

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PULLU SAZAN (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) İLE BİYİKLI
BALIK (*Barbus esocinus* Heckel, 1843)' IN GERİYE HESAPLAMA
YÖNTEMİ İLE UZUNLUKLARININ BELİRLENMESİ

Asiye GİRGİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ELAZIĞ

1994

T.C.
FIRAT UNIVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PULLU SAZAN (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) İLE BİYİKLİ BALIK
(*Bardus esocinus* Heckel,1843)' IN GERİYE HESAPLAMA YÖNTEMİ İLE
UZUNLUKLARININ BELİRLENMESİ**

Asiye GİRGIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu Tez Tarihinde, Aşağıda Belirtilen Jüri Tarafından Oybirligi / Oy
Çokluğu İle Başarılı / Başarısız Olarak Değerlendirilmiştir.

Yrd.Doç.Dr.Dursun Şen
Danışman

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PULLU SAZAN (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) İLE BİYİKLİ BALIK (*Barbus esocinus* Heckel, 1843)' IN GERİYE HESAPLAMA YÖNTEMİ İLE UZUNLUKLARININ BELİRLENMESİ

Asiye GİRGIN

Fırat Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Su Ürünleri Anabilim Dalı

1994, Sayfa: 30

Bu çalışmada, pullu sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) ile bıyıklı balık (*Barbus esocinus* Heckel, 1843)' lardan alınan toplam 177 örneğin pullarından yaş tayini yapılmıştır.

Çalışmada popülasyonların büyüme özellikleri ve büyüme oranları incelenmiştir. Popülasyonların yaş grupları ve boy gruplarına göre kondisyon faktörleri, ortalama uzunluk ve ortalama ağırlıkları ile yaş gruplarına göre geçmiş yıllardaki uzunlukları geriye hesaplama yöntemiyle saptanmıştır. Boy - ağırlık ilişkisi sırasıyla:

$\text{Log } W = - 4.8530 + 3.0070 \text{ Log } L$ ve $\text{Log } W = -5.1299+3.0719 \text{ Log } L$ olarak hesaplanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Pullu sazan (*Cyprinus carpio*), Bıyıklı balık (*Barbus esocinus*), Geriye hesaplama, Yaş - boy, Yaş - ağırlık ve boy - ağırlık ilişkisi, Kondisyon faktörü.

SUMMARY

Masters Thesis

**LENGHT DETERMINATION OF COMMON CARP (*Cyprinus carpio* L., 1758)
AND BARBEL FISH (*Barbus esocinus* Heckel, 1843) USING
BACK- CALCULATION METHOD**

Asiye GİRGIN

Firat University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Aquaculture

1994, Page: 30

In this study, age determination of Common carp (*Cyprinus carpio* L.1758)and Barbel fish (*Barbus esocinus* H.1846) populations were determined from totally 177 fish samples.

During the study growth characteristics and growth rates were determined. Condition factor were determined according to age and length groups; mean lenghts, mean weights and with back calculation method previous lenghts of fish were obtained. Lenght - weight relations were

$\text{Log } W = -4.8530 + 3.0070 \text{ Log } L$ and $\text{Log } W = -5.1299 + 3.0719 \text{ Log } L$ respectively.

KEY WORDS : Common carp (*Cyprinus carpio*), Barbel fish (*Barbus esocinus*), Back - calculation, Age - lenght, Age - weight and Lenght - weight relations, Condition factor.

TEŞEKKÜR

Çalıőmam süresince tavsiyelerini ve yardımlarını esirgemeyen Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Dursun ŞEN'e, Sayın hocam Prof. Dr. Gürkan EKİNGEN' e içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca gerekli imkanları sağlayan Su Ürünleri Fakültesi personeline ve çalışmamın tüm aşamalarında yardımcı olan arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa</u> |
|-----------------------------------|--------------|
| ÖZET | III |
| SUMMARY | IV |
| TEŞEKKÜR | V |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | VII |
| TABLolar LİSTESİ | VIII |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. LİTERATÜR BİLGİSİ | 4 |
| 3. MATERYAL VE METOD | 5 |
| 4. BULGULAR | 8 |
| 4.1 Yaş ve Büyüme..... | 8 |
| 4.1.1. Boyca büyüme..... | 10 |
| 4.1.2. Ağırlıkça büyüme..... | 13 |
| 4.2. Boy - Ağırlık ilişkisi..... | 16 |
| 4.3. Kondisyon Faktörü..... | 18 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ | 22 |
| KAYNAKLAR | 24 |

ŞEKİLLER LİSTESİSayfa

Şekil 4.2.1. *C. carpio* populasyonundaki bireylerin boy - ağırlık ilişkisi..... 17

Şekil 4.2.2. *B. esocinus* populasyonundaki bireylerin boy - ağırlık ilişkisi..... 17



TABLOLAR LİSTESİ

Sayfa

| | |
|--|----|
| Tablo 4.1.1. <i>C. carpio</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre geriye hesaplama yöntemi ile hesaplanmış uzunluk değerleri | 8 |
| Tablo 4.1.2. <i>B. esocinus</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre geriye hesaplama yöntemi ile hesaplanmış uzunluk değerleri..... | 9 |
| Tablo 4.1.1.1. <i>C. carpio</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı..... | 10 |
| Tablo 4.1.1.2. <i>C. carpio</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre salt ve oransal boy artış değerleri..... | 11 |
| Tablo 4.1.1.3. <i>B. esocinus</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı..... | 12 |
| Tablo 4.1.1.4. <i>B. esocinus</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre salt ve oransal boy artış değerleri..... | 13 |
| Tablo 4.1.2.1. <i>C. carpio</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı..... | 14 |
| Tablo 4.1.2.2. <i>C. carpio</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre salt ve oransal ağırlık artış değerleri..... | 14 |
| Tablo 4.1.2.3. <i>B. esocinus</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı..... | 15 |
| Tablo 4.1.2.4. <i>B. esocinus</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre salt ve oransal ağırlık artış değerleri..... | 16 |
| Tablo 4.3.1. <i>C. carpio</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon değerlerinin dağılımı..... | 18 |
| Tablo 4.3.2. <i>C. carpio</i> popülasyonunun boy gruplarına göre kondisyon değerlerinin dağılımı..... | 19 |
| Tablo 4.3.3. <i>B. esocinus</i> popülasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon değerlerinin dağılımı..... | 20 |
| Tablo 4.3.4. <i>B. esocinus</i> popülasyonunun boy gruplarına göre kondisyon değerlerinin dağılımı..... | 21 |

1. GİRİŞ

Tüm dünya ülkeleri dengeli beslenmek ve hayvansal protein gereksinimlerini karşılamak amacıyla bitmez tükenmez besin kaynağı olarak nitelendirdikleri su hayatına yönelmişlerdir. Ülkemiz gıda üretimi açısından kendi kendine yeten ülkeler arasında yer almaktadır. Buna karşın insanlarımızın dengeli ve düzenli beslenemediği ve beslenmesinin temelini bitkisel ürünlerin oluşturduğu açıktır. Türkiye gibi üç tarafı denizlerle çevrili, büyük bir kıyı şeridine sahip, ayrıca akarsu, göl, gölet ve baraj gölü potansiyeli olan bir ülkede bu kaynakların yeterince değerlendirilmesi ve yeni kaynakların yaratılması, halkımızın dengeli beslenmesine katkıda bulunacak hayvansal protein açığını kapatacaktır. Bu da ülkemiz balıkçılık biyolojisinin gelişimine ve bu alandaki yatırımların genişletilmesine bağlıdır. Balık popülasyonlarında büyüme özelliklerinin saptanması ise balıkçılık biyolojisi çalışmalarında oldukça önemlidir. Bu açıdan ekonomik olan balık popülasyonlarında çalışma yapılırken yapılması gereken ilk ve en önemli şey o popülasyonun büyüme özelliklerinin bilinmesidir (Aksun, 1987).

Balıkçılık biyolojisi, balık yetiştiriciliği ile diğer bazı çalışmalarda, balıkların yaşlarının ve büyüme durumlarının bilinmesi açısından oldukça önemlidir. Gerek doğal sulardaki ve gerekse insan kontrolü altındaki yetiştiricilikte avlanma büyüklüğüne ne kadar zaman süresi içinde gelebildiklerinin bilinmesi zorunludur. Özellikle doğal sularda bulunan balık türlerinden farklı yaş ve uzunluklardaki bireylerini bulmak mümkün olmayabilmektedir. Bu nedenle elde edilebilen veya yakalanan bireylerden çeşitli yaşlardaki uzunluklarını hesaplamak önemlidir.

Diğer tüm canlılarda olduğu gibi balıklarda da büyüme olayı, beslenmenin doğal fonksiyonu olup, gen yapılarına ve yaşama ortamlarında bulunan besin maddelerine bağlıdır. Bu açıdan bir balığın biyolojisi incelenirken beslenme özellikleri ve koşulları ortaya çıkarılmak zorundadır. Ülkemizde bulunan tatlı su balıklarının besinsel özelliklerinin üzerinde yapılan araştırmaların ise yeterli olmadığı ve bu konuya yeteri kadar önem verilmediği ortadadır (Aksun ve Kuru, 1987).

Balık toplumlarında gelişme olayının fizyolojik unsurlar yönünden olduğu kadar, ölçü değerleri bakımından da incelenmesi gerekir. Çünkü, bu tür bir inceleme, balıkçılık biyolojisinin saptamak istediği bir balık toplumundan mümkün olan en yüksek düzeyde yararlanabilme olanaklarının bulunmasına önemli düzeyde katkısı olan araştırmalardan biridir. Bu araştırmalarda, gelişme olgusunun değerlendirilmesi daha çok matematiksel çözümlene yöntemleri ile yapılır. Bunun için öncelikle büyüme, zamanın bir fonksiyonu olduğuna göre, bir balık bireyinin boy ve ağırlık olarak ölçülen herhangi bir büyüklüğüne hangi sürede ulaştığının bilinmesi gerekir. Bu da, boy ve ağırlık olarak büyüklüğü ölçülen balığın, o andaki yaşının bilinmesi ile ortaya çıkar. Bu nedenle, gelişme olayının süre yönünden bir anlam kazanması ve buna dayanan araştırmaların daha uygulanabilir sonuçlara ulaşabilmesi için balıkların öncelikle yaşlarının bilinmesi gerekir (Sarıhan, 1988).

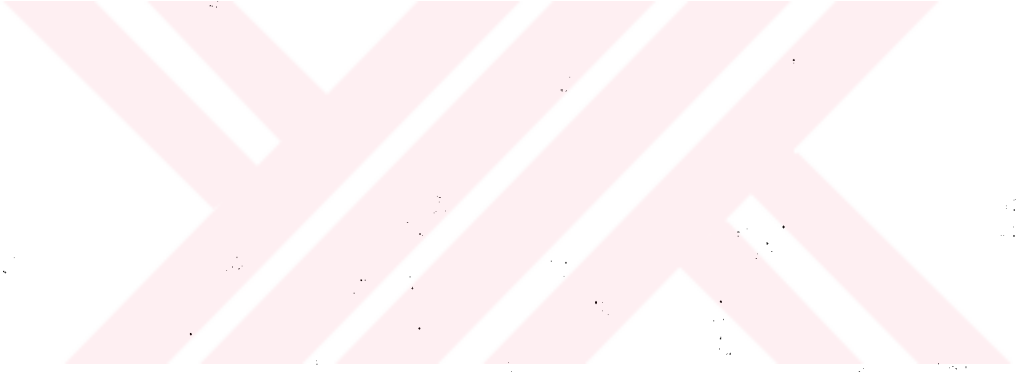
Ülkemizde, balıklar üzerinde yapılan çalışmalar, özellikle son yıllarda büyük bir önem ve hız kazanmıştır. Bazı kamu kuruluşları ve özel kuruluşlar tarafından yapay balıkçılık üretimi yapılırken, üniversitelerimizin bir çoğunda da değişik su sistemlerinde ekonomik değere sahip balık türlerini saptama çalışmaları yapılmakta ve gerek uygulayıcı kuruluşlara ve gerekse yöre halkına, yararlanılabilecek bu balık türleri önerilmektedir. Ayrıca, balıkların yaş - boy, yaş - ağırlık, kondisyon faktörü gibi özelliklerinin bulunması ile, değişik su kesimlerinin veya sistemlerinin beslilik kapasitesi saptanmaktadır. Böylece değişik türler için hangi ekolojik koşulların daha elverişli olduğu ortaya çıkarılmaktadır (Erkakan ve Akgül, 1985).

Balığın yakalandığı andaki yaşını gösteren yıl halkesinin odak noktasına olan uzaklığı ile balık uzunluğu arasında bir orantı vardır. Bu orantıdan bir balığın daha önceki yıllara ait uzunluğu hesaplanabilmektedir. Böylece, tutulduğu yaşta boyu ve pul boyu bilinen bir balığın önceki yaşlardaki boyları kolayca hesaplanmaktadır. Genel olarak geriye hesaplama yöntemi olarak tanımlanan bu yöntem, balığın boy ve pul büyümeleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymakta olup balığın, sonraki yıllardaki büyüme hızı ile karşılaştırılmasına olanak vermektedir.

Ülkemiz doğal sularında bulunan ve oldukça büyük boy ve ağırlıklara gelen bazı balık türleri bulunmaktadır. Bunların büyüme hızlarını ve ne kadar zaman süresinde avlanabilecek duruma geldiklerini belirlemek mümkün olmamaktadır. Bu

yöntem ile yakalanan ve büyüme durumları bilinmeyen balıkların geçmiş yıllardaki uzunlukları hesaplanarak büyüme hızları belirlenecektir.

Türkiye iç sularında yaygın olarak bulunan yurt içi ve yurt dışında üzerinde fazla çalışma yapılan *Cyprinus carpio* ile yine ekonomik bir tür olan *Barbus esocinus*' un pullarından geriye hesaplama yöntemi ile uzunluklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.



2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Geriye hesaplama yöntemiyle uzunlukların belirlenmesi ile ilgili çalışmalar ülkemizde yok denecek kadar az olmasına karşın (Tanyolaç, 1979; Özdemir vd. 1991; Şen vd. 1992) yurt dışında çok sayıda bulunmaktadır (Hile, 1970; Johnson, 1970; Jensen, 1970; Nelson, 1974; Duncan, 1980; Bregazzi ve Kennedy, 1982; Barlett vd. 1984; Gaudie, 1990; Faragher, 1992; Donald vd. 1992; Rijnsdorp ve Vanleeuwen, 1992; Secor ve Dean, 1992; Parsons, 1993). Bu araştırmalardan *C. carpio* ile ilgili olanlar Tanyolaç, (1979); Nelson, (1974) ve Özdemir vd. (1991) tarafından yapılmıştır. Yine bazı araştırmalar *C. carpio*' nun yaş - büyüme, boy - ağırlık ilişkisi ve kondisyon faktörü ile ilgilidir (Tanyolaç, 1975; Crivelli, 1980; Balık ve Ustaoglu, 1987,1990; Erdem 1982, 1983 a, 1983 b, 1984, 1988; Atalay 1985; Akyurt 1987; Özdemir 1991; Cengizler ve Erdem 1989; Çetinkaya 1992 a; Demirkalp (Aksun), 1992 a).

Karabatak (1973), Mogan Gölü sazanlarında yumurtlama periyodu, verimliliği ve eşeyssel olgunluğa erişme yaşı gibi konuları incelemiştir. Yine aynı araştırmacı Hirfanlı Baraj Gölü' ndeki sazan popülasyonunun büyümesi, üreme mevsimi ve en küçük av büyüklüğünün saptanması üzerine bir araştırma yapmıştır (Karabatak,1977).

Çetinkaya (1992 b), Akşehir Gölü sazan popülasyonunun yapısı, üreme ve beslenmesi; Demirkalp (Aksun) (1992 b), Bafra Balık Gölleri' ndeki sazanın üreme biyolojisi ile ilgili çalışmalar yapmışlardır.

Keban Baraj Gölü' nde en ekonomik balıklardan olan *Barbus esocinus* ile ilgili bir çalışma Özdemir (1987), tarafından yapılmıştır. Özdemir, bu çalışmasında *Barbus esocinus* popülasyonunun et verimini incelemiş olup aynı zamanda boy, ağırlık ve yaş hakkında da bilgiler vermiştir. *Barbus* türleri ile ilgili değişik konularda araştırmalar farklı araştırmacılar tarafından yapılmıştır (Berg, 1964; Sağat vd. 1991; Şen, 1988; Çolak, 1982; Solak, 1978, 1989 a, 1989 b, 1989c; Şen vd. 1992; Cengizler vd. 1992). Bu araştırmalarda yaş - boy, yaş - ağırlık, boy - ağırlık, kondisyon faktörü ve üreme ile ilgili bilgiler verilmektedir.

3. MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada kullanılan pullu sazan (*Cyprinus carpio*) örnekleri Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Cip Barajı Balık Üretim ve Yetiştirme İstasyonundan; Bıyıklı balıklar (*Barbus esocinus*) ise Keban Baraj Gölündeki balıkçılardan temin edilmiştir.

Çalışma Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Laboratuvarında yapıldı. Çalışma süresince toplam 177 balık örneği incelendi. Balıkların ağırlıkları 1 grama hassas otomatik terazi ile, boyları ise 1 mm hassasiyetli ölçme tahtası ile ölçüldü. Total uzunluk milimetre, ağırlık gram olarak kaydedildi. Yaşları ise iki lam arasına yerleştirilerek hazırlanan pul preparatlarının mikroskop altında okunması ile belirlendi.

Yaş tsyini için pullar, dorsal yüzgecin orjiniyle yanıl çizgi arasındaki alandan pens yardımıyla 10 - 15 adet alınmış (Lagler, 1956) ve zarflara konulmuştur. Zarflardan çıkarılan pullar içinde % 4' lük potasyum Hidroksit solüsyonu bulunan petri kutularında 24 saat tutulduktan sonra saf suda 6 - 10 dakika bekletildi. Pullar 10 - 15 dakika süre ile % 96'lık etil alkole bırakıldı (Geldiay ve Balık, 1988). Her balığın temizlenmiş olan pulları iki lam arasına konulup kenarları bantlandı ve lamaların üzerine gerekli bilgileri içeren etiket yapıştırıldı. Hazırlanan pul örnekleri binoküler mikroskopta x20 büyütme ile okunarak yaşları belirlendi. Pulların odağından pulun kenarına doğru herbir annulusun (yaş halkasının) odağı olan uzaklığı okuler mikrometre ile mikroskopta ölçülerek bulunan değerler mm'ye çevrildi. Geriye hesaplama yönteminde :

$$L' - C = \frac{S'}{S} \quad (L - C) \text{ denkleminde yararlanıldı (Rounsefel ve Everhart, 1966).}$$

S

Yaş gruplarına göre oransal boy artışı hesaplamalarında :

$$OL = \frac{L_n - L_{n-1}}{L_{n-1}} \times 100$$

ve oransal ağırlık artışı hesaplamalarında ise:

$$OW = \frac{W_n - W_{n-1}}{W_{n-1}} \times 100 \text{ denklemlerinden yararlanıldı (Çelikkale, 1986).}$$

Populasyonun boy - ağırlık ilişkisini tespit etmek, dolayısıyla yaşadığı habitatın besleyicilik kapasitesi hakkında bilgi edinebilmek için, $W = a \cdot L^b$ bağıntısından yararlanıldı. Formülde W: Balığın g cinsinden ağırlığı; L: Balığın mm cinsinden total boyu; a ve b ise balığın yaşama ortamının besleyicilik kapasitesine göre değişen parametrelerdir. Bu formülü logaritmik olarak yazdığımızda $\text{Log } W = \text{Log } a + b \cdot \text{Log } L$ şekline dönüşür (Lagler, 1956; Tesch, 1968). Denklemin çözümü aşağıdaki gibi formüle edilmiştir.

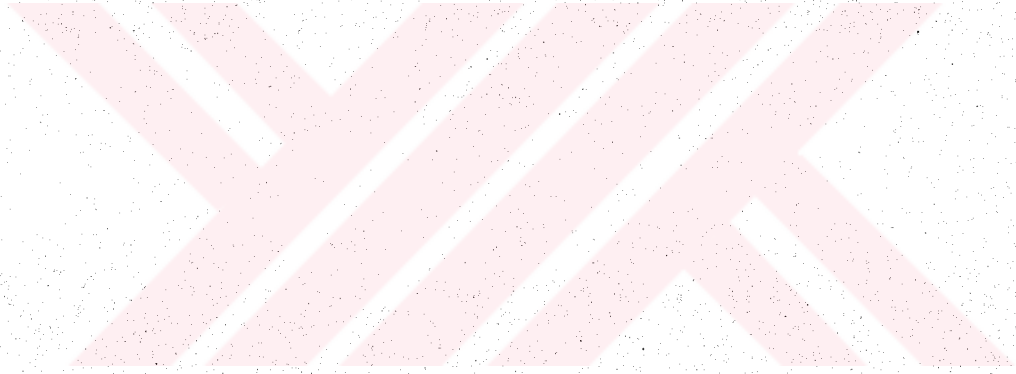
$$\text{Log } a = \frac{\sum \text{Log } W \cdot \sum (\text{Log } L)^2 - \sum \text{Log } L \cdot \sum (\text{Log } L \cdot \text{Log } W)}{N \cdot \sum (\text{Log } L)^2 - (\sum \text{Log } L)^2}$$

$$b = \frac{\sum \text{Log } W - (N \cdot \text{Log } a)}{\sum \text{Log } L}$$

"N" grup sayısını göstermektedir. Ayrıca, populasyonun her yaş grubuna ait kondisyon faktörlerinin hesaplanmasında ise, bu konuda çok kullanılan;

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100 \text{ beğintisinden yararlanılmıştır (Çelikkale, 1986). Burada:}$$

- W: Vücut ağırlığı (g)
L: Total boyu (cm) göstermektedir.



4. BULGULAR

4.1. Yaş ve Büyüme

Bu çalışmada *Cyprinus carpio* 'ya ait 100, *Barbus esocinus* 'a ait 77 örnek olmak üzere toplam 177 balık örneği incelenmiştir. Balıkların pullarından geri hesaplama yöntemi ile yaşlara göre hesaplanan uzunlukları Tablo 4.1.1 ve Tablo 4.1.2' de verilmiştir. *Cyprinus carpio* popülasyonu I ve V yaş grupları arasında dağılım göstermiş olup, ortalama total boyları $l_1=131.60$, $l_2=191.96$, $l_3=235.20$, $l_4=307.46$ ve $l_5=374.50$ mm olarak bulunmuştur (Tablo 4.1.1). *Barbus esocinus* popülasyonu I ve X yaş grupları arasında dağılım göstermiş olup, ortalama total boyları $l_1=139.21$, $l_2=219.06$, $l_3=298.34$, $l_4=405.36$, $l_5=518.98$, $l_6=618.87$, $l_7=690.76$, $l_8=766.96$, $l_9=853.38$ ve $l_{10}=947.69$ mm olarak saptanmıştır (Tablo 4.1.2).

Tablo 4.1.1. *Cyprinus carpio* popülasyonunun yaş gruplarına göre geriye hesaplama yöntemi ile hesaplanmış uzunluk değerleri (mm).

| Yaş Grupları | Balık Sayısı | l_1 | l_2 | l_3 | l_4 | l_5 |
|--------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| I | 21 | 164.30 | | | | |
| II | 52 | 122.89 | 195.78 | | | |
| III | 19 | 117.10 | 175.87 | 225.20 | | |
| IV | 7 | 141.30 | 204.70 | 258.50 | 303.48 | |
| V | 1 | 105.00 | 209.70 | 262.00 | 335.30 | 374.50 |
| Toplam | 100 | | | | | |
| Ortalama | | 131.60 | 191.96 | 235.20 | 307.46 | 374.50 |

Tablo 4.1.2. *Sarbus asotinus* popülasyonunun garije hesaplarına göre yaş gruplarına göre hesaplanmış ortalık değerleri (mm.)

| Yaş Grupları | Balk Sayısı | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|--------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| I | 3 | 167.53 | | | | | | | | | |
| II | 13 | 136.83 | 219.42 | | | | | | | | |
| III | 32 | 124.53 | 203.40 | 277.26 | | | | | | | |
| IV | 9 | 123.61 | 198.23 | 284.02 | 366.83 | | | | | | |
| V | 3 | 71.92 | 133.21 | 208.63 | 275.71 | 395.86 | | | | | |
| VI | 2 | 144.12 | 233.38 | 304.98 | 525.43 | 550.53 | 632.35 | | | | |
| VII | 2 | 188.25 | 323.31 | 376.09 | 428.88 | 534.45 | 605.66 | 646.71 | | | |
| VIII | 3 | 143.09 | 233.08 | 314.06 | 376.17 | 472.27 | 572.98 | 646.61 | 711.33 | | |
| IX | 3 | 158.58 | 240.20 | 335.09 | 401.59 | 520.02 | 594.75 | 653.93 | 726.91 | 799.56 | |
| X | 7 | 222.07 | 304.65 | 404.93 | 483.56 | 575.02 | 648.79 | 738.05 | 807.97 | 876.44 | 947.69 |
| Toplam | 77 | | | | | | | | | | |
| Ortalama | | 139.21 | 219.06 | 298.34 | 405.36 | 518.98 | 618.87 | 690.76 | 766.96 | 853.38 | 947.69 |

4.1.1. Boyca büyüme

Cyprinus carpio örneklerinin yaş gruplarına göre ölçüm ile elde edilen total boy değerleri Tablo 4.1.1.1' de verilmiştir. Tablo 4.1.1.1 incelendiğinde *Cyprinus carpio* bireylerinde ortalama total boy değerlerinin yaş gruplarına bağlı olarak arttığı saptanmıştır. *Cyprinus carpio* populasyonunda eşey farkı gözlemlenmeden yaş gruplarına göre salt boy ve oransal boy artış değerleri de Tablo 4.1.1.2' de verilmiştir. Tablo 4.1.1.2 incelendiğinde salt boy artışının en fazla IV-V ve en az ise II-III yaş grupları arasında olduğu; oransal boy artışının en fazla I-II ve en az ise II-III yaş grupları arasında olduğu görülmüştür.

Tablo 4.1.1.1. *C. carpio* populasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı.

| Yaş Grupları | Balık Sayısı | Total Boy (mm) | | | |
|--------------|--------------|----------------|----------|---------|---------------|
| | | Ortalama | S. sapma | S. Hata | Min. - Mak. |
| I | 21 | 163.71 | 20.29 | 4.43 | 125.0 - 200.0 |
| II | 52 | 229.35 | 23.86 | 3.31 | 178.0 - 284.0 |
| III | 19 | 259.21 | 36.95 | 8.48 | 200.0 - 350.0 |
| IV | 7 | 352.29 | 47.42 | 17.89 | 305.0 - 406.0 |
| V | 1 | 452.00 | — | — | — |

Tablo 4.1.1.2. *Cyprinus carpio* populasyonunun yaş gruplarına göre salt ve oransal boy artış değerleri.

| Yaş Grupları | Salt Boy Artışı (mm) | Oransal Boy Artışı (%) |
|--------------|----------------------|------------------------|
| I-II | 65.64 | 40.095 |
| II-III | 29.86 | 13.019 |
| III-IV | 93.08 | 35.909 |
| IV-V | 100.71 | 28.587 |

Barbus esocinus örneklerinin yaş gruplarına göre ölçüm ile elde edilen total boy değerleri Tablo 4.1.1.3' de verilmiştir. Tablo 4.1.1.3 incelendiğinde *Barbus esocinus* türünde ortalama total boyların yaş gruplarına bağlı olarak arttığı görülmüştür. *B. esocinus* bireylerinde eşey farkı gözetmeden yaş gruplarına göre salt ve oransal boy artış değerleri Tablo 4.1.1.4' de verilmiştir. Tablo 4.1.1.4 incelendiğinde salt ve oransal boy artışının en fazla V-VI; en az ise VI-VII yaş grupları arasında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 4.1.1.3. *Barbus esocinus* popülasyonunun yaş gruplarına göre total boy dağılımı.

| Yaş Grupları | Balk Sayısı | Total Boy (mm) | | | |
|--------------|-------------|----------------|----------|---------|----------------|
| | | Ortalama | S. sapma | S. Hata | Min. - Mak. |
| I | 3 | 223.33 | 8.50 | 4.91 | 215.0 - 235.0 |
| II | 13 | 265.69 | 39.47 | 1.05 | 202.0 - 353.0 |
| III | 32 | 314.56 | 41.91 | 7.41 | 215.0 - 392.0 |
| IV | 9 | 404.33 | 42.64 | 14.21 | 346.0 - 470.0 |
| V | 3 | 448.67 | 47.67 | 27.52 | 397.0 - 512.0 |
| VI | 2 | 650.00 | 120.00 | 84.85 | 530.0 - 770.0 |
| VII | 2 | 670.00 | 50.00 | 35.36 | 620.0 - 720.0 |
| VIII | 3 | 746.67 | 40.28 | 23.25 | 690.0 - 780.0 |
| IX | 3 | 853.33 | 55.58 | 32.09 | 800.0 - 930.0 |
| X | 7 | 1006.43 | 91.52 | 34.59 | 840.0 - 1120.0 |

Tablo 4.1.1.4. *Barbus esocinus* populssyonunun yaş gruplarına göre salt ve oransal boy artış değerleri

| Yaş Grupları | Salt Boy Artışı (mm) | Oransal Boy Artışı (%) |
|--------------|----------------------|------------------------|
| I - II | 42.36 | 18.967 |
| II - III | 48.87 | 18.394 |
| III - IV | 89.77 | 28.589 |
| IV - V | 44.33 | 10.964 |
| V - VI | 201.33 | 44.873 |
| VI - VII | 20.00 | 3.077 |
| VII - VIII | 76.66 | 11.442 |
| VIII - IX | 106.66 | 14.285 |
| IX - X | 153.10 | 17.942 |

4.1.2. Ağırlıkça büyüme

Cyprinus carpio örneklerinin yaş gruplarına göre ağırlık değerleri Tablo 4.1.2.1' de; salt ve oransal ağırlık artış değerleri de Tablo 4.1.2.2' de verilmiştir. Tablo 4.1.2.1 incelendiğinde yaşa paralel olarak vücut ağırlıklarının arttığı görülmüştür. Tablo 4.1.2.2 incelendiğinde salt ağırlık artışının en fazla IV-V ve en az ise II-III yaş grupları arasında olduğu; oransal ağırlık artışının en fazla I-II ve en az ise II-III yaş grupları arasında olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.1.2.1. *Cyprinus carpio* popülasyonunun yaş gruplarına göre vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı.

| Yaş Grupları | Balık Sayısı | Vücut Ağırlığı (g) | | | |
|--------------|--------------|--------------------|----------|---------|---------------|
| | | Ortalama | S. Sapma | S. Hata | Min. - Mak. |
| I | 21 | 54.12 | 21.26 | 4.64 | 15.0 - 95.0 |
| II | 52 | 211.75 | 85.98 | 11.93 | 85.0 - 425.0 |
| III | 19 | 279.89 | 132.71 | 30.44 | 100.0 - 620.0 |
| IV | 7 | 617.86 | 108.54 | 40.96 | 405.0 - 865.0 |
| V | 1 | 1190.00 | — | — | — |

Tablo 4.1.2.2. *Cyprinus carpio* popülasyonunun yaş gruplarına göre salt ve oransal ağırlık artış değerleri.

| Yaş Grupları | Salt Ağırlık Artışı (g) | Oransal Ağırlık Artışı (%) |
|--------------|-------------------------|----------------------------|
| I-II | 157.23 | 290.521 |
| II-III | 68.14 | 32.180 |
| III-IV | 337.97 | 120.751 |
| IV-V | 572.14 | 92.600 |

Barbus esocinus türlerinin yaş gruplarına göre ağırlık değerleri Tablo 4.1.2.3' de salt ve oransal ağırlık değerleri ise Tablo 4.1.2.4' de verilmiştir. Tablo 4.1.2.3 incelendiğinde ortalama ağırlıkların yaşlar artıkça artış gösterdiği tespit edilmiştir. Tablo 4.1.2.4 incelendiğinde salt ağırlık artışının en fazla IX-X ve en az ise I-II yaş grupları arasında olduğu, oransal ağırlık artışının en fazla V-VI ve en az ise VII- VIII yaş grupları arasında olduğu saptanmıştır.

Tablo 4.1.2.3. *Barbus esocinus* popülasyonunun yaş gruplarına göre vücut ağırlığı değerlerinin dağılımı.

| Yaş Grupları | Balık Sayısı | Vücut Ağırlığı (g) | | | |
|--------------|--------------|--------------------|----------|---------|-----------------|
| | | Ortalama | S. sapma | S. Hata | Min. - Mak. |
| I | 3 | 113.20 | 34.07 | 19.67 | 82.0- 160.60 |
| II | 13 | 178.19 | 83.27 | 23.10 | 65.0 - 265.00 |
| III | 32 | 307.07 | 127.72 | 22.58 | 110.0 - 640.00 |
| IV | 9 | 716.21 | 236.42 | 78.81 | 342.8 - 1040.0 |
| V | 3 | 974.43 | 308.86 | 178.32 | 662.0 - 1395.0 |
| VI | 2 | 2750.00 | 1470.00 | 1039.46 | 1280.0 -4220.0 |
| VII | 2 | 4250.00 | 250.00 | 176.78 | 4000.0 -4500.0 |
| VIII | 3 | 5766.67 | 987.70 | 570.23 | 4400.0 -6700.0 |
| IX | 3 | 9060.00 | 402.33 | 232.28 | 8600.0 -9580.0 |
| X | 7 | 13064.29 | 4441.10 | 1678.55 | 8900.0 -23200.0 |

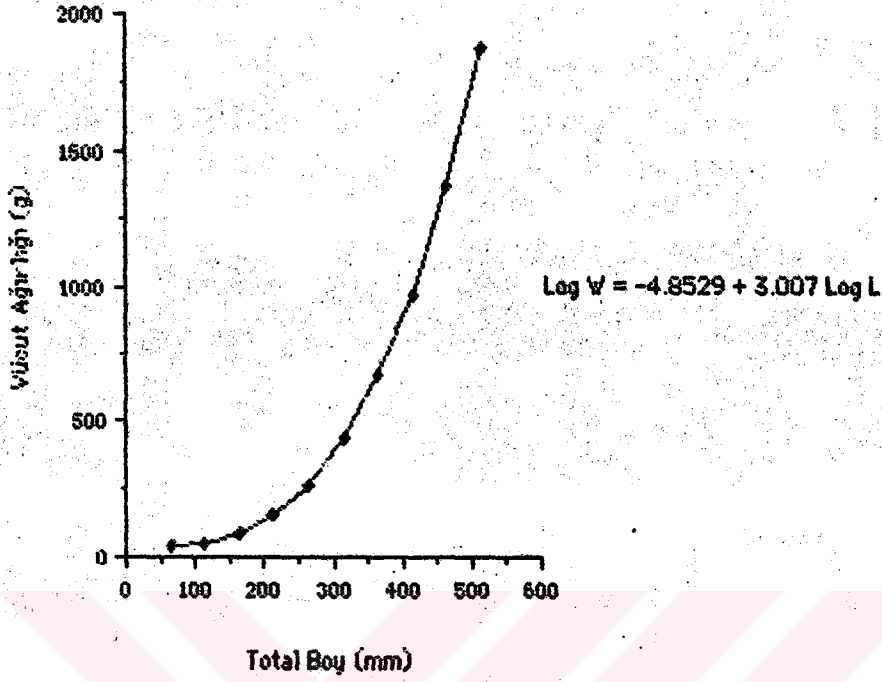
Tablo 4.1.2.4. *Barbus esocinus* popülasyonunun yaş gruplarına göre salt ve oransal ağırlık artış değerleri.

| Yaş Grupları | Salt Ağırlık Artışı (g) | Oransal Ağırlık Artışı (%) |
|--------------|-------------------------|----------------------------|
| I - II | 64.99 | 57.412 |
| II - III | 128.88 | 72.327 |
| III - IV | 409.14 | 133.240 |
| IV - V | 258.22 | 36.054 |
| V - VI | 1775.57 | 182.216 |
| VI - VII | 1500.00 | 54.545 |
| VII - VIII | 1516.66 | 35.686 |
| VIII - IX | 3293.33 | 57.110 |
| IX - X | 4004.29 | 44.197 |

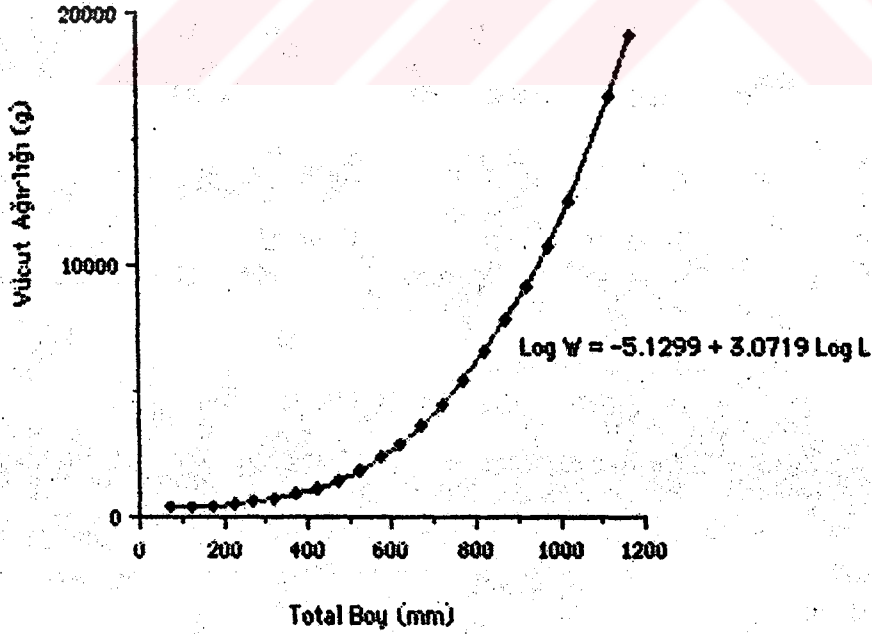
4.2. Boy - Ağırlık İlişkisi

Cyprinus carpio ve *Barbus esocinus* popülasyonlarının boy - ağırlık ilişkileri eşey farkı gözeltilmeksizin hesaplanmış ve sırasıyla $\text{Log } W = -4.8529 + 3.007 \text{ Log } L$ ve $\text{Log } W = -5.1299 + 3.0719 \text{ Log } L$ bağıntıları elde edilmiştir.

Bu bağıntulardan yararlanılarak logaritmik regresyon eğrileri çizilerek Şekil 4.2.1 ve Şekil 4.2.2' de gösterilmiştir.



Şekil 4.2.1. *Cyprinus carpio* populasyonundaki bireylerin boy - ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.2.2. *Barbus esocinus* populasyonundaki bireylerin boy - ağırlık ilişkisi.

4.3. Kondisyon Faktörü (K)

C. carpio popülasyonunun eşey farkı gözlemlenmesinin yaş ve boy gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri hesaplanmış ve Tablo 4.3.1 ve Tablo 4.3.2'de verilmiştir. Tablo 4.3.1 incelendiğinde K değerinin ortalama olarak en yüksek II. yaş grubunda en düşük ise I. yaş grubunda olduğu tespit edilmiştir. Tablo 4.3.2 incelendiğinde K değeri en yüksek 20.00-29.99 cm' lik boy gruplarında en düşük ise 10.00-19.99 cm' lik boy gruplarında görülmüştür. *C. carpio* popülasyonunun K değerleri 0.7500-2.0807 arasında dağılım göstermiştir.

Tablo 4.3.1. *Cyprinus carpio* popülasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon değerlerinin dağılımı.

| Yaş Grupları | Balk Sayısı | Kondisyon Faktörü (K) | | | |
|--------------|-------------|-------------------------|----------|---------|---------------|
| | | Ortalama | S. sapma | S. Hata | Min. - Mak. |
| I | 21 | 1.0513 | 0.3630 | 0.0790 | 0.7500-1.5958 |
| II | 52 | 1.6394 | 1.6619 | 0.2305 | 1.1541-2.0807 |
| III | 19 | 1.5341 | 0.3132 | 0.0717 | 0.8960-1.8468 |
| IV | 7 | 1.3948 | 0.1484 | 0.0561 | 1.1662-1.6764 |
| V | 1 | 1.2800 | — | — | — |

Tablo 4.3.2. *Cyprinus carpio* populasyonunun boy gruplarına göre kondisyon değerlerinin dağılımı.

| Boy Grupları (cm) | Balk Sayısı | Kondisyon Faktörü (K) | | | |
|-------------------|-------------|-----------------------|----------|---------|---------------|
| | | Ortalama | S. sapma | S. Hata | Min. - Mak. |
| 10.0-19.99 | 25 | 1.1407 | 0.3645 | 0.0729 | 0.7500-1.9375 |
| 20.0-29.99 | 64 | 1.6664 | 0.2917 | 0.0365 | 0.8960-2.0807 |
| 30.0-39.99 | 9 | 1.4394 | 0.1568 | 0.0523 | 1.1662-1.6951 |
| 40.0-49.99 | 2 | 1.2863 | 0.0787 | 0.0557 | 1.2801-1.2925 |

B. esocinus populasyonunun eşey farkı gözetilmeksizin yaş ve boy gruplarına göre kondisyon faktörü değerleri hesaplanmış ve Tablo 4.3.3 Tablo 4.3.4' de gösterilmiştir. Tablo 4.3.3 incelendiğinde ortalama olarak en yüksek K değerinin VII. yaş grubunda en düşük değeri ise II. yaş grubunda olduğu görülmüştür. Tablo 4.3.4 incelendiğinde ortalama olarak en yüksek K değerinin 60.00-69.99 cm' lik boy gruplarında, en düşük K değerinin ise 20.00-29.99 cm' lik boy gruplarında olduğu saptanmıştır. *B. esocinus* populasyonunun K değerleri 0.7398-1.8873 arasında dağılım göstermiştir.

Tablo 4.3.3. *Berbus esocinus* popülasyonunun yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerlerinin dağılımı.

| Yaş Grupları | Balk Sayısı | Kondisyon Faktörü (K) | | | |
|--------------|-------------|-------------------------|----------|---------|----------------|
| | | Ortalama | S. sapma | S. Hata | Min. - Mak. |
| I | 3 | 0.9933 | 0.4038 | 0.2331 | 0.8251-1.2349 |
| II | 13 | 0.8832 | 0.0872 | 0.0242 | 0.7398-1.0706 |
| III | 32 | 0.9206 | 0.1723 | 0.0305 | 0.7577-1.3566 |
| IV | 9 | 1.0220 | 0.1387 | 0.0462 | 0.8218-1.2438 |
| V | 3 | 1.0451 | 0.0091 | 0.0053 | 1.0380-1.0580 |
| VI | 2 | 0.8921 | 0.0323 | 0.0228 | 0.8598-0.9244 |
| VII | 2 | 1.4420 | 0.3823 | 0.2703 | 1.2056-1.6784 |
| VIII | 3 | 1.4210 | 0.3771 | 0.2177 | 0.9638 -1.8873 |
| IX | 3 | 1.1580 | 0.4248 | 0.2453 | 1.1149-1.6797 |
| X | 7 | 1.2654 | 0.2981 | 0.1127 | 0.8683-1.6513 |

Tablo 4.3.4. *Barbus esocinus* populasyonunun boy gruplarına göre kondisyon değerlerinin dağılımı.

| Boy Grupları (cm) | Balık Sayısı | Kondisyon Faktörü (K) | | | |
|-------------------|--------------|-------------------------|----------|---------|---------------|
| | | Ortalama | S. sapma | S. Hata | Min. - Mak. |
| 20.0 - 29.99 | 27 | 0.9189 | 0.1045 | 0.0201 | 0.7398-1.2356 |
| 30.0 - 39.99 | 27 | 0.9596 | 0.1011 | 0.0195 | 0.8095-1.2430 |
| 40.0 - 49.99 | 5 | 1.0523 | 0.0899 | 0.0402 | 0.9632-1.2149 |
| 50.0 - 59.99 | 2 | 0.9496 | 0.0898 | 0.0635 | 0.8598-1.0394 |
| 60.0 - 69.99 | 2 | 1.7829 | 0.1044 | 0.0738 | 1.6784-1.8873 |
| 70.0 - 79.99 | 4 | 1.1264 | 0.1968 | 0.0984 | 0.9244-1.4119 |
| 80.0 - 89.99 | 3 | 1.6555 | 0.0465 | 0.0269 | 1.6113-1.6797 |
| 90.0 - 99.99 | 3 | 1.1691 | 0.0798 | 0.0461 | 1.1065-1.2819 |
| 100.0-119.99 | 4 | 1.2145 | 0.2820 | 0.1410 | 0.8683-1.6513 |

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada *C. carpio* ve *B. esocinus* populasyonlarının geriye hesaplama yöntemi ile, belirli yaşlardaki uzunlukları saptanmış olup, bulunan değerler konu ile ilgili diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında benzerlikler ve farklılıklar görülmüştür.

C. carpio da geri hesaplama yöntemi ile Nelson (1974), $l_1= 157$, $l_2= 269$, $l_3= 337$, $l_4= 384$ ve $l_5= 426$ mm; Tanyolaç (1979), $l_1= 176$, $l_2= 229$, $l_3= 286$, $l_4= 338$ ve $l_5= 380$ mm; Özdemir vd. (1991), $l_1= 18.08$, $l_2= 28.48$, $l_3= 38.44$, $l_4= 46.17$ ve $l_5= 53.46$ cm olarak bulunmuştur. Yapılan bu araştırmada ise $l_1= 131.60$, $l_2= 191.96$, $l_3= 235.20$, $l_4= 307.46$ ve $l_5= 374.50$ mm olarak tespit edilmiştir. Yukarıda verilen değerler dikkate alındığında, bizim bulgularımızın değerlerinden biraz farklı olduğu görülmektedir. Bu fark örnek sayısından ve habitat farklılığından kaynaklanabilir. *C. carpio* da tespit edilen ortalama ağırlıklar yaş guruplarına göre (I-V) sırası ile 54.12; 211.75; 279.89; 617.86 ve 1190 g olarak saptanmıştır. Bu değerler Çetinkaya (1992 a) ve Atalay (1985)' in kinden yüksek; Demirkalp (Aksun) (1992 a) ve Erdem (1983 a, 1983 b)' den düşük çıkmıştır. Buna karşın Tanyolaç (1979)' la paralellik göstermektedir. Bu çalışma da *C. carpio* populasyonunun " b " değeri 3.007 olarak bulunmuştur. Bu değer aynı türe ait diğer çalışmalarda bulunan değerlerle paralellik göstermektedir. Bu değeri Nelson (1974) 3.02487; Tanyolaç (1975) 3.00030; Tanyolaç (1979) 2.9619; Çetinkaya (1992 a) 2.8078; Özdemir (1991) 2.85185; Akyurt (1987) 2.846947; Balık ve Ustaoglu (1987) 2.84 ve Özdemir vd. (1991) 2.9591 olarak tespit etmişlerdir.

Bu çalışmada *C. carpio* populasyonunun kondisyon faktörü, (K) değeri I-V yaş gurupları için sırası ile 1.0513; 1.6394; 1.5341; 1.3948 ve 1.2800 olarak hesaplanmıştır. Bu değerler Tanyolaç (1975, 1979) ve Özdemir (1991)' in bulguları ile paralellik göstermesine karşın, Çetinkaya (1992 a), Demirkalp (Aksun) (1992 a), Özdemir vd. (1991) ve Akyurt (1987)' un bulmuş oldukları değerlerden daha düşük çıkmıştır. Bunun nedeni adı geçen çalışmalarda çatal boyun kullanılması ve habitatların farklı olması olabilir.

Barbus esocinus da geri hesaplama yöntemi ile bulunan değerler sırası

ile: $l_1= 139.21$, $l_2= 219.06$, $l_3= 298.34$, $l_4= 405.36$, $l_5= 518.98$, $l_6= 618.87$, $l_7= 690.76$, $l_8= 766.96$, $l_9= 853.38$ ve $l_{10}= 947.69$ mm olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, saptanan ortalama total boy değerleri yaş guruplarına göre (I-X) sırası ile 223.33; 265.69; 314.56; 404.33; 448.67; 650.0; 670.0; 746.67; 853.33 ve 1006.43 mm olarak saptanmış olup geri hesaplama yöntemi ile bulunan verilerle karşılaştırıldığında ilk yaşlarda farkın fazla olduğu, yaş ilerledikçe aradaki farkın azaldığı görülmüştür. Ölçüm ile bulunan vücut ağırlıklarının ortalama değerleri yaş guruplarına göre (I-X) sırası ile 113.20; 178.19; 307.07; 716.21; 974.43; 2750; 4250; 5766.67; 9060 ve 13064.29 g olarak hesaplanmıştır.

Barbus esocinus popülasyonunun yaş guruplarına göre boy ve ağırlık değerleri Üzdemir (1987) 'in yapmış olduğu araştırmadaki değerlerden daha düşük çıkmıştır. Bu fark, Üzdemir (1987) 'in yaptığı çalışmadaki örnek sayısının bizim örnek sayımızdan daha az olmasından kaynaklanabilir.

Barbus esocinus ' un " b " değeri 3.0719 olarak hesaplanmıştır. Bu türe ait " b " değeri ile ilgili bilgiler olmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Bu araştırmada *Barbus esocinus* popülasyonunun kondisyon faktörü (K) değeri I-X yaş gurupları için sırasıyla 0.9933; 0.8632; 0.9206; 1.0220; 1.0451; 0.8921; 1.4420; 1.4210; 1.1580 ve 1.2654 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgulara göre, genellikle kondisyon faktörünün ilk yaşlarda düşük; ileri yaşlarda ise yüksek olduğunu söyleyebiliriz.

Sonuç olarak, *C. carpio* ve *B. esocinus* popülasyonlarında geriye hesaplama yöntemleriyle uzunluklarının belirlenmesinde pullardan iyi netice alındığını söyleyebiliriz. Dolayısıyla ekonomik olan bu iki türün hangi yaşlarda hangi uzunluklara erişebileceğini sağlıklı bir şekilde tahmin edebiliriz.

KAYNAKLAR

- AKSUN, F. Y. ve KURU, M., (1987). Karamık Gölü' nde Yaşayan Turna Balıklarının (*Esox lucius* L., 1758) Mide İçerikleri ve Beslenme Biçimi. **Doğa TU Zooloji D.** 11,2. 87 - 95
- AKSUN, F. Y., (1987). Karamık Gölü' nde Yaşayan Turna Balıklarının (*Esox lucius* L., 1758) Büyüme Özellikleri ve Büyüme Oranları. **Doğa TU Zooloji Dergisi.** 11, 2: 76 - 86
- AKYURT, İ., (1987). Kazan Gölü Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun İncelenmesi. **Cumhuriyet Üniversitesi Tokat Ziraat Fakültesi Dergisi.** 3, 1, 323 - 340
- ATALAY, F. G., (1985) Beytepe Göleti'ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L.)' ın Büyüme Oranlarının İncelenmesi **Doğa Bilim Dergisi.** 9, 3, 484 - 492
- BALIK, S. ve USTAĞLU, M. R., (1987). Gölcük Gölü' ndeki (Bozdağ - Ödemiş) sazan (*Cyprinus carpio* L.) Populasyonunun Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye VIII. **Ulusal Biyoloji Kongresi** Zooloji, Hidrobiyoloji, Temel ve Endüstriyel Mikrobiyoloji Tebliğleri II, 656 - 671, İzmir
- BALIK, S. ve USTAĞLU, M. R., (1990). Kuş Gölü (Bandırma) sazan (*Cyprinus carpio* L.) Populasyonunun Biyo-Ekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. **X. Ulusal Biyoloji Kongresi, Erzurum**
- BARTLETT, J. R., RANDERSON, P. F., WILLIAMS, R. VE ELLIS, D. M., (1984). The Use of Analysis of Covariance in the Back Calculation of Growth in Fish. **Journal of Fish Biology.** Vol. 24, 201 - 213

- BERG, L. S. (1964). **Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries.** Vol. 2. Israel Program Scientific Translation. Academy of Sciences of the U.S.S.R. Zoological Institute. Moskova-Leningrad. No: 29. 391 - 403
- BREGAZZI, P. R. ve KENNEDY, C. R., (1982). The Responses of a Perch, *Perca fluviatilis* L., Population to Eutrophication and Associated Changes in Fish Fauna in a Small Lake. **Journal of Fish Biology**, Vol 20, No: 1, 21 - 31
- CENGİZLER, İ. ve ERDEM, Ü., (1989). Hafik Gölü' ndeki (Sivas) Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Bazı Yapısal Özelliklerinin İncelenmesi. **Doğa TU Zooloji Dergisi**, 13, 3: 175 - 188
- CENGİZLER, İ., BASUSTA, N., ERDEM, Ü. ve GÖKÇE, M. A., (1992). Kozan Baraj Gölünde (Adana) Yaşayan *Barbus rajanorum* Türünün Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. **XI. Ulusal Biyoloji Kongresi**, Fırat Üniversitesi Fen-Ed. Fak. 24-27 Haziran 1992, Elazığ.
- CRIVELLI, A. (1980). The Eye Lens Weight and Age in the Common Carp, *Cyprinus carpio* L. **Journal of Fish Biology**, Vol: 16, 469 - 473
- ÇELİKKALE, M.S., (1986). **Balık Biyolojisi**. Karadeniz Üniv. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu. Yayın No:1, Trabzon.
- ÇETİNKAYA, O., (1992 a). Akşehir Gölü Sazan Populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758) Üzerinde Araştırmalar I. Büyüme, Boy-Ağırlık İlişkisi ve Kondisyon. **Doğa TU Zooloji Dergisi**, 16, 1, 13 - 29
- ÇETİNKAYA, O., (1992 a). Akşehir Gölü Sazan Populasyonu (*Cyprinus carpio* L., 1758) Üzerinde Araştırmalar II. Populasyonun Yapısı, Üreme ve Beslenme. **Doğa TU Zooloji Dergisi**, 16, 1, 30 - 42
- ÇOLAK, A., (1982). Keban Baraj Gölü' nde Bulunan Balık Stoklarının Populasyon Dinamiği. **Doğa Bilim Dergisi**, 6, 1 - 14

- DEMIRKALP (AKSUN), Y. F., (1992 a) Bafra Balık Gölleri (Balıkgözü - Uzungöl)' nde Yaşayan Sazan Balığı (*C. carpio* L. 1758)' nin Büyüme Özellikleri. **Doğa TU Zooloji Dergisi**. 16,2,161 - 175
- DEMIRKALP (AKSUN), Y. F., (1992 b) Bafra Balık Gölleri (Balıkgözü - Uzungöl)' nde Yaşayan *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758 ve *Stizostedion lucioperca* (Linnaeus, 1758)'nin Üreme Biyolojileri. **Doğa TU Zooloji Dergisi**. 16. 3. 311 - 322
- DONALD, D. B., BABALUK, J.A., CRAIG, J.F. ve MUSKER, W.A., (1992). Evaluation of the Scale and Operculum Methods to Determine Age of Adult Goldeyes with Special Reference to a Dominant Year-Class. **Transactions of the American Fisheries Society**. Vol. 121, Iss 6, pp. 792 - 796
- DUNCAN, K. W., (1980). On the Back - Calculation of Fish Lengths; Modifications and Extensions to the Fraser-Lee Equation. **Journal of Fish Biology**. 16. 725-730
- ERDEM, Ü., (1984). Apa Baraj Gölü' ndeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Gelişmesi, Üreme yaşı, Kondisyon ve Meristik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. **Çukurova Üniv. Fen-Ed. Fak. Fen Bil. Dergisi**. 2. 31 - 41
- ERDEM, Ü., (1982). Eber Gölü Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunda Büyüme Oranı ve Bazı Üreme Özellikleri. **C.Ü. Fen Ed. Fak. Dergisi**, B.S. 91 - 105
- ERDEM, Ü., (1983 a). Eğridir, Beyşehir ve Çavuşcu Gölleri' ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonları Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. **Doğa Bilim Dergisi**, Vet. ve Hayvancılık, 7, 167 - 173
- ERDEM, Ü., (1983 b). Çavuşcu (İlgın) Gölü' ndeki Sazanın Büyüme Oranları, Boy-Ağırlık İlişkisi, Kondisyon Katsayısı ve Meristik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. **C.Ü. Fen Ed. Fak. Dergisi**, 1, 1, 9-17

- ERDEM, U. (1988). Tödurge Gölündeki Sazan (*Cyprinus carpio* L., 1758) Populasyonunun Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. **Doğa TU Zooloji Dergisi**. 12, 1, 32-47
- ERKAKAN, F. ve AKGÜL, M. (1985). Kızılırmak Havzası Ekonomik Balık Stoklarının İncelenmesi. **TÜBİTAK Veteriner ve Hayvancılık Araştırma Grubu Proje No: VHAG - 584**
- FARAGHER, R. A. (1992). Growth and Age Validation of Rainbow Trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) in Lake Eucumbene, New - South Wales. **Australian Journal of Marina and Freshwater Research**, Vol. 43, Iss 5, 1033 - 1042
- GAULDIE, R. W. (1990). How Often is the Von Bertalanffy - Type Length - At Age Curve in Fishes Related to Weight Change Artefacts Interpreted as Age Rings in Otoliths **Comp. Biochem. Physiol.** Vol 96 A, No: 4, pp 451 - 458
- GELDIAY, R. ve BALIK, S. (1988). **Türkiye Tatlı Su Balıkları**. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir
- HILE, R. (1970). Body Scale Relation and Calculation of Growth in Fishes. **Transactions of the American Fisheries Society**, 99, No: 3, 469 - 474
- JENSEN, K. W. (1970). On the Dynamic of an Exploited Population of Brown Trout (*Salmo trutta* L.) **Inst. Fresh. Res. Drottningholm** 52, 74 - 84
- JOHNSON, J. E. (1970). Age, Growth and Population Dynamics of Threadfin Shad, *Dorosoma Petenense*, in Central Arizona Reservoirs. **Transactions of the American Fisheries Society**, 99: 739 - 753
- KARABATAK, M. (1973). Mogan Gölü' ndeki sazan (*Cyprinus carpio* L.)' in Üreme Biyolojisi. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniv. Fen Fak.
- KARABATAK, M. (1977). Hirfanlı Barajındaki Sudak (*Stizostedion lucioperca* L.) ve Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Populasyonlarında En Küçük Av Büyüklüğü

(Yayınlanmamış Doktora Tezi) **TÜBİTAK VHAG No: 173**

- LAGLER, K.F. (1956). **Freshwater Fishery Biology**. W.M.C. Brown Company. Publishers Dubuque, Iowa.
- NELSON, R. W. (1974). Age, Growth, and Maturity of Thirteen Species of Fish from Oahe During the Early Years of Impoundment, 1963-68. **Technical Papers 77**. Fish and Wildlife Service
- ÖZDEMİR, N. (1987). Gesamtkörpergewicht und Schlachtkörpergewicht von *Barbus esocinus* Euphrat. **Fischer and Teichwirt.** 3, 71 - 72
- ÖZDEMİR, N., SEN, D., DUMAN, E. ve YAPAR, A. (1991). Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan Aynalı Sazan (*C. carpio* L. 1758) Populasyonunda Yaş Tayini. **Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu**, 12-14 Kasım, İzmir, 38 - 42
- ÖZDEMİR, N. (1991). Çıldır Gölü' nun Balık Türleri Üzerinde Bir Araştırma. **İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi**. 1,2, 71 - 83
- PARSONS, G. R. (1993). Age Determination and Growth of the *Bonnethead Shark* Sphyrna - Tiburo - A Comparison of 2 Populations. **Marine Biology**. Vol. 117, Iss 1, pp. 23 - 31
- RIJNSDORP, A. D., VANLEEUVEN, P. I. (1992). Density- Dependent and Independent Changes in Somatic Growth of Female North-Sea Plaice Pleuronectes-Platessa Between 1930 and 1985 as Revealed by Back-Calculation of Otoliths. **Marine Ecology-Progress Series**. Vol. 88, Iss 1, pp. 19 - 32
- ROUNSEFELL, G. A. ve EVERHART, H. (1966). **Fishery Science Its Methods and Applications**. Library of Congress Catalog Card Number: 53-7496 U.S.A. 320 - 324
- SAĞAT, Y., ERDEM, U. ve BAŞUSTA, N. (1991). Menzelet Baraj Gölü'nde (Kahramanmaraş) Yaşayan *Barbus Rafanorum* ve *Capoeta Barroisi*

Türlerinin Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Ege Üniv. Su Ürünleri Fakültesi Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, 12-14 Kasım, İzmir, 357 - 370

SARIHAN, E. (1988). Balıkçılık Biyolojisi. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Ders Kitabı. No: 65

SECOR, D. H. ve DEAN, J. M., (1992). Comparasion of Otolith-Based Back Calculation Methods to Determine Individual Growth Histories of Larval Striped Bass, *Morone-Saxatilis*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. Vol. 49, Iss 7, pp. 1439 - 1454

SOLAK, K. (1978). Çoruh ve Aras Havzasında Yaşayan Üç *Barbus* (Cyprinidae) Türü. *Doğa Bilim Dergisi*. 2, 3, 161 - 167

SOLAK, K., (1989 a). Aras Havzasında Yaşayan *Barbus plebejus lacerta* Heckel, 1843' nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş - Boy ve Yaş - Ağırlık İlişkileri Üzerine Araştırmalar. *Doğa TU Zooloji D. 13, 1, 28 - 3*

SOLAK, K., (1989 b). Kura ve Aras Havzasında Yaşayan *Barbus mursa mursa* (Guldenstadt, 1773)'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri Üzerine Araştırmalar. *Doğa TU zooloji D.13.1, 34 - 37*

SOLAK, K., (1989 c). Çoruh Havzasının Bazı Derelerinde Yaşayan *Barbus plebejus escherichi* Teindachner, 1897'nin (Cyprinidae, Pisces) Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkileri. *Doğa TU Zooloji D. 13.1, 39 - 46*

ŞEN, D. (1988). Kalecik (Karakoçan-Elazığ) Göletinin ve Su Ürünlerinin İncelenmesi. *Doğa TU Biyoloji D. 12, 1, 69 - 85*

ŞEN, D., DUMAN, E. ve AYVAZ, Y., (1992). Age Determination and Length-Weight Relationship of *Bertinius supquincuncinatus* (Günther, 1868) in Keban Dam Lake. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Yüksekokulu Su Ürünleri Dergisi*. 9, 33-34-35-36, 203 - 210

TANYOLAC. J. (1975). Length-Weight Relationship and Condition of Carp. *Cyprinus carpio* L., in Lake Mogan, Ankara. **Communications De La Faculte des Sciens de l' Universite.** . Seri C3, Zoologie Tome : 19, 12 s.

TANYOLAC. J. (1979). Age and Growth of Carp. *Cyprinus carpio* L., in Lake Eymir, Ankara. **Communications De La Faculte des Sciens de l' Universite.** Seri C3 : Zooloji Tome 23, 12 s.

TESCH. F. W.. (1968). **Age and Growth.** In Methods For Assesment of Fish Production in Freshwater, Edited by, W. E. Ricker, IBP. Handbook No: 3, Blackwell Scientific Publ. Oxford and Edinburg, 93 - 123

F.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ