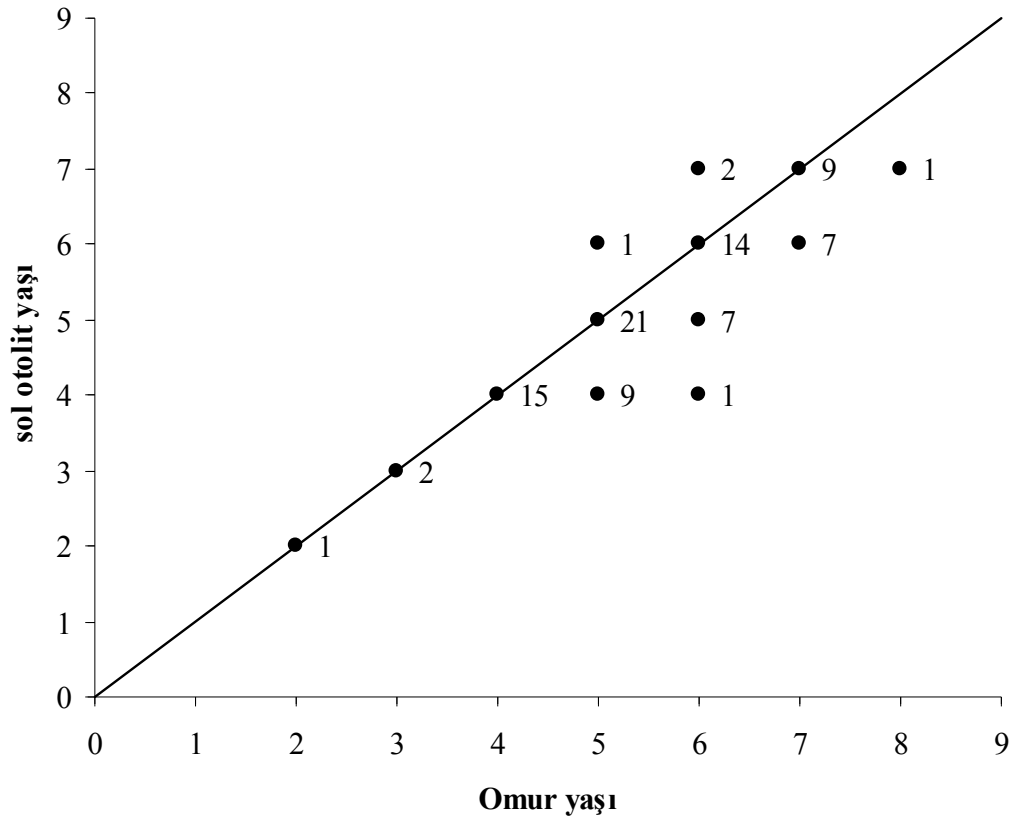
Şekil 3.6. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıın yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.6 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için, dorsal yüzgeç ışıını ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 49, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 20, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 19, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 2 olduğu görülmektedir.



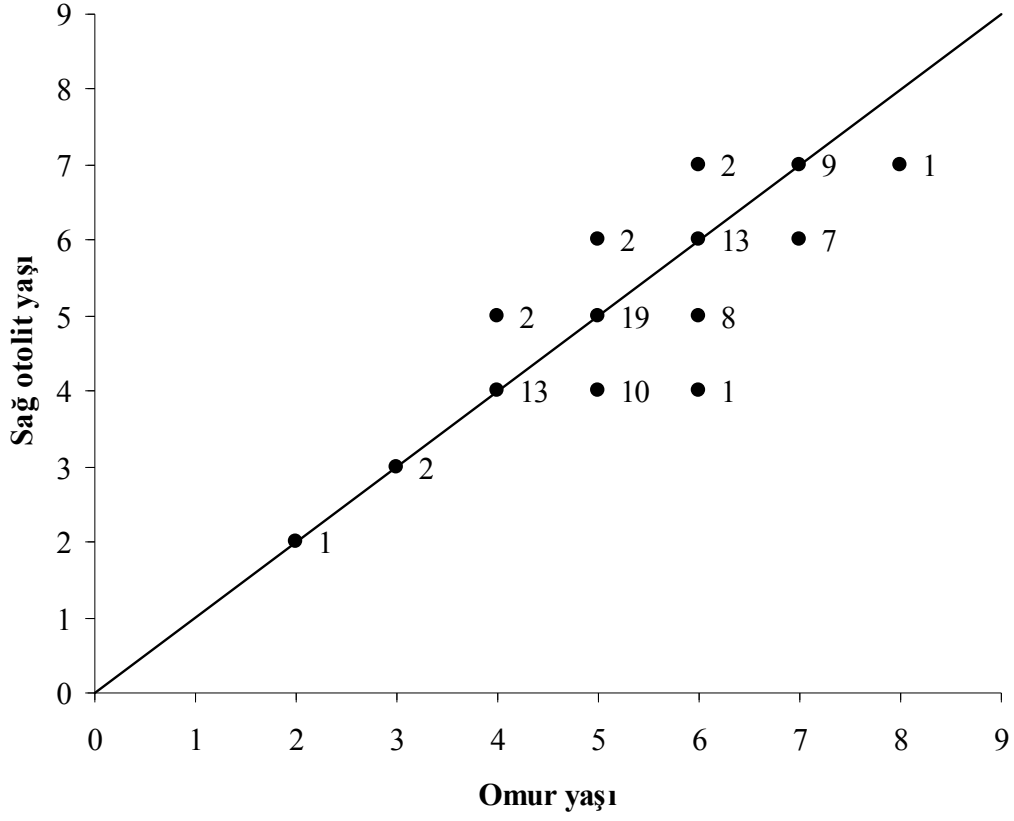
Şekil 3.7. Keban Baraj Gölü'ndeki *B. grypus*'da omur yaşı-pul yaşı ilişkisi

Şekil 3.7 incelendiğinde Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için, omur ile pul arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkının olmadığı örnek sayısının 46, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 36, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 7, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



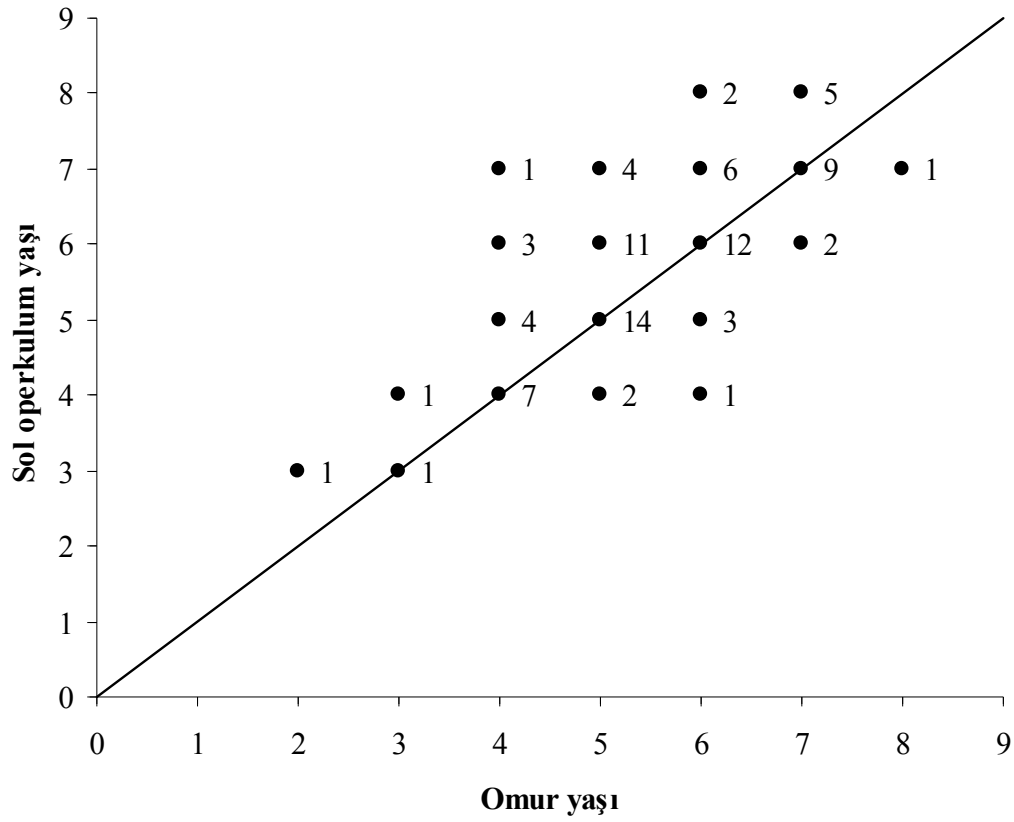
Şekil 3.8. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da omur yaşı–sol otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.8 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, omur ile sol otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkının olmadığı örnek sayısının 62, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 27, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



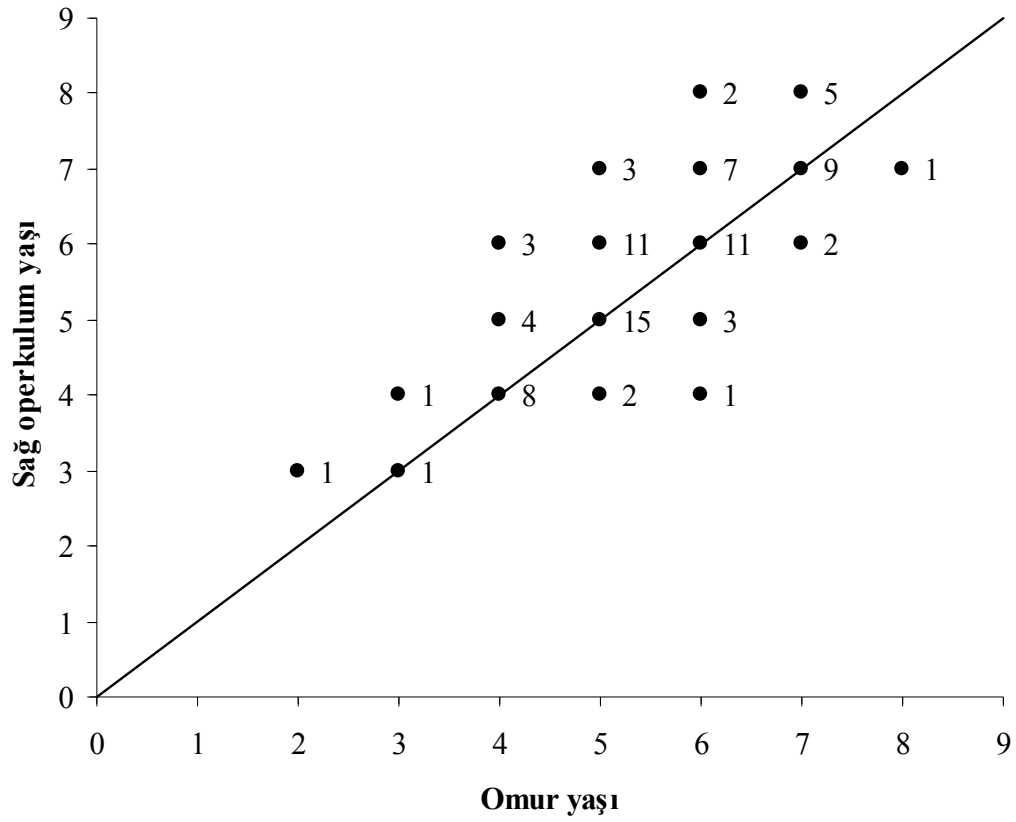
Şekil 3.9. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da omur yaşı–sağ otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.9 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, omur ile sağ otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkının olmadığı örnek sayısının 57, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 32, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



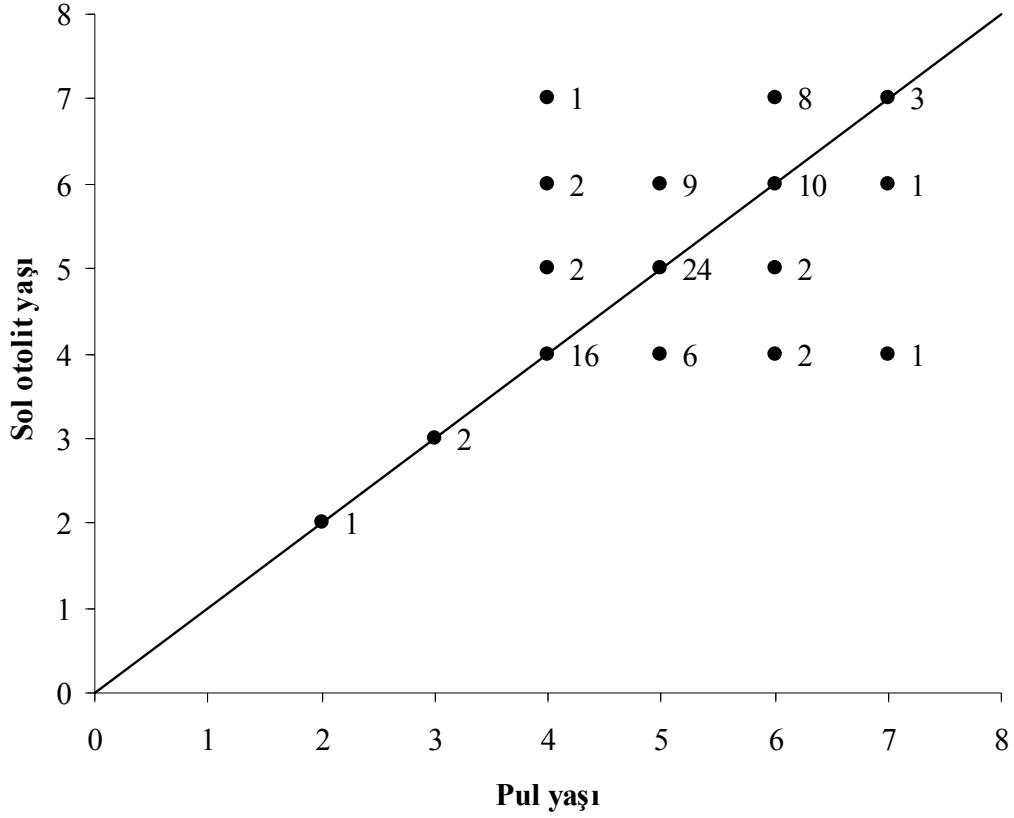
Şekil 3.10. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da omur yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.10 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, omur ile sol operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkının olmadığı örnek sayısının 43, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 36, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 10, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



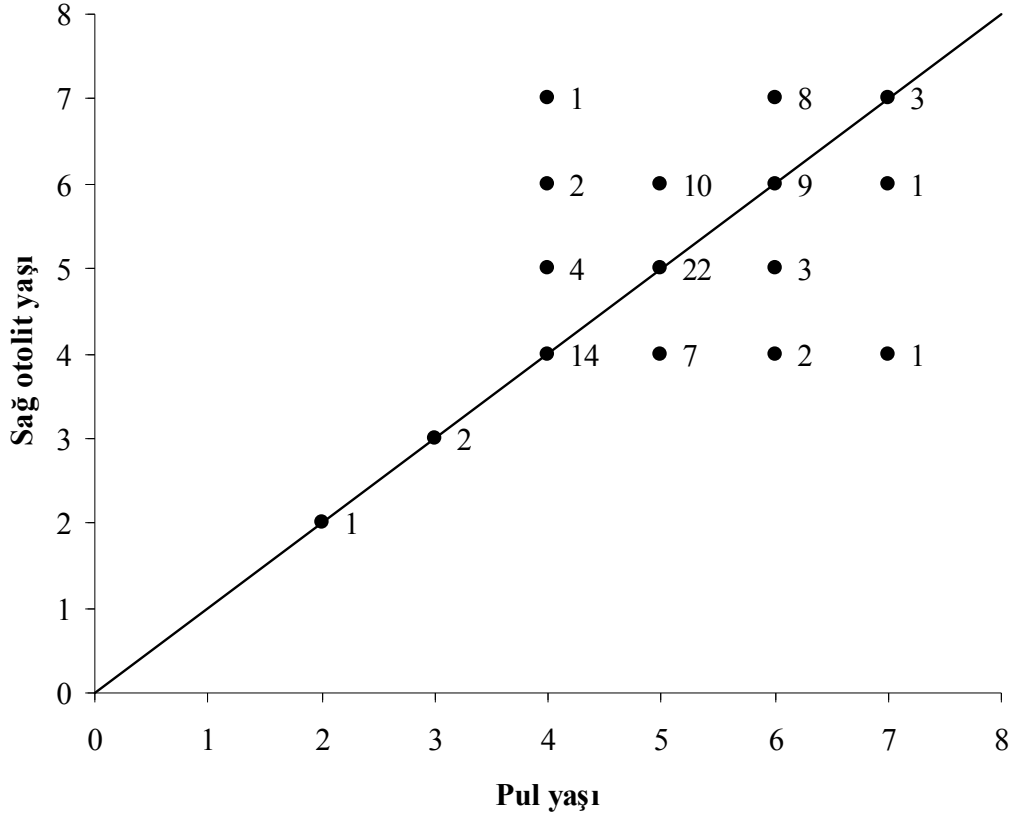
Şekil 3.11. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da omur yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.11 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, omur ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkının olmadığı örnek sayısının 44, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 37, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 9 olduğu görülmektedir.



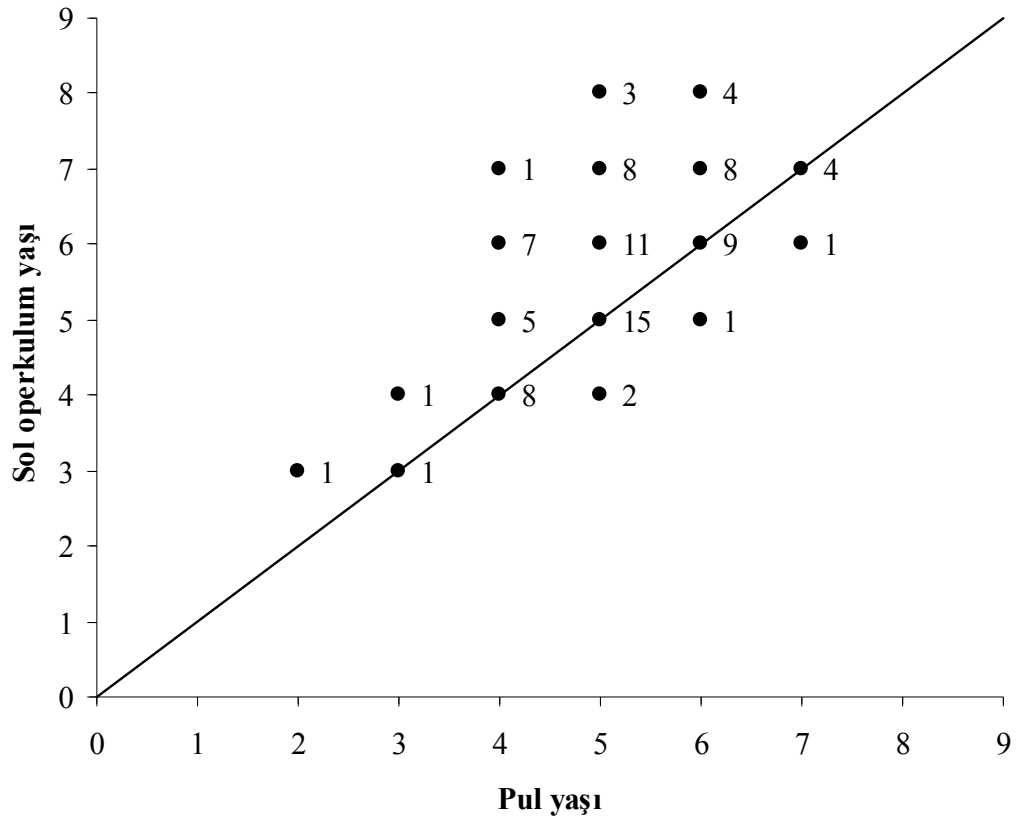
Şekil 3.12. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da pul yaşı–sol otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.12 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, pul ile sol otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 56, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 28, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 4, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 2 olduğu görülmektedir.



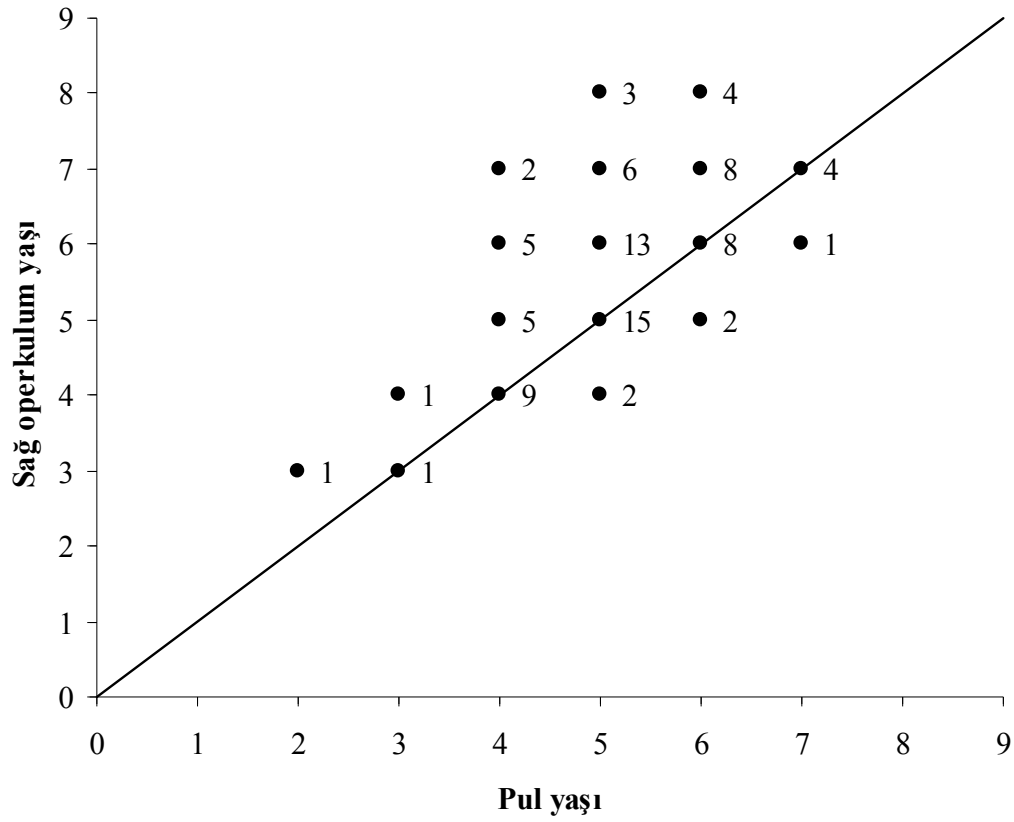
Şekil 3.13. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da pul yaşı-sağ otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.13 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, pul ile sağ otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 51, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 33, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 4, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 2 olduğu görülmektedir.



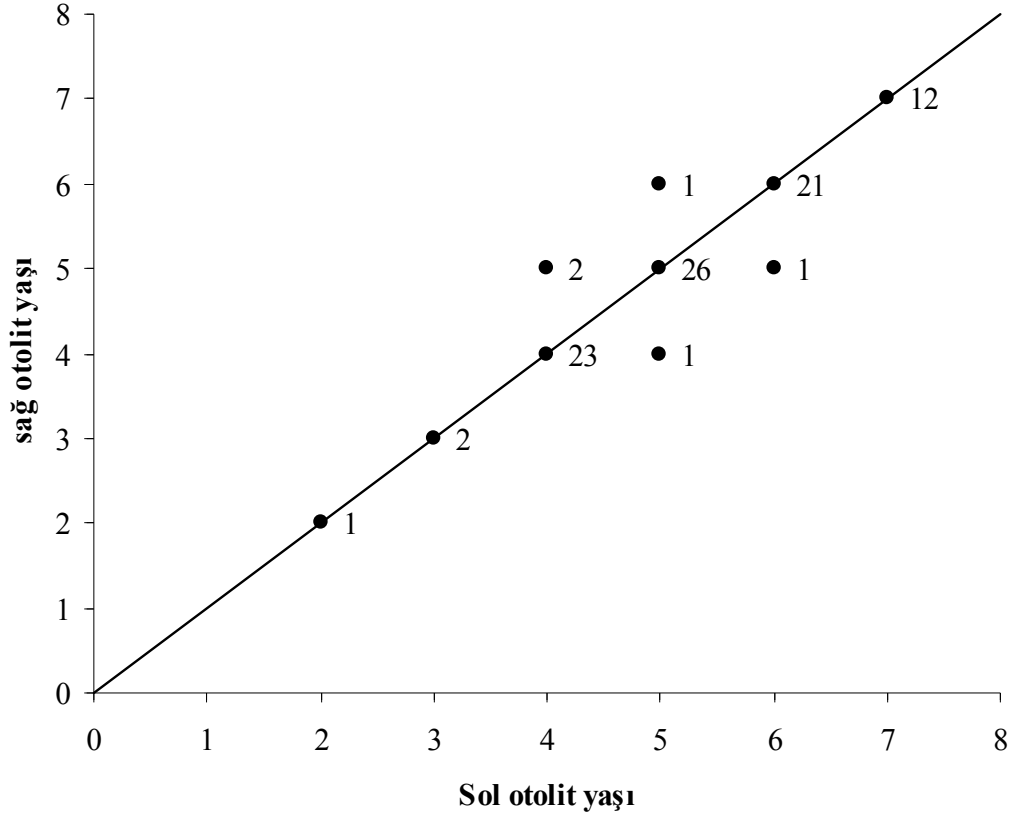
Şekil 3.14. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da pul yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.14 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, pul ile sol operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 37, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 30, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 19, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 4 olduğu görülmektedir.



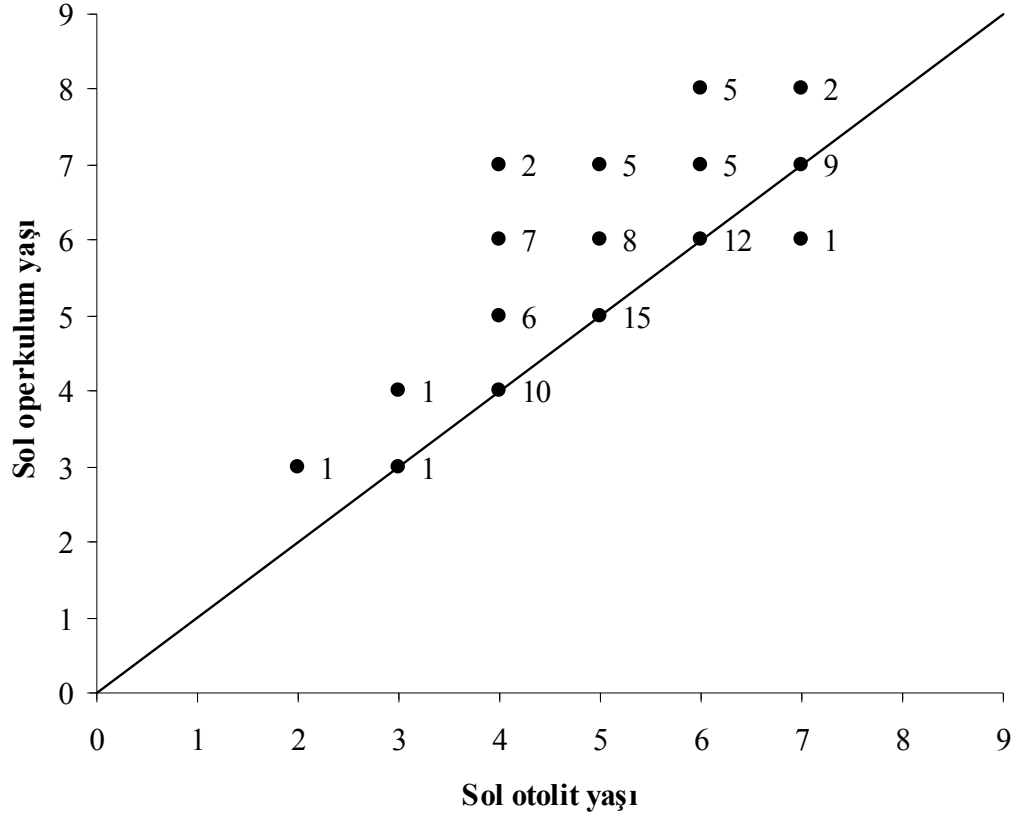
Şekil 3.15. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da pul yaşı-sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.15 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, pul ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 37, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 33, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 15, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 5 olduğu görülmektedir.



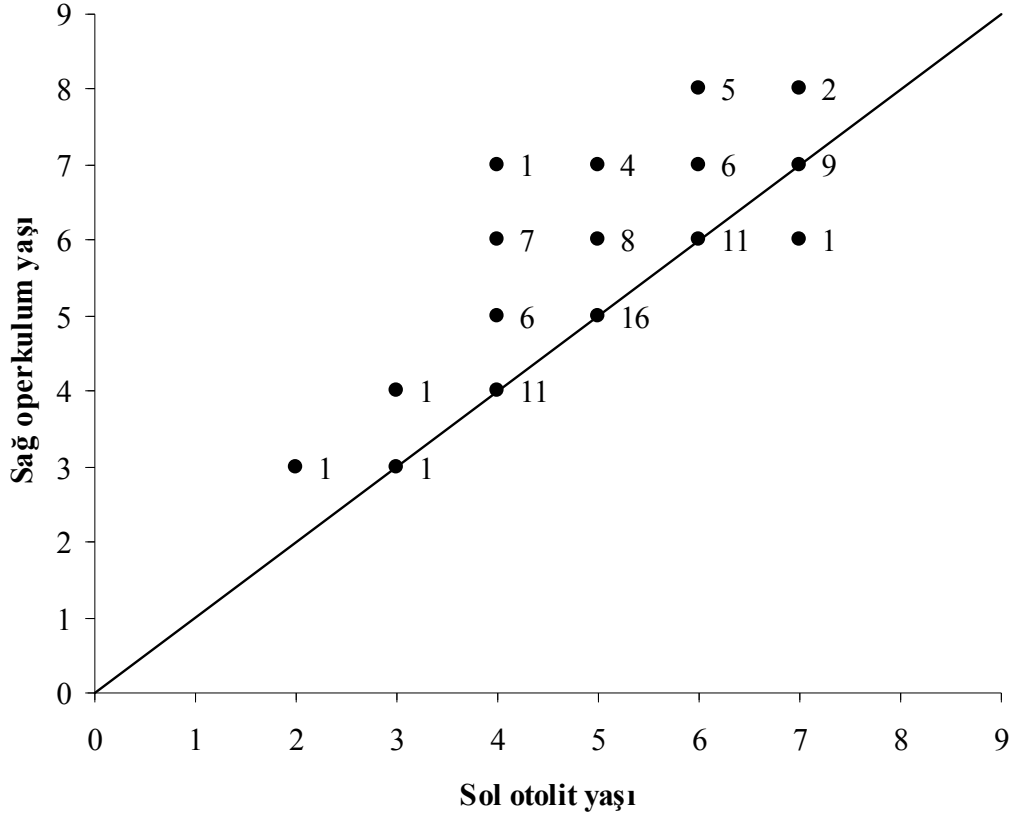
Şekil 3.16. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sol otolit yaşı–sağ otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.16 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, sol otolit ile sağ otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 85, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 5 olduğu görülmektedir.



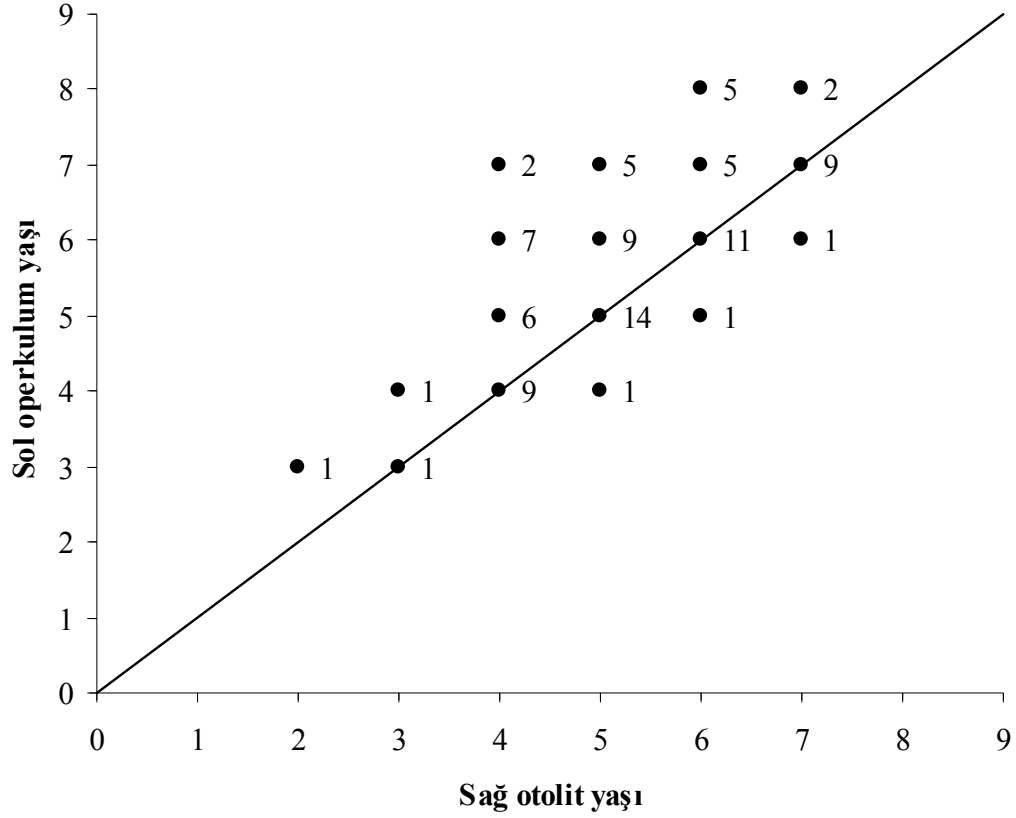
Şekil 3.17. Keban Baraj Gölü'ndeki *B. grypus*'da sol otolit yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.17 incelendiğinde Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, sol otolit ile sol operkulum arasındaki yaş grupları ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 47, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 24, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 17, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 2 olduğu görülmektedir.



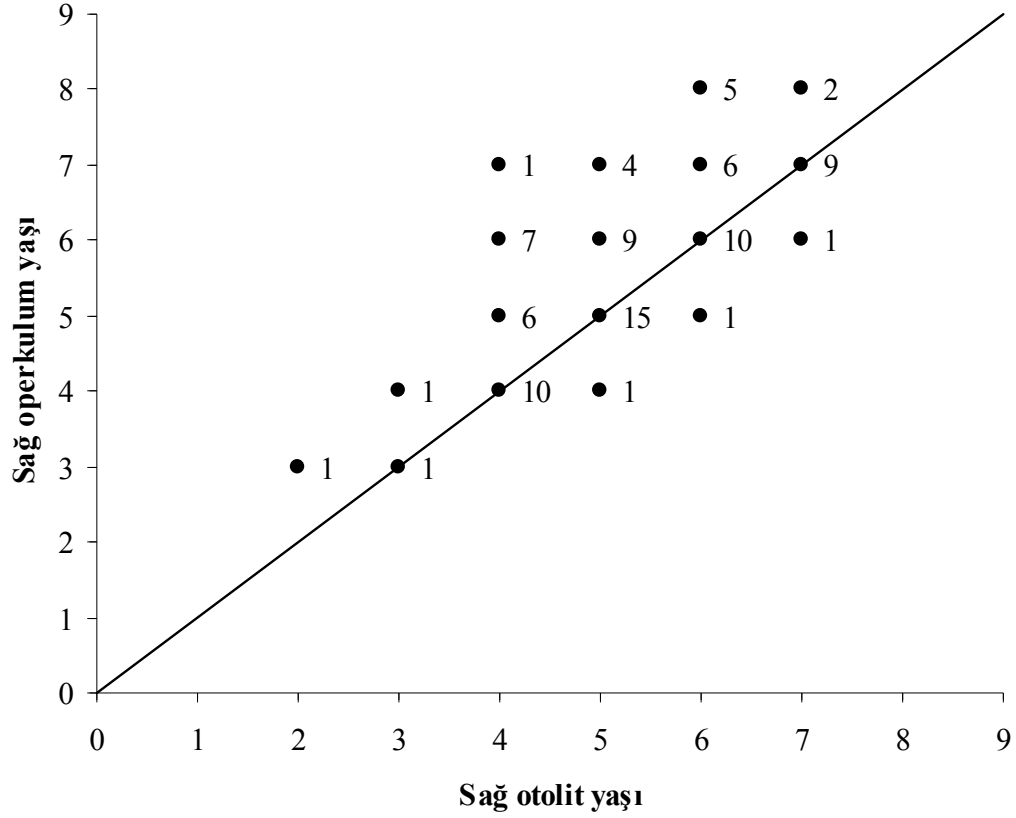
Şekil 3.18. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sol otolit yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.18 incelendiğinde Keban baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, sol otolit ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 48, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 25, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 16, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



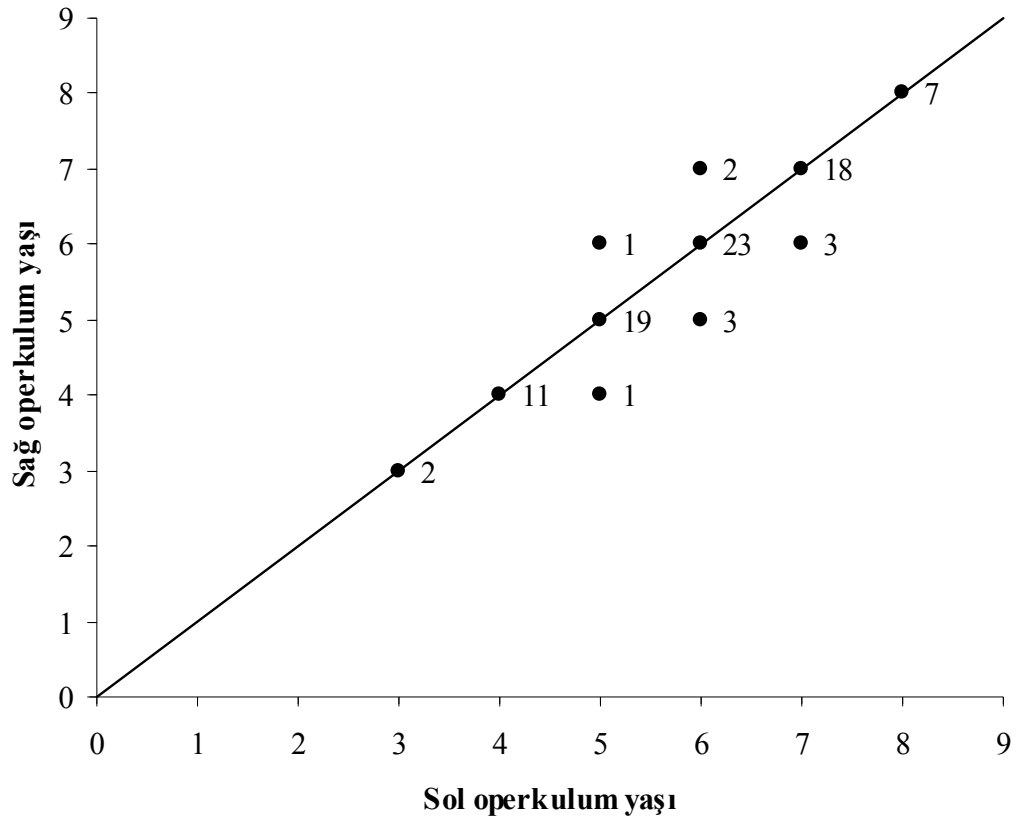
Şekil 3.19. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sağ otolit yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.19 incelendiğinde Keban baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, sağ otolit ile sol operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 44, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 27, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 17, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 2 olduğu görülmektedir.



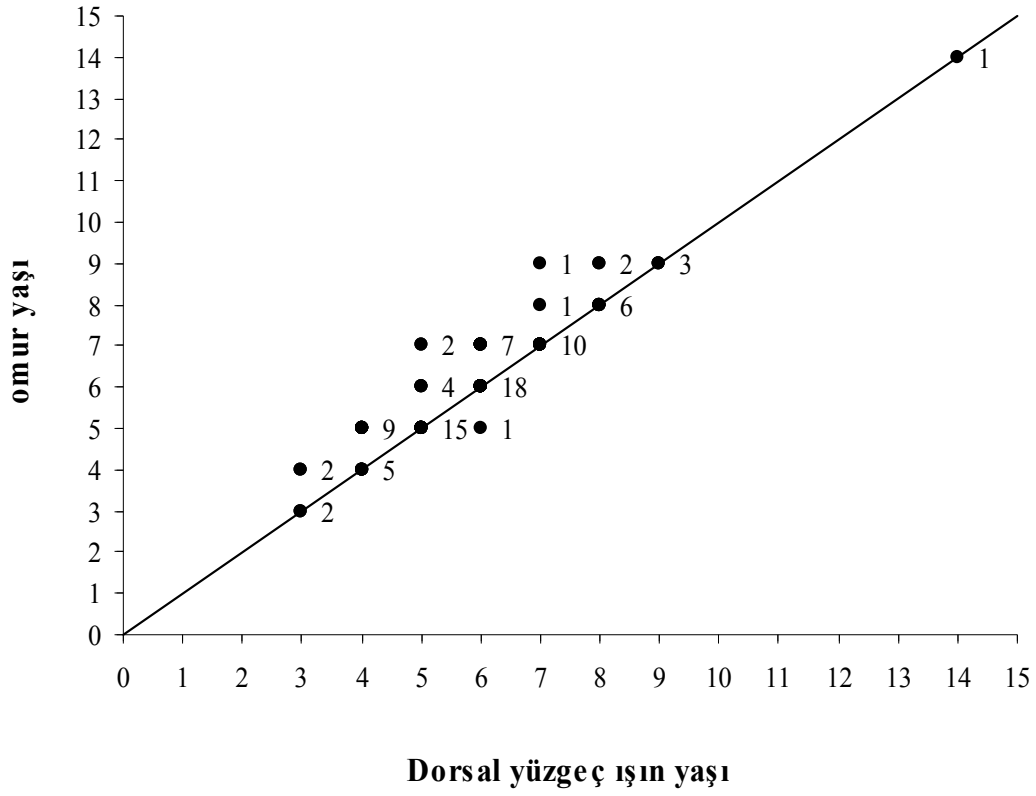
Şekil 3.20. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sağ otolit yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.20 incelendiğinde Keban baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için, sağ otolit ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 45, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 28, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 16, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



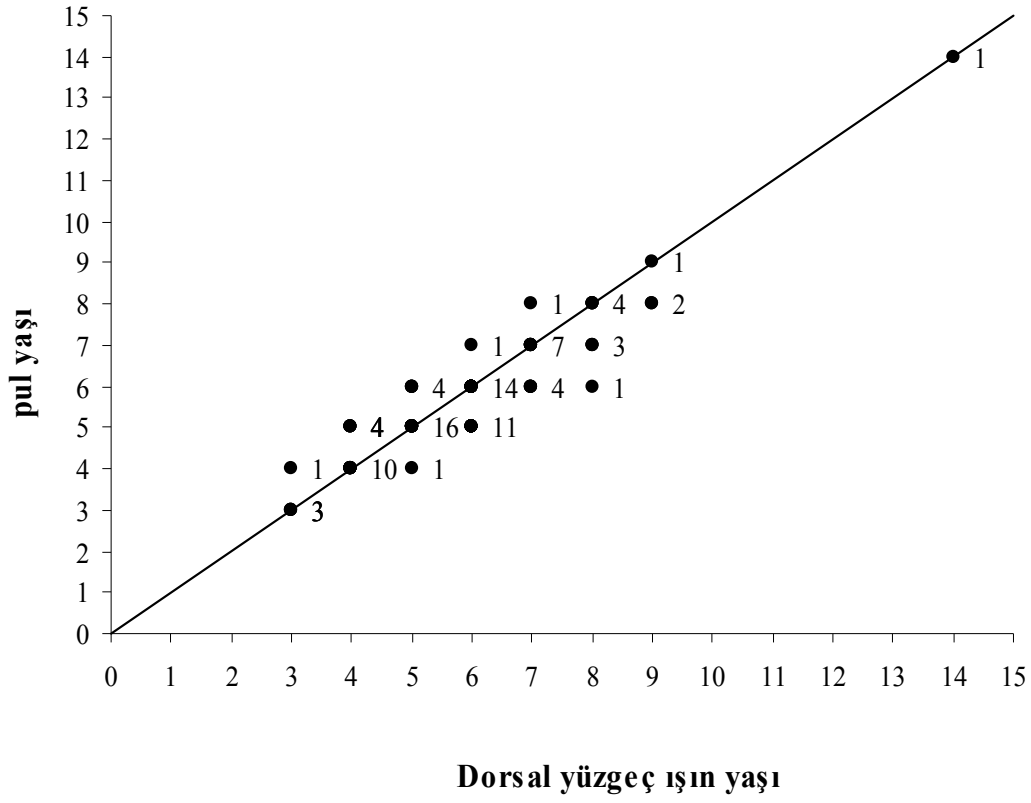
Şekil 3.21. Keban Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sol operkulum yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.21 incelendiğinde Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için, sol operkulum ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 80, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 10 olduğu görülmektedir.



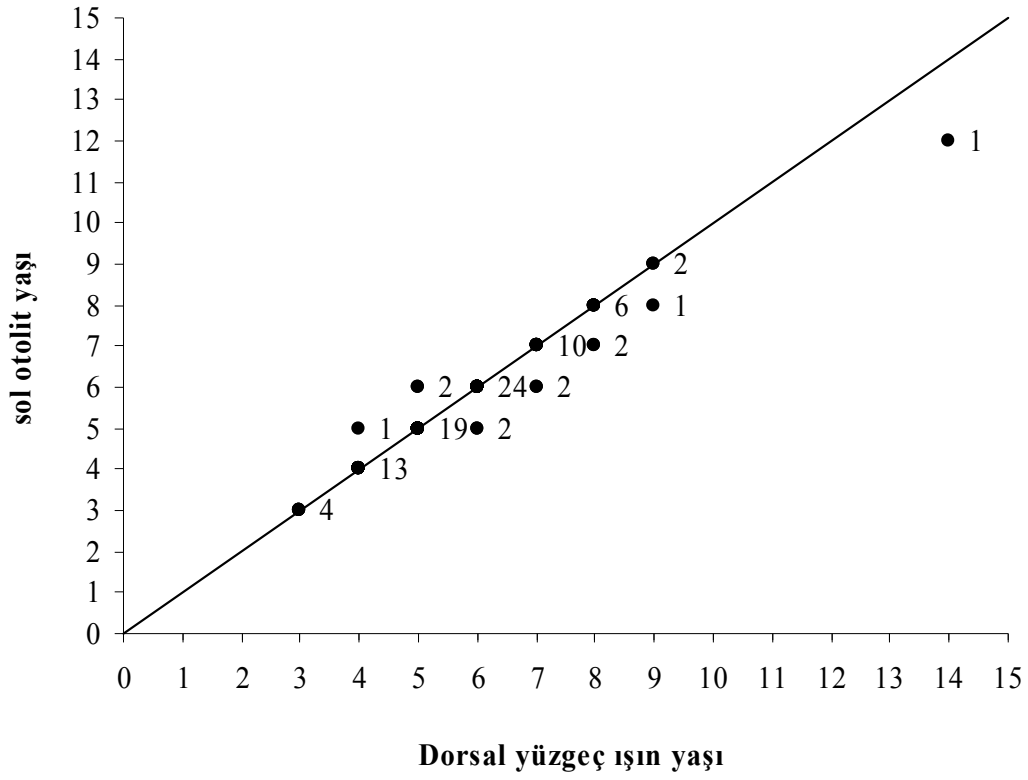
Şekil 3.22. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıın yaşı–omur yaşı ilişkisi

Şekil 3.22 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; dorsal yüzgeç ışıını ile omur arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 60, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 26, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 3 olduğu görülmektedir.



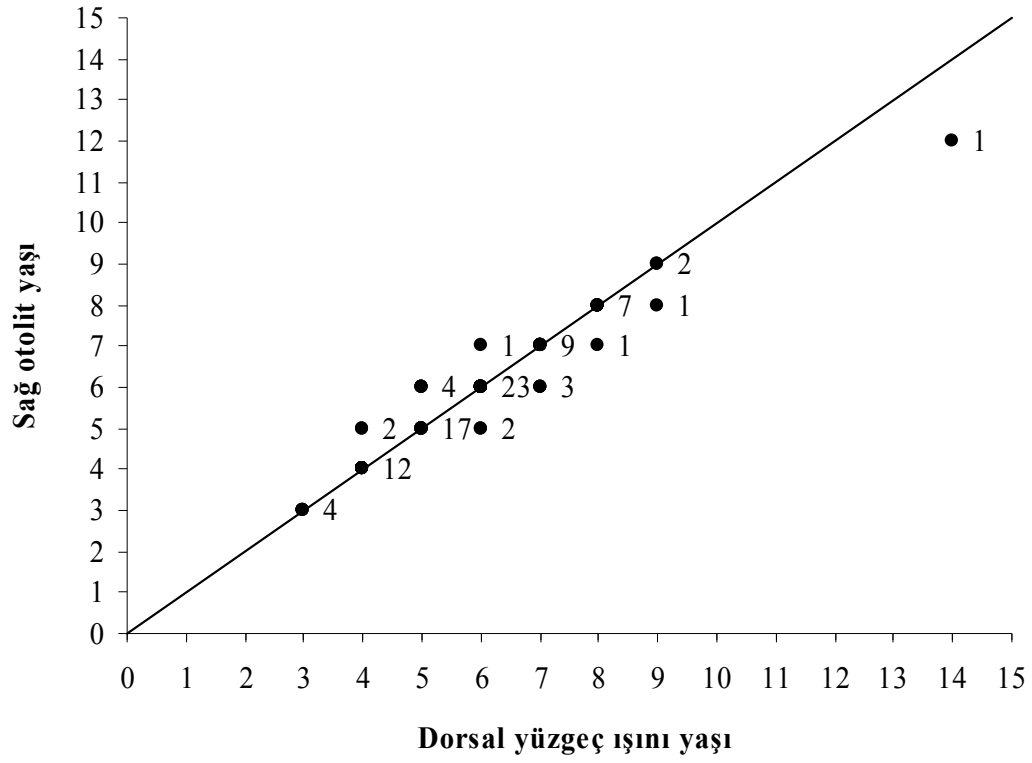
Şekil 3.23. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıın yaşı- pul yaşı ilişkisi

Şekil 3.23 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; dorsal yüzgeç ışıını ile pul arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 56, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 32, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



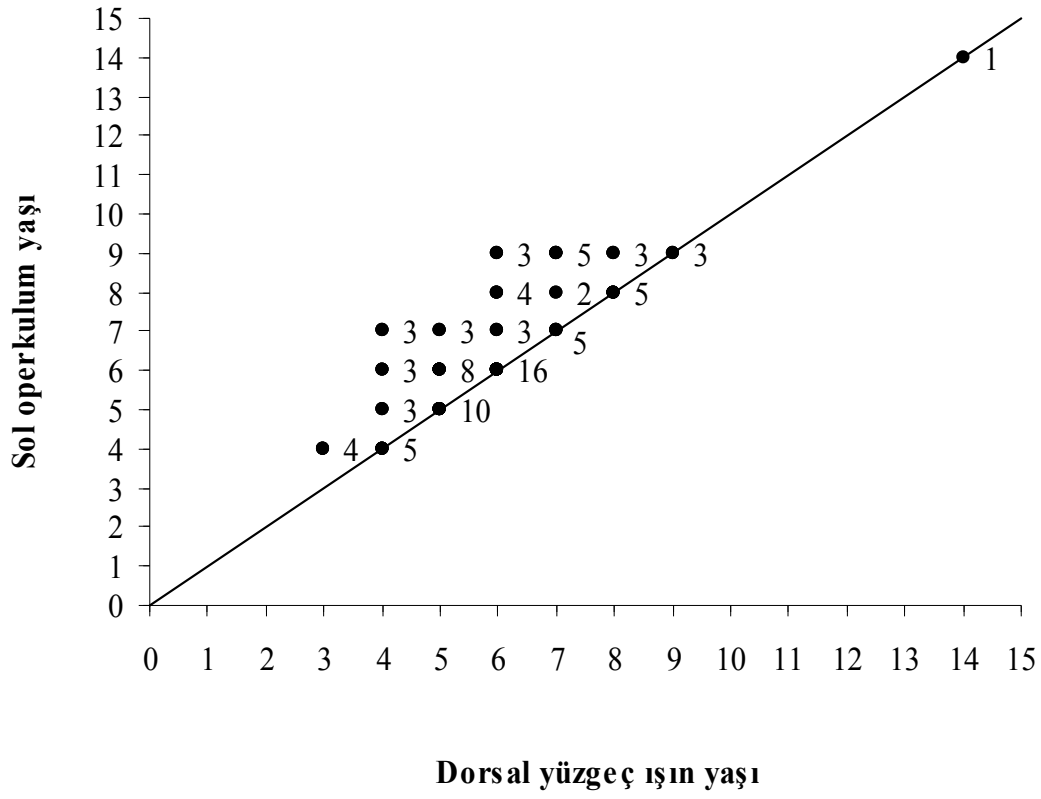
Şekil 3.24. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıın yaşı–sol otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.24 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; dorsal yüzgeç ışıını ile sol otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 78, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 10, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



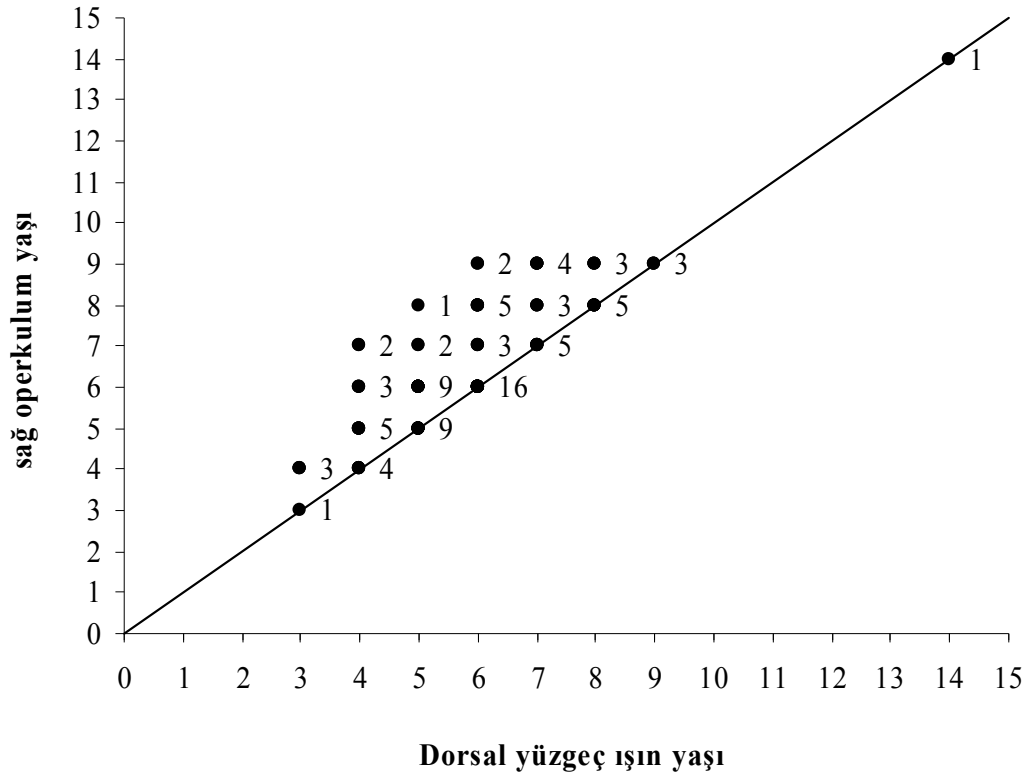
Şekil 3.25. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıını yaşı–sağ otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.25 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; dorsal yüzgeç ışıını ile sağ otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 74, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 14, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



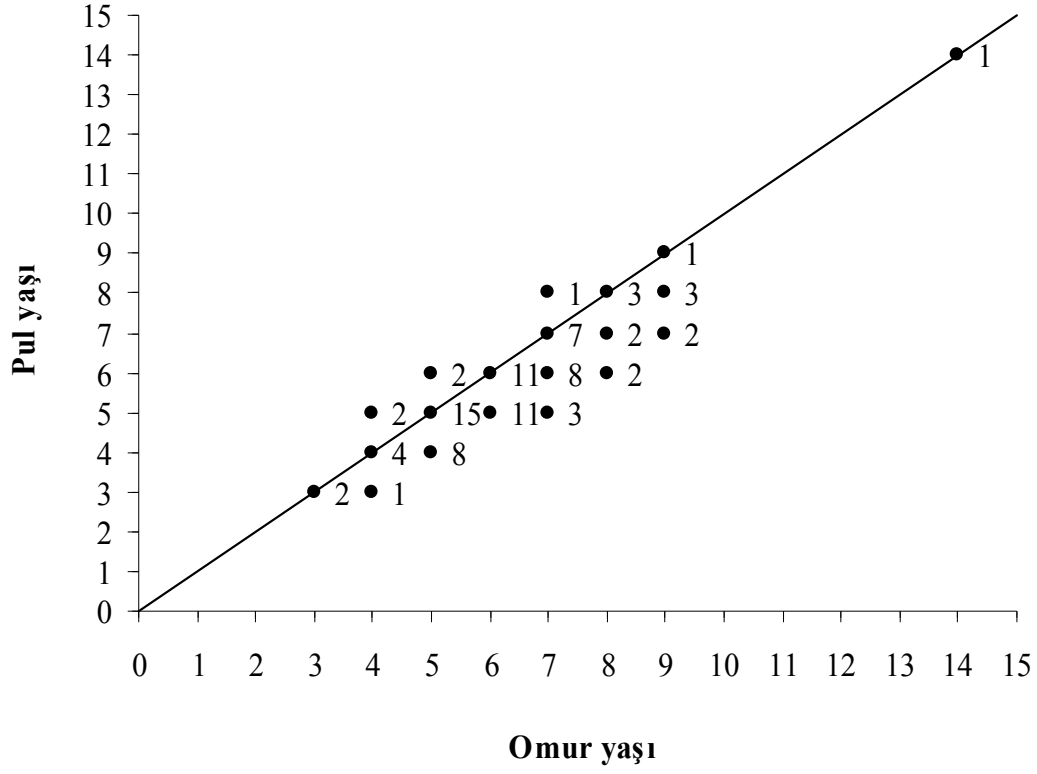
Şekil 3.26. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da dorsal yüzgeç ışıın yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.26 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; dorsal yüzgeç ışıını ile sol operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 45, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 23, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 15, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 6 olduğu görülmektedir.



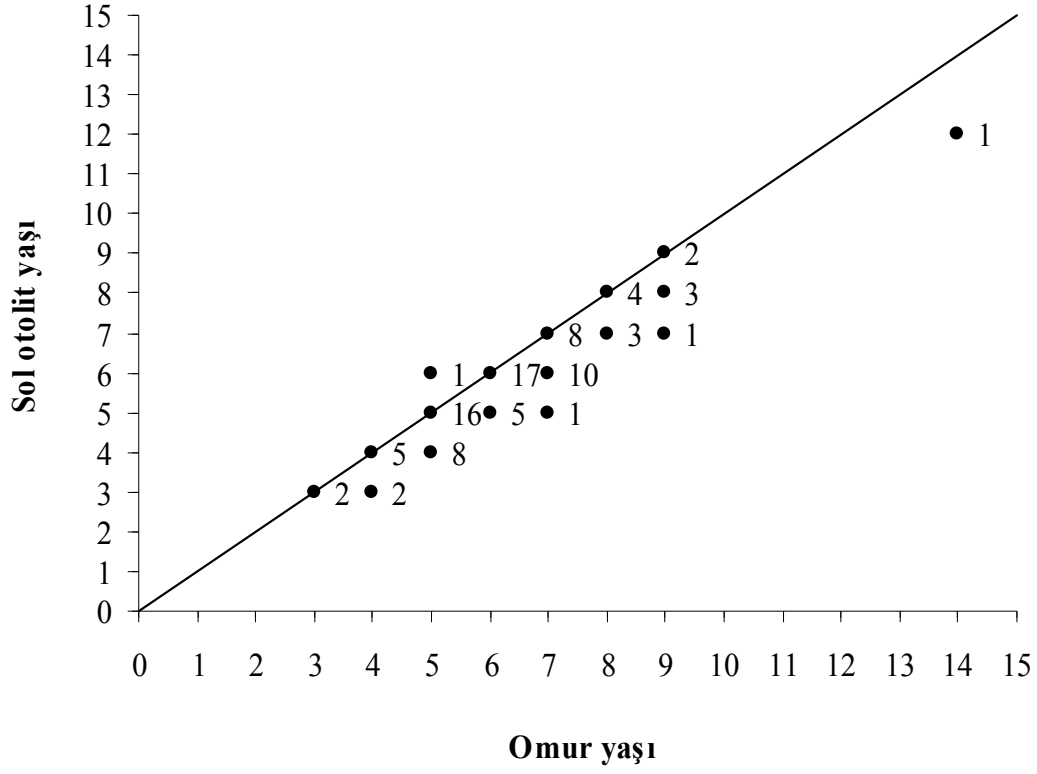
Şekil 3.27.Karakaya Baraj Gölü'ndeki *B. grypus*'da dorsal yüzgeç ışıın yaşı-sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.27 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; dorsal yüzgeç ışıını ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 44, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 26, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 14, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 5 olduğu görülmektedir.



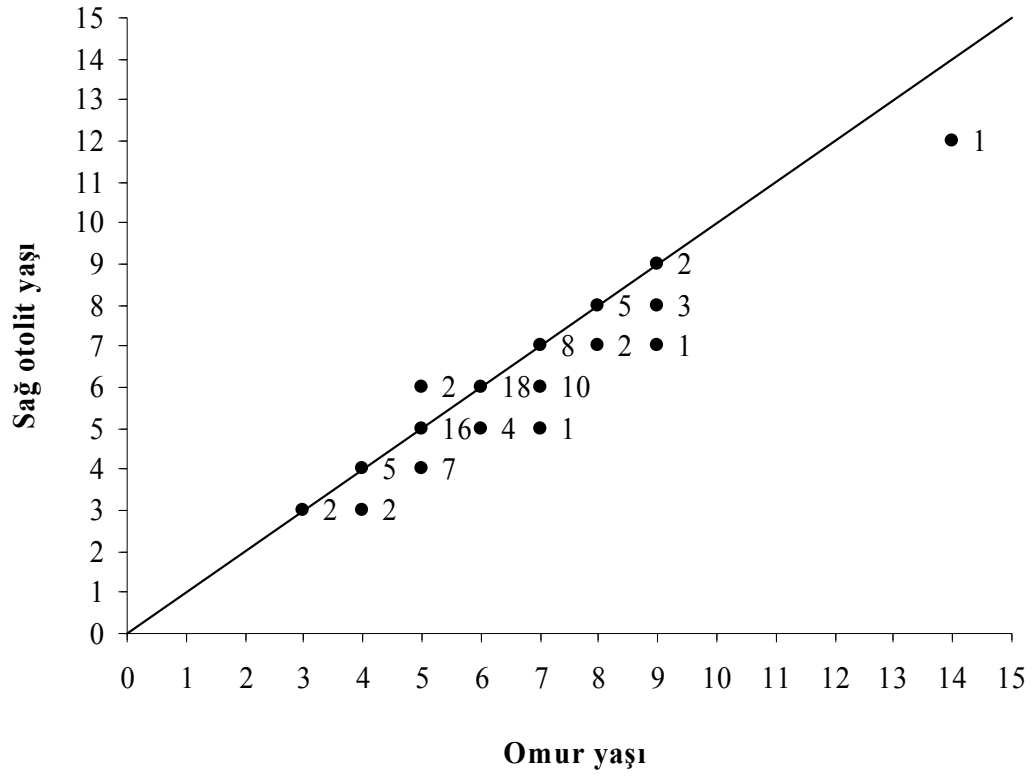
Şekil 3.28. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da omur yaşı–pul yaşı ilişkisi

Şekil 3.28 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; omur ile pul arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 44, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 38, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 7 olduğu görülmektedir.



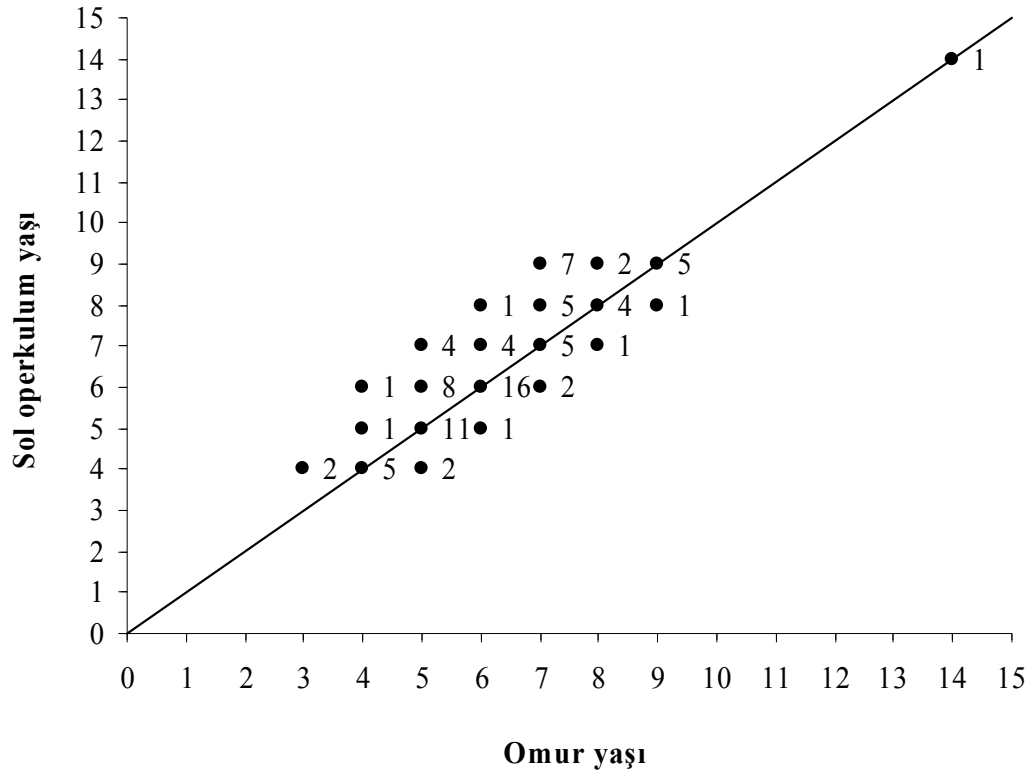
Şekil 3.29. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da omur yaşı–sol otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.29 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; omur ile sol otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 54, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 32, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 3 olduğu görülmektedir.



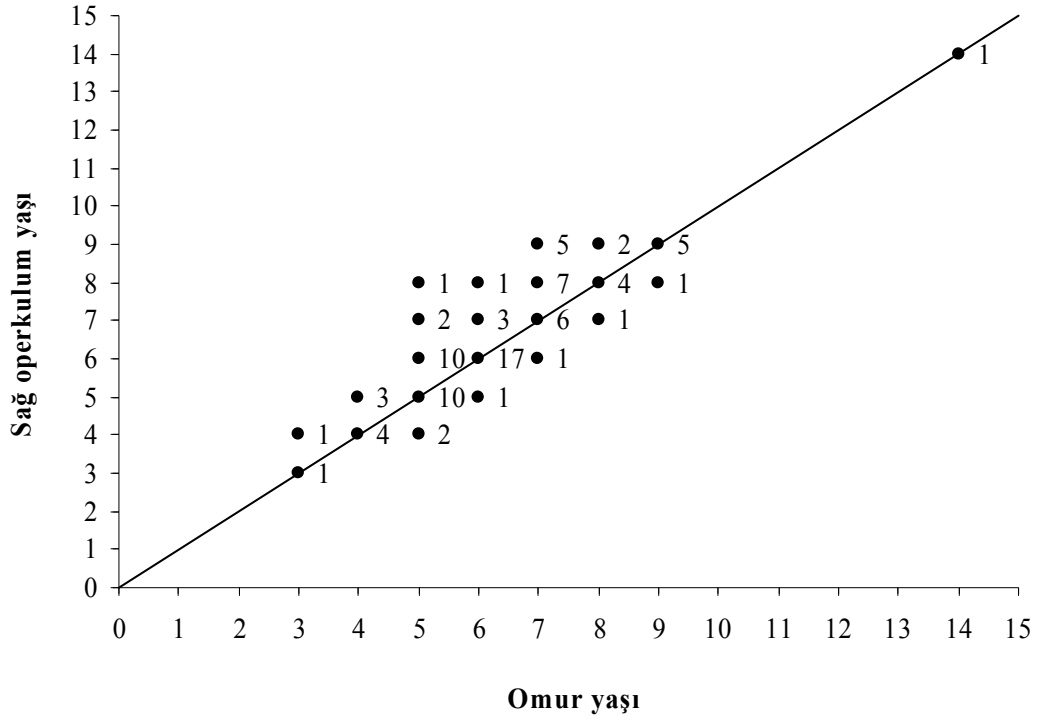
Şekil 3.30. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da omur yaşı–sağ otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.30 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; omur ile sağ otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 56, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 30, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 3 olduğu görülmektedir.



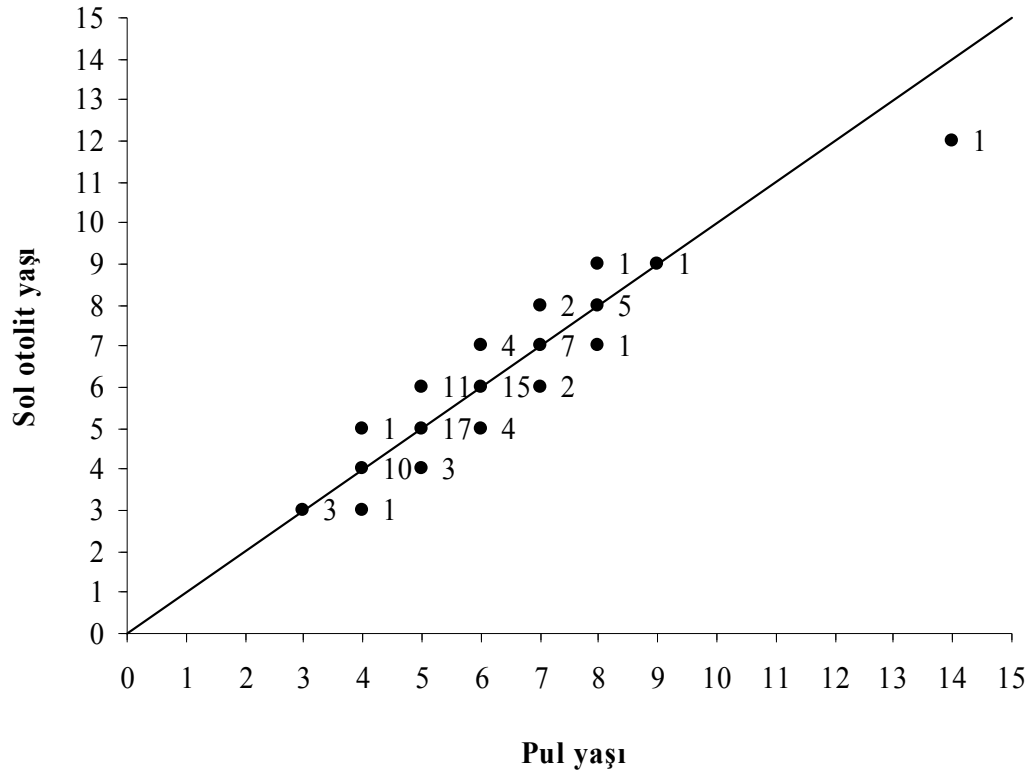
Şekil 3.31. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da omur yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.31 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; omur ile sol operkulum arasındaki yaş grupları ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 47, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 29, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 13 olduğu görülmektedir.



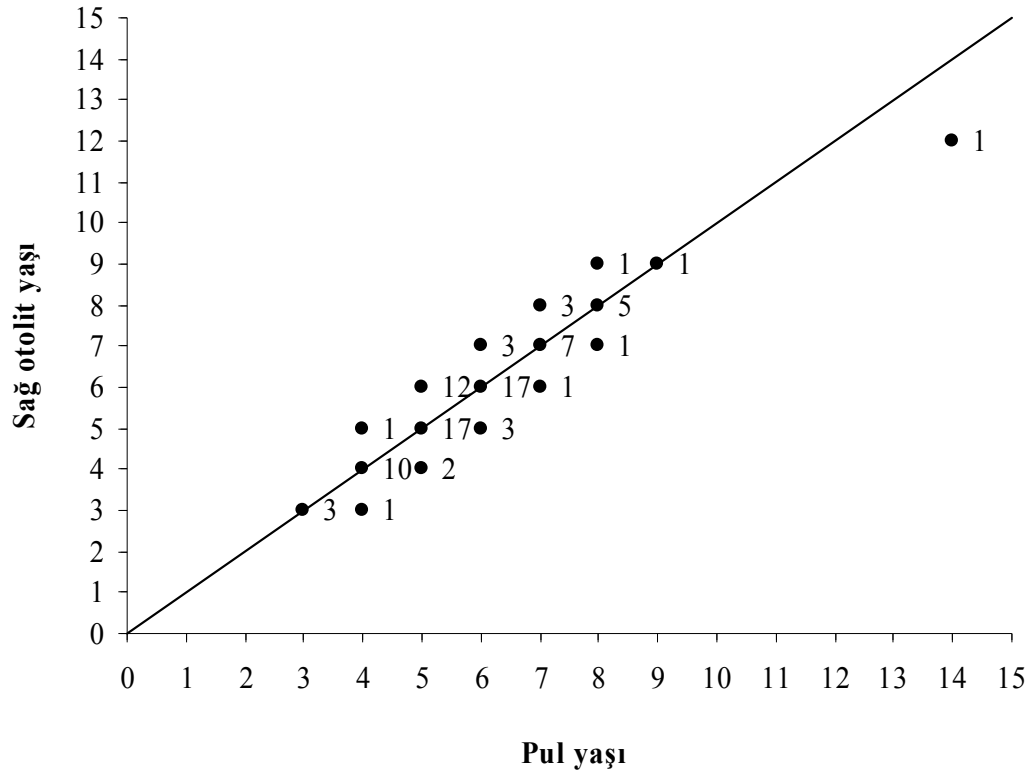
Şekil 3.32. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da omur yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.32 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* popülasyonu için; omur ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 48, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 32, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 8, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



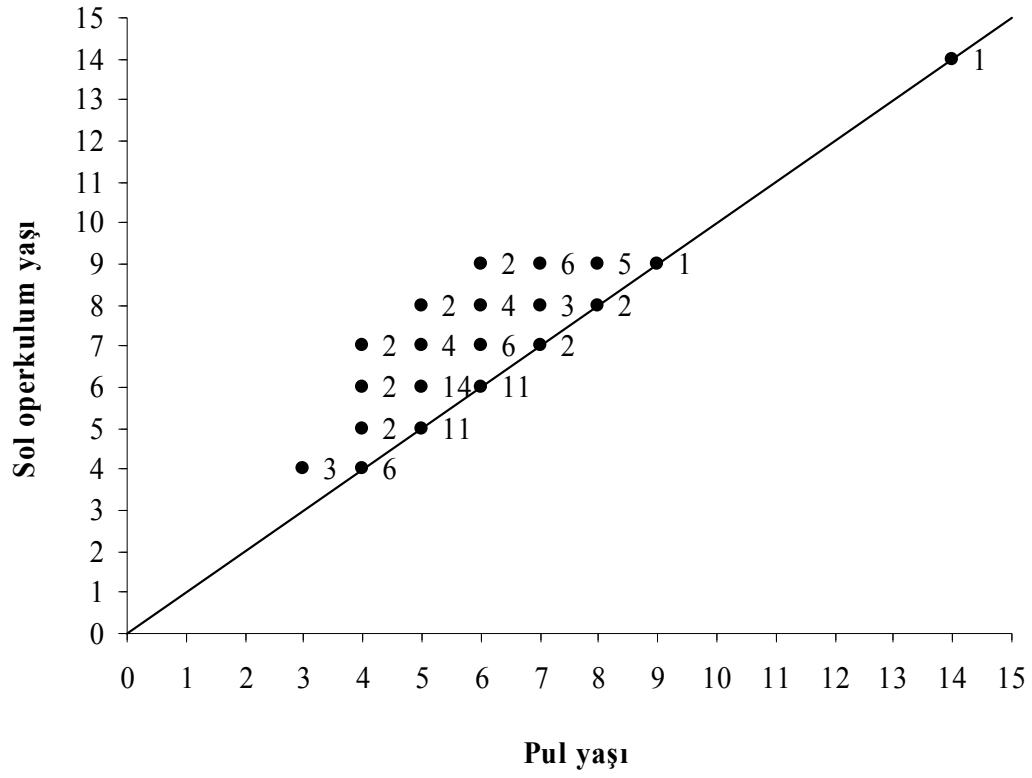
Şekil 3.33. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da pul yaşı–sol otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.33 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; pul ile sol otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 58, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 30, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



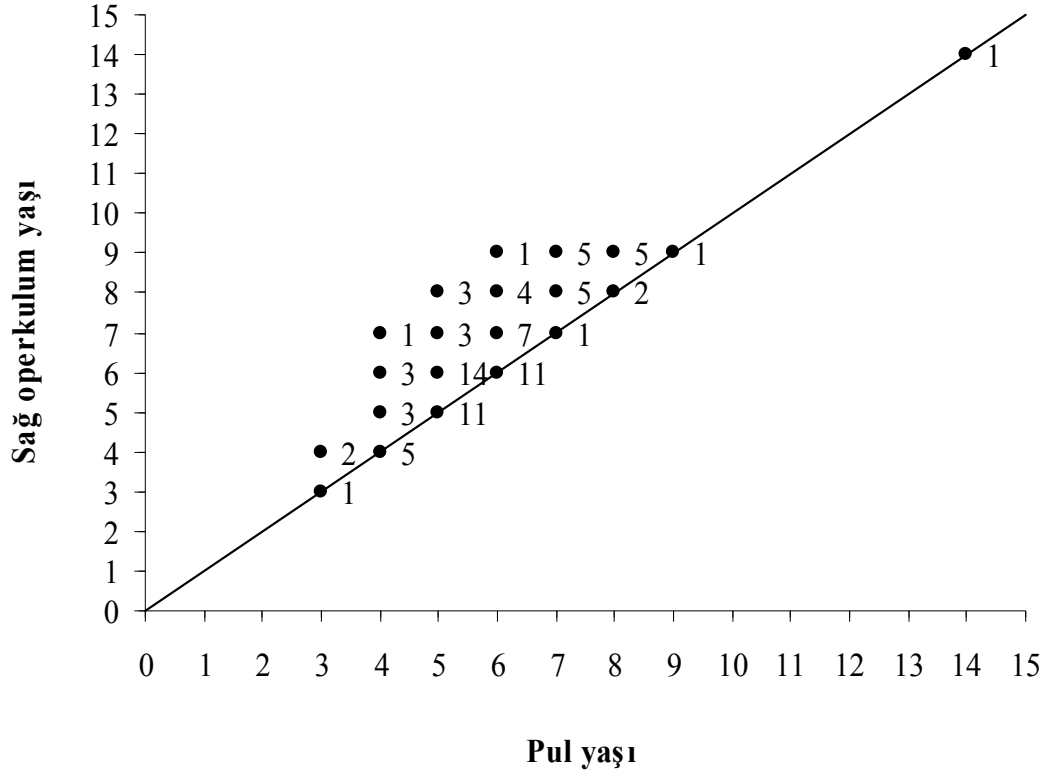
Şekil 3.34. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da pul yaşı–sağ otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.34 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; pul ile sağ otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 60, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 28, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 1 olduğu görülmektedir.



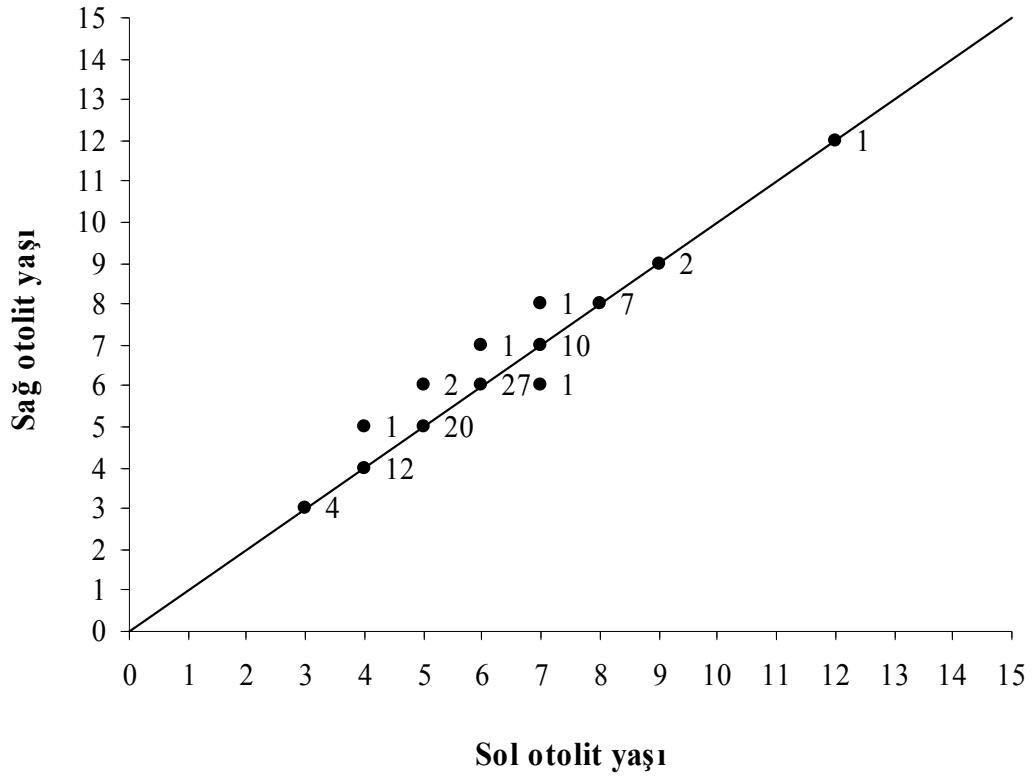
Şekil 3.35. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus* (Heckel, 1843)’da pul yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.35 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; pul ile sol operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 34, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 33, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 16, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 6 olduğu görülmektedir.



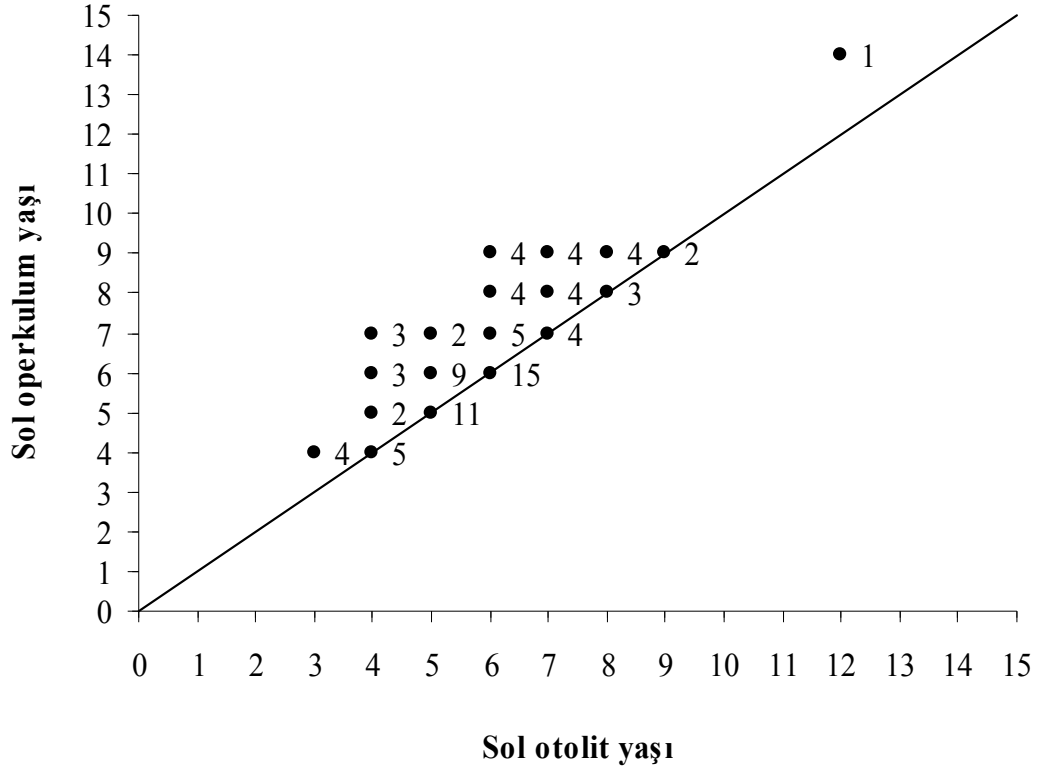
Şekil 3.36. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da pul yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.36 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; pul ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 33, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 36, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 15, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 5 olduğu görülmektedir.



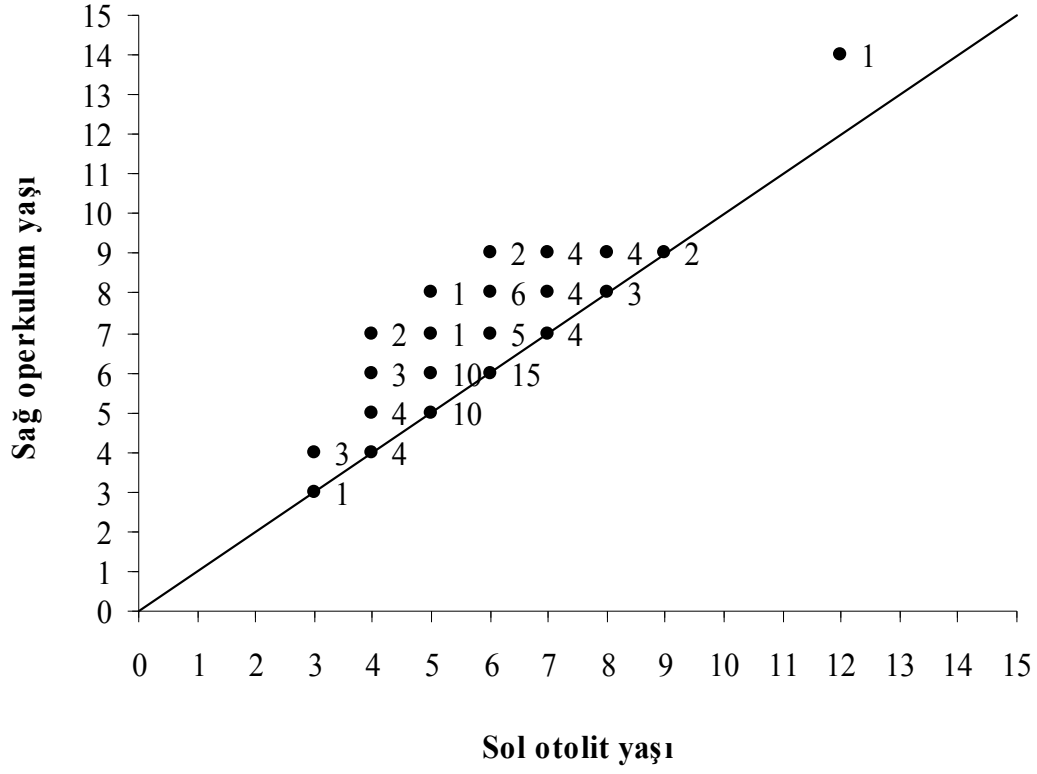
Şekil 3.37. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sol otolit yaşı–sağ otolit yaşı ilişkisi

Şekil 3.37 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; sol otolit ile sağ otolit arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 83, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 6 olduğu görülmektedir.



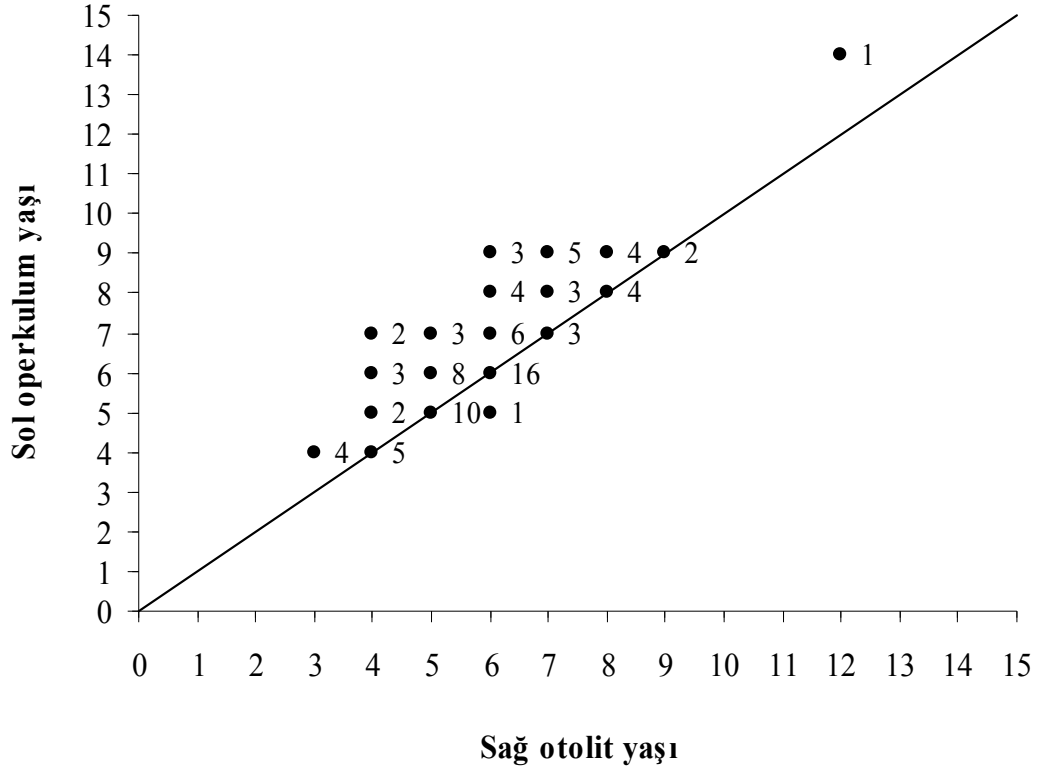
Şekil 3.38. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sol otolit yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.38 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; sol otolit ile sol operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 40, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 28, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 14, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 7 olduğu görülmektedir.



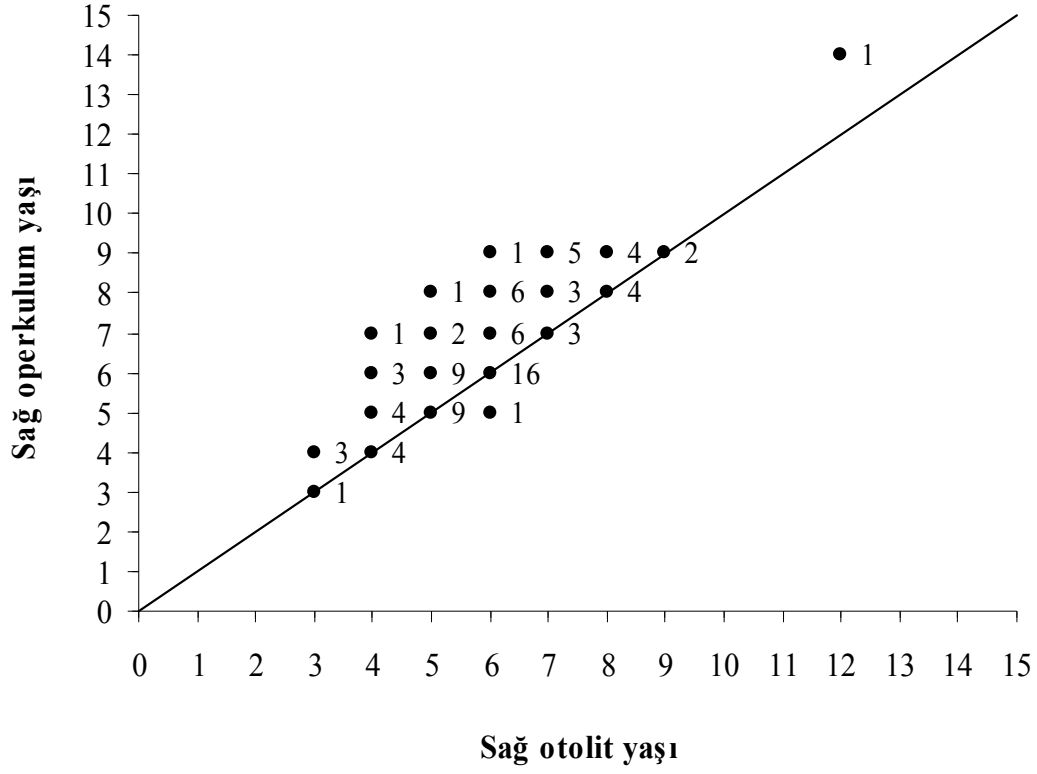
Şekil 3.39. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sol otolit yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.39 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; sol otolit ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 39, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 30, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 15, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 5 olduğu görülmektedir.



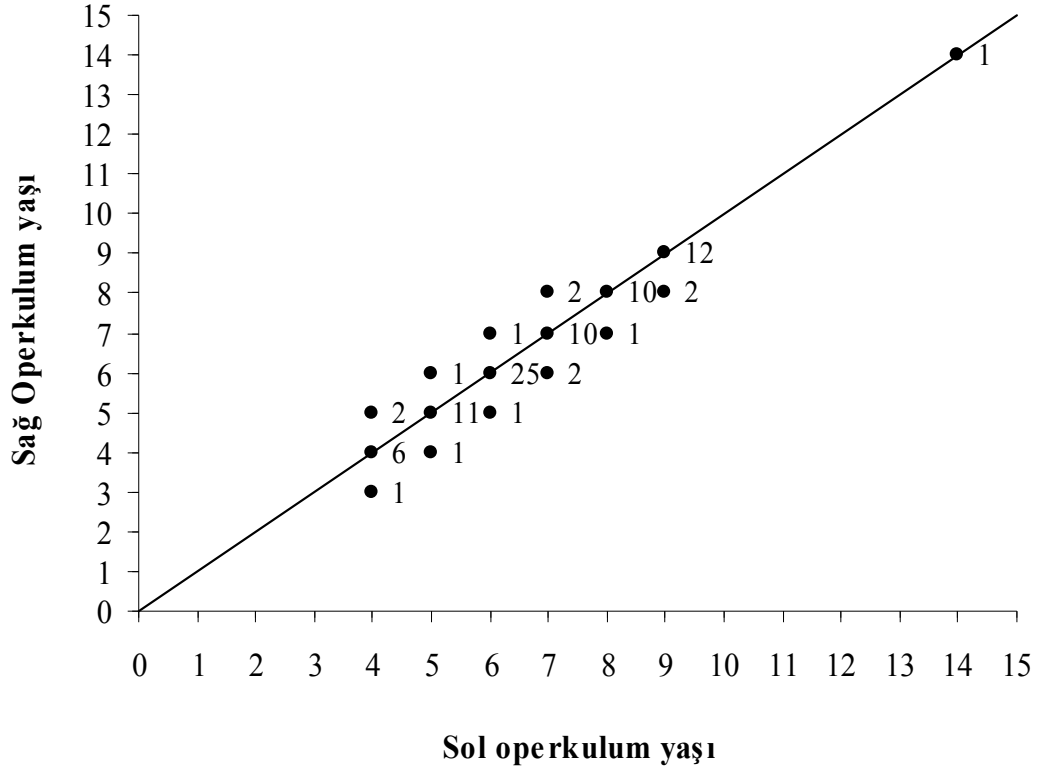
Şekil 3.40. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sağ otolit yaşı–sol operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.40 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; sağ otolit ile sol operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 40, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 28, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 16, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 5 olduğu görülmektedir.



Şekil 3.41. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sağ otolit yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.41 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; sağ otolit ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 39, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 30, 2 yaş farkının olduğu örnek sayısının 17, 3 yaş farkının olduğu örnek sayısının 3 olduğu görülmektedir.



Şekil 3.42. Karakaya Baraj Gölü’ndeki *B. grypus*’da sol operkulum yaşı–sağ operkulum yaşı ilişkisi

Şekil 3.42 incelendiğinde Karakaya Baraj Gölü’nde yaşayan *B. grypus* populasyonu için; sol operkulum ile sağ operkulum arasındaki yaş ilişkisinde; yaş farkı olmayan örnek sayısının 75, 1 yaş farkının olduğu örnek sayısının 14 olduğu görülmektedir.

4. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Bu çalışmada Keban ve Karakaya Baraj Gölleri'nden yakalanan toplam 179 adet *B. grypus* Heckel, 1843'da yaş tayini yapıldı. Her iki bölgedeki balıkların kemiksi yapıları arasındaki yaş farklarının en fazla 3 olduğu, Keban Baraj Gölü için *B. grypus*'da kemiksi yapıların II ve VIII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği; dorsal yüzgeç ışıını, sol otolit, sağ otolit ve pul'da II ve VII; omur, sol operkulum ve sağ operkulumda ise II ve VIII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edildi. Karakaya Baraj Gölü için *B. grypus*'da kemiksi yapıların III ve XIV yaş grupları arasında dağılım gösterdiği; dorsal yüzgeç ışıını, omur, sol operkulum, sağ operkulum ve pul'da III ve XIV yaş grupları arasında; sol otolit ve sağ otolit de ise III ve XII yaş grupları arasında dağılım gösterdiği tespit edildi.

Keban Baraj Gölü için, karşılaştırılan kemiksi yapılar arasındaki en fazla uyum sol otolit-sağ otolit arasında (%94,45), en az uyumun ise pul- sağ operkulum ve pul-sol operkulum arasında (%41,11) olduğu tespit edildi. Karakaya Baraj Gölü için, karşılaştırılan kemiksi yapılar arasındaki en fazla uyumun Keban Baraj Gölü'nde olduğu gibi sol otolit-sağ otolit arasında (%93, 26), en az uyumun ise yine Keban Baraj Gölü'nde olduğu gibi pul- sağ operkulum arasında (%37,08) olduğu tespit edildi. Çalışmada Keban Baraj Gölü için, popülasyonu en fazla V. ve VI. yaş gruplarındaki balıkların oluşturduğu görüldü ve total boy dağılımının 377- 699 mm; vücut ağırlıklarının 370-2778 g arasında olduğu tespit edildi. Karakaya Baraj Gölü için, popülasyonu en fazla V. ve VI. yaş gruplarındaki balıkların oluşturduğu görüldü ve total boy dağılımının 388-1012 mm; vücut ağırlıklarının 436-9506 g arasında olduğu tespit edildi.

En güvenilir kemiksi yapının tespiti için doğrulama metodu uygulandı. Her bir kemiksi yapı üç kez okundu ve en çok yüzde uyum gösteren bir başka deyişle üç tekrarlı okumada en çok tekrarlanan yaş grubunun ve en net yaş halkalarının dorsal yüzgeç ışıının da olduğu görüldü. Ayrıca, dorsal yüzgeç ışıınına ait tüm okumalardan hesaplanan standart sapma değeri tüm diğer kemiksi yapılarınkine göre daha düşük bulundu. Ayrıca, dorsal yüzgeç ışıınına ait tüm okumalardan elde edilen ortalama değerin, tüm kemiksi yapılara ait okumalardan elde edilen genel ortalama değerden farkı da diğer kemiksi yapılara göre daha küçük bulundu. Bu nedenlerden dolayı *Barbus grypus* Heckel, 1843 popülasyonu için yaş tayininde en uygun kemiksi yapının dorsal yüzgeç ışıını olduğu sonucuna varıldı.

Bunu sol otolit, sağ otolit, omur, pul, sağ operkulum ve sol operkulum izledi. Karakaya Baraj Gölü için de, en iyi yaş halkası sıra ile dorsal yüzgeç ışını, sol otolit, sağ otolit, omur, pul, sağ operkulum ve sol operkulumda tespit edildi.

En güvenilir yapı dorsal yüzgeç ışını olarak gözlemlendikten sonra balıkların yaş grubu ile total boyları arasındaki dağılımın, yaş ilerledikçe total boylarında artış olduğunu, buna paralel olarak aynı şekilde vücut ağırlıklarının da ilerleyen yaşla birlikte arttığını söylemek mümkündür.

Dorsal yüzgeç ışını ve otolitlerde yaş halkaları belirgin ve yalancı halkaya pek rastlanılmadı. Dorsal yüzgeç ışınından kesit alınırken, kalın kesit alınmamaya dikkat edildi. Bununla birlikte, küçük balıklarda kesit alınırken herhangi bir kırılma olmadı. Otolitler iyi temizlendiğinde yaş halkaları çok net okundu. Bununla beraber ilerleyen yaşlarda kalınlaşma nedeniyle ilk yaş halkaları görülmedi. Omurlarda yalancı halkalar gözlemlendi. Ayrıca, omurlarda sıkça rastlanan çift halka durumu dikkat edilmediği takdirde yüksek yaş tahminine neden olabilecek yapıdadır ve NaOH çözeltisinde çok bekletildiğinde halkanın yapısının bozulduğu gözlemlendi, bu nedenle de okuma da güçlük çekildi. Yeniden örnek hazırlandı.

B. grypus'da pulların büyük olması nedeniyle mikroskop görüş alanında bir bütün olarak gözlenmeyen örneklerin, bir büyüteç yardımı ile yaş tayini yapıldı. Ayrıca merkezinde bozulmaların olduğu gözlemlendi. Bununla beraber yalancı halkaya pek rastlanılmadı.

Operkulumlar da yalancı halkanın çokluğu ve yaş halkalarının kolay ayırt edilmemesinden dolayı yaşın tespiti için uygun yapı olmadığı sonucuna varıldı. Bununla beraber ilerleyen yaşla meydana gelen kalınlaşmadan ötürü yaş halkaları bazen görülmedi. Ayrıca yaş tayini için uygun duruma getirilirken kaynamakta olan suda bekletme süresine dikkat etmek gereklidir. Fazla bekletilirse yaş halkası bozulur, az bekletilirse temizlenmesi güçtür ve zaman alıcıdır.

Yapılan çalışmada kemiksi yapılardan; dorsal yüzgeç ışını ve otolit'in yaş okumalarında birbirine yakın sonuçlar alınmasına rağmen, en net yaş halkalarının dorsal yüzgeç ışınında gözlemlendiği tespit edildi. Balıktan alınmalarının risksiz olması, halka yapılarının; açık, net ve homojen bir yapıya sahip olması, belirgin görülmüş olması ve üç okuma sonunda en çok doğrulama göstermesi sebebiyle yaş tayini okumalarında kemiksi oluşumun dorsal yüzgeç ışını olduğu sonucuna varıldı. Dorsal yüzgeç ışınından sonra en

güvenilir yapının otolit olduğu görüldü. Otolit'te tek zorluk ilerleyen yaşlarda kalınlaşma nedeniyle merkezdeki yaş halkalarının görülmemiş olmasıdır.

Karşılaştırmalı yaş tayini çalışmalarında özellikle kemikleşmiş yüzgeç ışınları tercih edilir. Dorsal yüzgeç ışını da en iyi yaş halkalarının görüldüğü yapılardan birisidir. Dorsal yüzgeç ışınından kesit almak oldukça zor ve beceri isteyen bir iş olmasına rağmen, yaş halkalarının oldukça net olarak okunması bu yapının tercih edilme sebebi olmaktadır. Yüzgeç ışınlarından kesit alınırken mümkün olduğu kadar taban kısmına yakın yerden kesilmesi gerekir. Taban kısmından uzaklaştıkça normal yaştan altında okuma yapılmaktadır. Yine kesitin kalın olması okumayı güçleştiren bir faktördür (Chugunova, 1963; Polat, 1986).

Polat (1987), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta*'da yaptığı karşılaştırmalı yaş tayininde dorsal yüzgeç ışını kesitinden yapılan okumaların daha güvenilir sonucu verdiğini tespit etmiştir.

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

Duman ve Şen (1995), *Barbus Xanthopterus*'da yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde en net yaş halkalarını dorsal yüzgeç ışınından okuduklarını bildirmişlerdir.

Öztürk vd., (1997), Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta*'nın yaş tayininde en güvenilir yaş halkalarının dorsal yüzgeç ışınında gördüklerini ifade etmişlerdir.

Buna Karşın, Ekingen ve Polat (1987), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'da karşılaştırmalı yaş tayini yapmışlar ve dorsal yüzgeç ışınında olması gerekenden düşük yaş okuduklarını bildirmişlerdir.

Temizer ve Şen (2008), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazanda karşılaştırmalı yaş tayininde genç bireylerin yüzgeç ışınlarından yaş tayini yapılırken en net halkaları gözlenmediği halde, büyük balıklarda yaş halkalarının daha net gözlendiğini ve bu durumun, kemiksi oluşumlardaki yetersiz kemikleşmeden kaynaklanabileceğini bildirmiştir.

Baran ve Timur (1979), bazı deniz ve tatlı su balıklarında kulak taşlarının morfolojik özellikleri ve yaş tayininde kullanılması ile ilgili çalışmalarda bazı balık

türlerinin otolitlerden çıplak gözle bile yaş tayini yapılabileceğini (kalkan ve yayın balığı gibi) ifade etmişlerdir.

Özdemir ve Şen (1983), *Capoeta trutta* (Heckel,1843)'nın pul, otolit ve operkulumundan karşılaştırmalı yaş tayininde otolitlerdeki yaş halkalarının genç bireylerde daha belirgin olduğunu ifade etmişlerdir.

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

Şen (1993), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel,1843) ve *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel,1843) türlerinde en iyi yaş tayini yöntemlerini belirlemede, en net yaş halkalarının otolitlerde olduğunu bildirmiştir.

Aydın (2000), Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'da kemiksi yapılarda yaş tayininde en net halkaların otolitlerde görüldüğünü ifade etmiştir.

Öztürk vd., (2000), Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'nın yaş tayininde en iyi okunan kemiksi yapıların belirlenmesi çalışmalarında en az yalancı halkaların otolitlerde olduğu ve en güvenilir kemiksi yapının otolitler olduğunu ifade etmişlerdir.

Aydın ve Şen (2002), Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'da aynı kemiksi yapıların sağ ve solları arasında yaş ilişkileri çalışmalarında en net yaş halkalarının otolitlerde gördüklerini bildirmişlerdir.

Bostancı ve Polat (2000), Karadeniz 'de yaşayan *Solea lascaris*'te yaş belirleme yöntemlerinde, bütün otolit ile kırılmış otolitten yaş tayini yapmışlar ve bu çalışmanın sonucunda merkez boyunca kırılan otolitten güvenilir sonuç aldıklarını ifade etmişlerdir.

Yüce (2006), Keban Baraj Gölü'ndeki *mystus halepensis* (Valenciennes,1839)'de kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayininde en net yaş halkalarını sağ otolitte bulmuştur.

Ceyhan ve Akyol (2006), yapmış oldukları çalışmada Marmara Denizi lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) balıkları için yaş tayininde en uygun yapının otolitler olduğunu ifade etmişlerdir.

Aktaş (2008), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Glyptothorax* türlerinde kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayininde en uygun yapının sağ otolit olduğunu bildirmiştir.

Polat vd., (2008), Karadeniz (Samsun)'de yaşayan zargana (*Belone belone* L., 1761)'da yaptıkları yaş tayini belirleme çalışmasında en uygun yapının otolit olduğunu bildirmişlerdir.

Polat vd., (2008), Karadeniz'de yaşayan çaça balığı (*Sprattus sprattus* L., 1758)'nda kemiksi yapılar üzerinde yapmış oldukları çalışmada en uygun yapının otolit olduğunu bildirmişlerdir.

Bazı araştırmacılar da yaptıkları çalışmalarda otolitlerin güvenli sonuç vermediğini belirtmişlerdir. 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.

Saylar (1990), *Cyprinus carpio* (L. 1758)'da çeşitli metotlarla yaptığı çalışmada yaş tayininde otolitteki kalınlaşma sonucu normalden az okuma yapıldığını bildirmiştir.

Kara (1992), yapmış olduğu çalışmada bazen otolitlerde seneye özel anormal büyüme zonu oluşabileceğini de belirtmiştir.

Duman ve Şen (1995), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus xanthopterus* türünde yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde en fazla yalancı halkalara otolitlerde rastlanıldığını 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 vd., (1997), Karacaören I Baraj Gölü'nde yaşayan eğrez *Vimba vimba tenella* balıklarının kemiksi yapılarında yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde genç bireylerde ilk yaş halkasının kolaylıkla tespit edildiğini, ilerleyen yaşlarda 3 yaş ve sonrasında otolit orta kısmında kalınlaşma meydana geldiğini ve bu nedenle ilk yaş halkasının tespitinin zorlaştığını bildirmiştir.

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

Bostancı ve Polat (2000), otolitlerin büyümesi devam ederken oluşan yıllık halkaların her biri dış yüzeyde gözlenemezken, otolit iç kısmında belirgin şekilde sıralandığını, özellikle merkez alanda oluşan kalınlaşmaları bütün yüzeylerden çekirdek veya erken büyüme bölgelerinin kaçırılmasına, bu durumun yaş halkalarının eksik sayılmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Polat (1988), Keban Baraj Gölü’ndeki *Acanthobrama marmid* (Heckel, 1843)’te yaş belirlemesi çalışmalarında yaş halkalarının en açık ve en net olan değişik zamanlarda en az hata ile okunan kemiksi oluşumun omur olduğunu bildirmiştir.

Gümüş (1998), yapmış olduğu çalışmada aynalı sazanın omurlarındaki yalancı halkaların az olduğunu, halka karakterlerinin çok açık ve net olduğunu vurgulamış ve gerek doğrulama, gerek yaş tayini çalışmalarında son derece güvenilir yapı olduğunu belirtmiştir.

Saylar (1990), karaçamak Baraj Gölü ve Kabalar Göletinde yaşayan *Cyprinus carpio* (L., 1758)’da çeşitli metotlarla yaş tayini adlı çalışmada değişik zamanlarda yapılan okumalar sonucunda en az hatanın omurda olduğunu, yalancı halka sayısının en az bu oluşumda meydana geldiğini, bütün örneklerde omur yaş halkalarının açık ve net bir şekilde görüldüğünü, en güvenilir kemiksi yapının omur olduğunu ifade etmiştir.

Polat vd., (1992), Altinkaya Baraj Gölü’nde yaşayan *Capoeta tinca* (Heckel, 1843)’nın yaş belirleme yöntemleri çalışmalarında yaş tayinin de en güvenilir kemiksi oluşumun omur olduğunu bildirmişlerdir.

Şen (1993), Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *Chondrostoma regium* (Heckel, 1843) balıklarında yaptığı karşılaştırmalı yaş tayininde, en net halkaların omurlarda gözlendiğini belirtmiştir.

Polat ve Işık (1995), yapmış oldukları çalışmada en az hata ile yaş tayini yapılabilen en uygun kemiksi oluşumun omur olduğunu ve bunu yakın güvenilirlikle pulun izlediğini bildirmişlerdir.

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.

Öztürk vd., (2000), yapmış oldukları çalışmada *Capoeta capoeta umbla*’da yaş tayininde otolitten sonra en az yalancı halkaların omurlarda görüldüğünü ve omurun bu alt tür için yaş tayininde güvenilir bir yapı olduğu ifade etmişlerdir.

Polat vd., (2001), Karadeniz ‘de yaşayan *Pleuronectes flesus luscus* (Pallas, 1811)’un farklı kemiksi yapılarından yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde en az hatanın ve en güvenilir kemiksi yapının omur olduğunu ifade etmişlerdir.

Yılmaz ve Polat (2002), Karadeniz’de yaşayan tirsi balığı ile ilgili yaş belirleme çalışmalarında en ideal kemiksi yapının omur olduğunu bildirmişlerdir.

Temizer ve Şen (2008), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazanda kemiksi yapılardan yaptıkları 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 bildirmişlerdir.

Yılmaz ve Polat (2008), Samsun İl sınırları içerisinde yer alan Altinkaya ve Derbent Baraj Gölleri ile Bafra Balık Gölleri'nde yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758 popülasyonlarına ait balık örneklerinde yapmış oldukları yaş tespitinde en ideal kemiksi yapının omur olduğunu bildirmişlerdir.

Polat vd., (2009), Karadeniz (Samsun)'de yaşayan zargana (*Belone belone* L., 1761)'da yaş tespitinde otolit ve omurda benzer sonuçlar elde ettiklerini, ancak otolitin, balıktan alınması ve yaş tayinine hazırlanması daha kolay olduğundan omura tercih edildiğini bildirmişlerdir.

Saylar (2009), Kabalar Göleti (Taşköprü/Kastamonu – Türkiye)'nde yaşayan yayın balığı (*Silurus glanis* L., 1758)'nın çeşitli kemiksi oluşumları kullanılarak yaşının belirlenmesi çalışmasında en güvenilir yaş tayininin omurlardan yapıldığını bildirmiştir.

Gökerti (2010), Hazar Gölü'nde yaşayan *Alburnus heckeli* (Battalgil, 1944)'de kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini çalışmasında en net yaş halkalarının omurlarda gözlendiğini bildirmiştir.

Buna karşın, Becer vd., (1997), yapmış oldukları çalışmada Karacaören Baraj Gölü'nde yaşayan *Vimba vimba tanella* (Nordman, 1840) balıklarının kemiksi yapılarında en yüksek hata payının omurlarda olduğunu tespit etmişler ve omurlardaki annulus yapısının düzensiz olduğunu, bu nedenle diğer kemiksi yapılardan daha az güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir.

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

Saylar (1990), Karaçamak Baraj Gölü ve Kabalar Gölet'inde yaşayan *Cyprinus carpio*'da yaş tayininde omurdan sonra en güvenilir kemiksi yapının pul olduğunu ifade etmiştir.

Polat vd., (1999), Karaburun balığında yapmış oldukları çalışmada en düşük hatanın pullarda meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Duman ve Şen (2002), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Carasius auratus* (L., 1758)'da yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde en net halkalarını pullarda gördüklerini ve

en az yalancı halkaların pullarda olduğunu, en az hata ile okunan kemiksi oluşumun pul olduğunu, dolayısıyla yaş tayininde en uygun kemiksi yapı olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir vd., (1991), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Cyprinus capio* (L., 1758) 'da yaş tayininde pullardan yararlandığını bildirmişlerdir.

İkiz (1988), Mamasin Baraj Gölü'ndeki *Cyprinus capio* (L., 1758) populasyonunun gelişmesi ve en küçük av büyüklüğünün saptanması çalışmasında alma, koruma ve inceleme bakımından yaş tayininde pulları kullandığını bildirmiştir.

Erdem (1982), Eber Gölü *Cyprinus capio* (L., 1758) populasyonunda büyüme oranı ve bazı üreme özellikleri ile ilgili çalışmasında kolay ve pratik olması nedeniyle yaş tayinini pullardan tespit ettiğini bildirmiştir.

Şen ve Yılayaz (2001), *Barbus rajanorum mystaceus*'un geri hesaplama yöntemi ile uzunlukların belirlenmesi adlı çalışmada yaş tayininde pullardan yararlandıklarını bildirmişlerdir.

Türkmen ve Akyurt (2000), gümüş balığı (*Chalcalburnus mossulensis* Heckel, 1843)'nın populasyon yapısı ve büyüme özellikleri ile ilgili çalışmada kolay ve pratik olması açısından pullardan yaş tayini yaptıklarını ifade etmişlerdir.

Ekmekçi (Atalay) (1996), Sarıyar Baraj Gölü'nde yaşayan *Cyprinus capio* (L., 1758) populasyonunun büyüme özellikleri adlı çalışmada, pulun tamamının görülebildiğinden yalancı halkaların çok kolay seçilebildiğini ifade etmiştir.

Becer vd., (1997), *Vimba vimba tanella* (Nordmann, 1840) balıklarının kemiksi yapılarında karşılaştırmalı yaş tayininde pulun güvenilir bir yapı olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir ve Şen (1983), Keban Baraj Gölü'nde bulunan *Capoeta trutta* (Heckel, 1843)'nın pul, otolit ve operkulumlarından yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde en iyi sonucu pullardan aldıklarını bildirmişlerdir.

Özdemir ve Şen (1986), *Leciscus cephalus orientalis* (Nordmann, 1840)'in yaş tespitinde en net yaş halkalarını genç bireylerin pullarından tespit ettiklerini bildirmişlerdir

Polat ve (Kukul) Gümüş (1995), Karaburun balığı (*Chondrostoma regium* Heckel, 1843)'nın kemiksi yapılarında yaptıkları yaş tayininde en düşük hatayı pullarda bulduklarını bildirmişlerdir.

Aydın vd., (2003), *Capoeta trutta*'nın pullarında yaş halkalarının açık ve net olduğunu bildirmişlerdir.

Buna karşın, Ekingen ve Polat (1987), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da pul yaşının olması gerekenden düşük çıktığını ve

pullarda yaş tayininin fazla güvenilir olmadığını bildirmişlerdir. Nitekim pullar balık belli bir büyüklüğe ulaştıktan sonra oluşmaya başlarlar(Çelikkale, 1991).

Gümüş (1998), yapmış olduğu çalışmada aynalı sazanın, pul örneklerinde meydana gelen absorpsiyon olayı nedeniyle merkez ve ilk yaş halkasının görünmesini engellediğini bildirmiştir.

Aydın (2000), yapmış olduğu çalışmada pullarla yaş tayini yapılırken yalancı yaş halkaları ve pigment maddesinden dolayı bazı zorluklarla karşılaşmıştır. Özellikle pigment maddesi yaş halkalarının üzerini örttüğünden, annulusların devamlılığının pulların uç kısımlarında kesildiği tespit etmiştir.

Özdemir (1982), yapmış olduğu bir çalışmada Elazığ Hazar Gölü'nde bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel,1843)'da pullarla yaş tayininin iyi sonuç vermemesinden dolayı otolit ve omuru tercih ettiğini vurgulamıştır.

Becer vd., (1997), Karacaören I Baraj Gölü'nde yaşayan eğrez *Vimba vimba tenella* balıklarının kemiksi yapılarında yaptıkları karşılaştırmalı yaş tayininde operkulum ve suboperkulumun omura kıyasla daha yüksek uyum ve daha düşük hata verdiğini bildirmişlerdir.

Aydın (2000), *Capoeta capoeta umbla*'da yapmış olduğu çalışmada operkulumların yaş halkalarının belirgin olduğunun, sağ ve solları arasında fazla bir farkın olmadığını bildirmiştir.

Yüce (2006), yapmış olduğu çalışmada operkulumlarda yaş halkalarının belirgin olduğunu ve sağ ile sol yapılar arasında fazla bir farkın olmadığını bildirmiştir.

Polat vd., (1993), bıyıklı balık (*Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897)'ın yaş tayininde kemiksi yapı- okuyucu uyum değerlendirmesi adlı çalışmada operküllerdeki yaş halkalarının belirsiz olduğunu, bir operkülün sağ ve sol yarıları arasında bariz farklılıkların olduğunu bildirmişlerdir.

Aktaş (2008), yapmış olduğu çalışmada operkulumda otolit ve omurdan daha fazla yalancı halkaya rastlandığını ve yalancı halkaların kesitli bantlar ya da çok ince hiyalin bantlar şeklinde olduğunu bildirmiştir.

Saylar (2009), yapmış olduğu çalışmada operkulumlardaki annulusların belirgin olmaması nedeniyle güvenilir kemiksi yapı olmadığını bildirmiştir.

Gökerti (2010), yapmış olduğu çalışmada operkulum kemiksi yapılarında yaş halkalarının belirgin olmadığını, çok fazla yalancı halkaların bulunduğunu ve okumada zorluklar yaşandığını bildirmiştir.

Yılmaz ve Polat (2008), yapmış oldukları çalışmada, Samsun il sınırları içerisinde yer alan Altinkaya ve Derbent Baraj gölleri ile Bafra Balık Gölleri'nde yaşayan *Cyprinus carpio* L., 1758 populasyonlarına ait bireylerde en ideal kemiksi yapının omur olduğunu belirtirken, habitat farklılığının yaş tayini yapısının saptanmasında etkili olmadığını, bir başka ifade ile populasyonların içinde bulundukları ortamın ekolojik şartları kemiksi oluşumlara benzer ölçüde yansıdığını ve bunun sebebi muhtemelen üç tatlı su kaynağının da Samsun'da ve birbirine yakın mesafede bulunmasından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, Keban ve Karakaya Baraj Göllerinde Yaşayan *B. grypus* üzerinde yapılan karşılaştırmalı yaş tayininde, her iki baraj gölü'nde sonuçlar aynı bulundu. Bu da bu türün farklı coğrafik bölgelerde olsa bile kemiksi yapılarının aynı özelliklerde olduğunu göstermektedir. Bunun sebebi muhtemelen bu iki baraj gölünün birbirine yakın mesafede bir başka deyişle Fırat Dicle nehir sistemi üzerinde bulunmasıdır.

Diğer taraftan farklı ekolojik özelliklere sahip habitatlarda yaşayan aynı türe ait populasyonlarda güvenilir kemiksi oluşumun değişebileceği unutulmamalıdır. Nitekim Bostancı (2005), *Carassius auratus gibelio* alt türünün Bafra Balık Gölleri'ndeki populasyonunda omurun, Eğirdir Gölü'ndeki populasyonunda ise otolit daha güvenilir olduğunu rapor etmiştir. Bu nedenle balık biyolojisi ile ilgili çalışmalarda gerekli olan yaş verilerinin alınacağı kemiksi oluşumun tespit edilmesi her zaman ilk adım olmalıdır (Yılmaz ve Polat, 2008).

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

Balıkların vücutlarının sert kısımlarında oluşan tabakaların, balık yaşının belirlenmesinde kullanılan en uygun yöntemdir (Chugunova, 1963; Ekingen, 1983). Ancak, yaş tayininde tek bir yapı ile çalışma her zaman hatalıdır. Bir tür için uygulanan yaş belirleme tekniği o tür için uygun olmuşsa bu tekniğin diğer türler içinde uygun olacağı sonucu çıkarılamaz (Ekingen ve Polat, 1987). Ayrıca, balıkların iskeletlerinin kemikleşme hızı büyüme hızlarıyla ilgilidir (Çelikkale, 1991). Kemiksi yapılardaki büyüme hızının mevsimsel değişimi, halkavi zonlar ve bantlar şeklinde ortaya çıkar (Geldiay ve Balık,

1996). Bununla birlikte, çoğu araştırmacı populasyon dinamiği çalışmalarında balığın yaşının tam olarak saptanmasının önemini vurgulamaktadır.

Balıkçılıkla ilgili bütün araştırmalarda her şeyden önce balık türü, hatta türün yaşam ortamlarına göre en uygun yaş tayini yapılacak kemiksi yapının belirlenmesi, ilk yapılması gereken işlem olmalıdır. Ancak, bu şekilde yapılacak yaş belirleme çalışmaları daha sağlıklı olacaktır (Polat, 1986).

Balıkların yaşının öğrenilmesi balığın eşeysel olgunluğa erişme yaşı, avlanma büyüklüğüne erişme yaşı, çevre şartlarının balığın büyümesi için uygun olup olmadığının belirlenmesi, çeşitli yıllarda populasyonda meydana gelen dalgalanmaların belirlenmesini ortaya koymada, ölüm oranı, balıkçılığın ekonomik yönlerinin belirlenmesi, balığın pazarlanma büyüklüğüne erişme yaşı gibi bilgiler balıkların yaşı ve büyümelerinin belirlenmesiyle elde edilir (Ekingen, 1983; Çelikkale, 1991; Geldiay ve Balık, 1996).

Keban ve Karakaya Baraj Göllerinde Yaşayan *B. grypus* populasyonu üzerinde yapılan karşılaştırmalı yaş tayininde, dorsal yüzgeç ışını ve otolit birbirine yakın sonuçlar verdiğini, ancak çok ileri yaşlarda otolit merkezindeki kalınlaşma nedeniyle merkezdeki halkaların görülmesinin zorluğu sonucu, en güvenilir kemiksi yapıların sırasıyla dorsal yüzgeç ışını, sol otolit, sağ otolit, omur, pul, sağ operkulum ve sol operkulum olduğu görüldü.

KAYNAKLAR

- Aktaş, A.,** 2008. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Glyptothorax* türlerinde kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini, *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Anonim, Keban Baraj Gölü Limnoloji Raporu, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü IX. Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Başmühendisliği, Keban- Elazığ, 1994.
- Anul, N.,** 1995. Karakaya Baraj Gölü Limnoloji Raporu, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı D.S.İ. G. M. IX Bölge Müdürlüğü Su Ürünleri Başmühendisliği, Keban, 53s.
- Aydın, R.,** 2000. Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini, *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aydın, R. ve Şen, D.,** 2002. Hazar Gölü'nde yaşayan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'da aynı kemiksi yapıların sağları ve solları arasındaki yaş ilişkisi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* **14(2)**, 209-220.
- Aydın, R., Çalta, M. ve Şen D.,** 2003. Age and growth of *Capoeta trutta* (Pisces: Cyprinidae) from Keban Dam Lake, Turkey, *Archives of Polish Fisheries* **11(2)**, 37-243.
- Avşar, D.,** 1998. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Baki Kitabevi, Adana.
- Baran, İ. ve Timur, M.,** 1979. Bazı deniz ve tatlı su balıklarında kulak taşlarının morfolojik özellikleri ve yaş tayininde kullanılması ile ilgili uygulamalar, *Ankara Üniversitesi Veteriner Hekimler Derneği dergisi* **49**, 1-18.
- Bagenal, T.,** 1978. Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Water. Blackwell Scientific Publications, Oxford, London, Edinburg, Melbourne.
- Beamish, R.J., and McFarlane G. A.,** 1987. Current trend in age determination methodology. In; Age and Growth of Fish. pp 15-42. Iowa State University Pres, Ames, Iowa, 50010,
- Becer, Z. A., Gümüş, A. ve İkiz, R.,** 1997. Karacaören I. Baraj Gölü'nde yaşayan *Vimba vimba tanella* (Nordmann, 1840) balıkların kemiksi yapılarında karşılaştırmalı yaş tayini, *IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 17-19 Eylül, Eğirdir/İsparta. 1, 110-116.
- Bond, C. E.,** 1979. Biology of Fishers. W.B. Saunders Company Philadelphia, London, Toronto, 514p.

- Bone, Q., Marshall, M.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* (Risco, 1810)’ te yaş belirleme yöntemleri, *Türk, J. 2001. 24*, Ek sayı, 21-29.
- Bostancı, D.** 2005. Bafra Balık Gölü ve Eğirdir Gölü’nde yaşayan balık populasyonlarında opak birikim analizi ile yaş doğrulama, *Doktora Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Bostancı, D., Yılmaz, S., ve Polat, N.,** 2007. Gülhisar Gölü’ndeki kızkıkanat *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) populasyonunda yaş belirleme, boy-ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü üzerine bir araştırma, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, **3,5-8**, 99-107.
- Bostancı, D. ve Polat, N.,** 2008. Balıkların yaş tayininde kullanılan kemiksi yapılardaki halka özellikleri, *Journal of Fisheries Sciences*, **2(2)**, 107-113.
- Chugunuva, N. I.,** 1963. Age and Growth Studies in Fish. Israel Program Scientific Translatin. No:610, D.C. National Science Foundation, Washington.
- Ceyhan, T. ve Akyol, O.,** 2006. Marmara Denizi lüfer (*Pomatomus saltatrix* L., 1766) balıklarının yaş dağılımı ve çatal boy-otolit boyu arasındaki ilişki, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **23-Ek(1/3)**: 369-372.
- Çelikkale, M.S.,** 1991. Balık Biyolojisi, Karadeniz Teknik Üniversitesi. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu. Genel Yayın No: 101, Fakülte Yayın No:I, Trabzon.
- Demir, M.,** 1965. Balıkçılık Biyolojisine Giriş. İstanbul Üniversitesi Yayınları Sayı: 1129, Fen Fakültesi No:64, 107s.
- Demir, M.,** 1992. İhtiyoloji. İstanbul Üniversitesi Basımevi, Sayı:3668, No: 219, 319s.
- Duman, E., ve Şen, D.,** 1995. Keban Baraj Gölü’nde yaşayan *Barbus xanthopterus* (Heckel, 1843)’da karşılaştırmalı yaş tayini, *Ege Üniversitesi 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, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları: 32.
- 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.

- Ekmekçi (Atalay), F.G.**, 1996. Sarıyar Baraj Gölü'nde (Ankara) yaşayan sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) populasyonunun büyüme özellikleri, *Doğa Tr J. Zool.*, **20**, 107-115.
- Erdem, Ü.**, 1982. Eber Gölü sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) populasyonunda büyüme oranı ve bazı üreme özellikleri, *Selçuk Üniversitesi, Fen Fakültesi Dergisi*, **2**, Seri: B-Biyoloji, 91-105.
- Erkoyuncu, İ.**, 1995. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, No: 95, Samsun.
- Geldiay, R. ve Balık, S.**, 1996. Türkiye Tatlısu Balıkları II, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova, İzmir.
- Graham, R. J. and Orth, D. J.**, 1987. Otolit ageing of young- of year small mouth bass. In: Age and Growth of Fish. pp: 15-42, Iowa State Universty Pres, Ames, Ioaw, 50010.
- Gökerti, O.**, 2010. Hazar Gölü'nde yaşayan *Alburnus heckeli* (Battalgil, 1944)'de kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini, *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Gümüş, A.**, 1998. Aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'ın kemiksi yapılarından birikim takibi metodu ile yaş doğrulama, *Doktora Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Gümüş, A. ve Polat, N.**, 1998. Karadeniz'de yaşayan *Gobius melanostomus*'da yaş belirleme, *Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu*, 10-12 Haziran, Erzurum, 201-206.
- İkiz, R.**, 1988. Mamasin Baraj Gölü'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) populasyonunun gelişmesi ve en küçük av büyüklüğünün saptanması, *Doğa Tr J. Zool.*, **12(1)**, 55-67.
- Kara, Ö. F.**, 1992. Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu, Kitaplar Serisi No: 27, Ege Üniversitesi Basım Evi. Bornova- İzmir.
- Kukul, A.**, 1993. Karadeniz'de yaşayan *Squalus acanthias* L., 1758 populasyonunda yaş tayini ve ekonomik önemi üzerine bir araştırma, *Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Lagler, K.F.**, 1956. Freshwater Fishery Biology. W.M.C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa, 421 p.
- Lagler, K.F., Baradach, J.E., Miller, R.R. and Passino, D.R.M.**, 1977. Ichthyology. John Wilel and Sons inc., New York., 506 p.

- 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.
- Metin, G., ve Kınacıgil H.T.,** 2001. otolitten yaş tayininde kesit alma tekniği, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **18 (1-2)**, 271-277.
- Özdemir, N.,** 1982. Elazığ-Hazar Gölü'nde bulunan *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843)'nın et verimi ile ilgili bazı vücut organları arasındaki ilişkiler, *Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi* **2(2)**, 95-100.
- 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 Universty, Science and Tecnology*, **1(1)**, 101-111.
- Özdemir, N., Şen, D., Duman, E. ve Yapar, A.,** 1991. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L. 1758) populasyonunda yaş tayini, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Eğitimin 10. Yılında Su ürünleri Sempozyumu*, İzmir, 38-43.
- Öztürk, S., Emiroğlu, S., Girgin, A. ve Şen, D.,** 1997. Karakaya Baraj Gölü'nde yaşayan *Capoeta trutta* (Heckel,1843)'nın yaş tayininde en iyi okunan kemiksi yapıların belirlenmesi, *IX. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu*, 17-19 Eylül, 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 iyi okunan kemiksi yapıların belirlenmesi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, Elazığ. **12(1)**, 339-345.
- Polat, N.,** 1986. Keban Baraj Gölü'ndeki bazı balıklarda yaş belirleme yöntemleri ile uzunluk- ağırlık ilişkileri, *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- 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., ve Kukul, A.,** 1990. Karadeniz'deki istavrit (*Trachurus trachurus* L.)'te yaş belirleme yöntemleri, *X. Ulusal Biyoloji Kongresi*, 18-20 Temmuz, 217-224.

- Polat, N., Gariptaş, E., ve Işık, 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: **36**.
- Polat, N., Işık, K. ve Kukul, A.,** 1993. Bıyıklı balık (*Barbus plebejus escherichi* Steindachner, 1897)'in yaş tayininde kemiksi yapı-okuyucu uyum değerlendirmesi, *Doğa Tr. J. of Zoology*, **17**, 503-509.
- Polat, N., ve (Kukul) Gümüş, A.,** 1995a. 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.,** 1995b. Age determination and evaluation of precision using five bony structures of the brook-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 Zool*. **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, Erzurum. 9-19.
- Polat , N., Bostancı, D. ve Yılmaz, S.,** 2001. Comparable age determination in different bony structures of *Pleuronectes fleus fleus* Pallas, 1881 Inhabiting the Black Sea. *Tr. J. Zool.*, **25**, 441-446.
- Polat, N., Pırsıl, Y. ve Yılmaz, S.,** 2008. Karadeniz'de yaşayan çaça balığı (*Sprattus sprattus* L., 1758)'nda kemiksi yapılar ve uzunluk-frekans metodu ile yaş tayini, *Journal of Fisheries Sciences. com*, **2(2)**, 126-133.
- Polat, N., İnceismail, Y., Yılmaz, S. ve Bostancı, D.,** 2009. Karadeniz (Samsun)'de yaşayan zargana (*Belone belone* L., 1761)'da yaş tayini, yaş-boy ve boy-ağırlık ilişkileri, *Journal of Fisheries Sciences. com*, **3(3)**, 187-198.
- Saylar, Ö.,** 1990. Karaçamak Baraj Gölü ve Kabalar Gölet'inde yaşayan *Cyprinus Carpio* (L. 1758)'da çeşitli metotlarla yaş tayini, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Saylar, Ö.,** 2009. Kabalar Göleti(Taşköprü/Kastamonu-Türkiye)'nde yaşayan yayın balığı (*Silurus glanis* L., 1758)'nın çeşitli kemiksi oluşumları kullanılarak yaşının belirlenmesi, *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Dergisi*, **17, 2**, 659-664.

- 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 iyi yaş tayini yöntemlerinin belirlenmesi, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*:**10(37-39)**, 11-20.
- Şen, D. ve Duman, E.,** 1995-1999. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus esocinus* (Heckel, 1843)'da pul, otolit, omur, operkul ve dorsal yüzgeç ışınından yaş tayini, *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **9-13(1-10)**; 27-33.
- Şen, D. ve Yılayaz, Ö.,** 2001. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Barbus rajanorum mystaceus* (Heckel, 1843)'ün geri hesaplama yöntemiyle uzunluklarının belirlenmesi, *Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, **21(2)**, 1-5.
- Tesch, F.W.,** 1968. Age and Growth. In Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters, Oxford and Edinburg, 93-123.
- Temizer, İ. A., ve Şen, D.,** 2008. Keban Baraj Gölü'nde yaşayan aynalı sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758)'da kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **20**, 1, 57-66.
- Türkmen, M. ve Akyurt, İ.,** 2000. Karasu Irmağı'nın Aşkale mevkiinde yakalanan gümüş balığı (*Chalcalburnus mossulensis* (Heckel 1843))'nın populasyon yapısı ve büyüme özellikleri, *Tr. J. Biol.*, **24**, 95-111.
- Türkmen, M., Başusta, N. ve Demirhan, S. A.,** 2005. Balıklarda yaş tayini. İn: Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri. (ed. Mehmet Karataş), 121-148. Ankara Nobel Yayın Dağıtım.
- URL-1, www.google.com/googleearth. 1 Ocak 2011.
- Vandewalle, P., Gluckmann, I., Baras, E., Huriaux and Focant, B.,** 1997. Postembryonic development of The Cephalic Region in *Heterobranchus longifilis*. *Journal of Fish Biology*, **50**, 227-253.
- Welden, B. A., Cailliet, G. M. and Flegal, A. R.,** 1987. Comparison of radiometric with vertebral band age estimates in four Calinorfa Elasmobranchs, In: Age and Growth of Fish, pp 301-315, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 50010.
- Yılmaz, S. ve Polat, N.,** 2002. Age determination of shad (*Alosa pontica* (Eichwald, 1838)) Inhabiting the Black Sea. *Tr. J. Zool.*, **26**, 393-398.
- Yılmaz, S., Polat, N., ve Yılmaz, M.,** 2007. Altinkaya Baraj Gölü'ndeki sudak balığı (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758))'nın yaş tayini için en güvenilir kemiksi yapının belirlenmesi, *Journal of Fisheriesciences.com*, **1(1)**, 34-40.

- Yılmaz, S. ve Polat, N.,** 2008. *Cyprinus carpio* L., 1758(Sazan)'nın yaş tayini için farklı kemiksi yapıların değerlendirilmesi, *SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi, Fen Dergisi yayınları(E-Dergi)*, **3(2)**,149-161.
- Yüce, S.,** 2006. Keban Baraj Gölü'ndeki *Mystus halepensis* (Valenciennes,1839)'de kemiksi yapılardan karşılaştırmalı yaş tayini, *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

ÖZGEÇMİŞ

Elazığ–1975 doğumluyum. İlk, orta ve lise eğitimimi tamamladıktan sonra 1995 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesini kazandım ve 1999 yılında mezun oldum. Askerlik hizmetinin ardından 2003–2005 yılları arası yüksek lisans eğitimini tamamladıktan sonra, 2005 yılında doktora eğitimine başladım halen devam etmekteyim. Evliyim 1 çocuk babasıyım.

Mustafa DÜŞÜKCAN

Su Ürün. Yük. Müh.