

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



MUNZUR
ÜNİVERSİTESİ
2008

**MURAT NEHRİ'NDEKİ *Garra rufa* (HECKEL, 1843)'NİN BAZI
POPULASYON PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Şaban ASLAN

Anabilim Dalı: Su Ürünleri

I. DANIŞMAN
Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL

II. DANIŞMAN
Doç. Dr. Mehmet Zülfü ÇOBAN

TUNCELİ – 2017

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MURAT NEHRİ'NDEKİ *Garra rufa* (HECKEL, 1843)'NİN BAZI POPULASYON
PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Şaban ASLAN
(12876610)

Anabilim Dalı: Su Ürünleri

I. DANIŞMAN

Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL

II. DANIŞMAN

Doç. Dr. Mehmet Zülfü ÇOBAN

TUNCELİ – 2017

T.C.
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MURAT NEHRİ'NDEKİ *GARRA RUF*A (HECKEL, 1843)'NİN BAZI
POPULASYON PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ**

Şaban ASLAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez
11/12/2017 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından **oybirliği** ile kabul edilmiştir.

İmza:.....

İmza:.....

İmza:.....

Doç. Dr. Fahrettin
YÜKSEL (Munzur
Üniversitesi)

Doç. Dr. Özlem EMİR
ÇOBAN (Fırat Üniversitesi)

Yrd. Doç. Dr. Gülderen
KURT KAYA
(Munzur Üniversitesi)

DANIŞMAN

ÜYE

ÜYE

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

Doç. Dr. Numan YILDIRIM
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

Bu çalışma, Munzur Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

Proje No: YLTUB016-11

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

ÖZET

Bu tez çalışmasında, Murat Nehri'nde yaşayan ve "doktor balık" olarak bilinen *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın büyüme ile ilgili bazı popülasyon parametrelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmada kullanılan toplam 322 adet balık örneği, serpme ağı ve elektroşoker cihazı kullanılarak, Mart 2016 ile Şubat 2017 tarihleri arasında Murat Nehri'nden temin edilmiştir. Balıkların boy ve ağırlık ölçümleri yapıldıktan sonra yaş tespitleri yapılmıştır. Yaş tespitinde pul materyali kullanılmıştır. Büyüme parametreleri standart metotlarla belirlenmiştir. Von Bertalanffy büyüme parametrelerinin belirlenmesi amacıyla FAO-ICLARM FISAT II paket programı kullanılmıştır.

Popülasyonun I-V yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ve dişi/erkek oranının 1:1,24 olduğu tespit edilmiştir. Boy-ağırlık ilişkisi regresyon analizi ile belirlenmiştir. Buna göre; regresyon katsayısı (b) dişilerde 2,4551 (negatif allometrik büyüme), erkeklerde 2,2039 (negatif allometrik büyüme) ve tüm bireylerde 2,3167 (negatif allometrik büyüme) olarak belirlenmiştir.

İncelenen balık örneklerinin total boyları 5,1-15,5 cm, ağırlıkları ise 3,0-50,6 g arasında değişiklik göstermiştir. Popülasyonun genelinde tüm yaş gruplarının kondisyon faktörü değerlerinin ortalaması 1,17 olarak tespit edilmiştir. En yüksek oransal büyüme (%39,56) I-II yaş grubu arasında gerçekleşmiştir.

Popülasyonun von Bertalanffy büyüme parametreleri dişilerde; $L_{\infty}=16,33$ cm, $K=0,37$ yıl⁻¹, $t_0=-0,18$ yıl, $W_{\infty}=42,59$ g, erkeklerde; $L_{\infty}=15,25$ cm, $K=0,43$ yıl⁻¹, $t_0=-0,03$ yıl, $W_{\infty}=31,37$ g ve tüm bireylerde; $L_{\infty}=15,88$ cm, $K=0,39$ yıl⁻¹, $t_0=-0,13$ yıl, $W_{\infty}=36,62$ olarak belirlenmiştir. Farklı çalışmalardan elde edilen büyüme parametrelerin karşılaştırılmasında kullanılan "büyüme performans indeksi" (Munro'nun fi üssü, Φ') dişilerde 4,59, erkeklerde 4,61 ve popülasyonun genelinde 4,59 olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: Murat Nehri, *Garra rufa*, Popülasyon, Yaş, Büyüme

ABSTRACT

The Investigation of Some Population Parameters of *Garra rufa* (Heckel, 1843) in Murat River

This thesis study was carried out to determine the some population parameters about growth of *Garra rufa* (Heckel, 1843) known as doctor fish living in Murat River.

A total of 322 fish sample examined in the study was caught by using cover net and electro-shocker between March 2016 and February 2017 in the Murat River. After the length and weight of fish samples was measured in the laboratory, its ages were determined by using scale. Some growth parameters were confirmed by means of standard methods. FAO-ICLARM FISAT II Pocket Program was used to determine the von Bertalanffy growth parameters.

The female-male rate of population consisting of I-V age groups was confirmed as 1:1.24. The regression coefficient (b) in the length-weight relationship was determined as 2.4551 (allometric) for females, as 2.2039 (allometric) for males and as 2.3167 (allometric) for all individuals.

The total lengths and weights of examined fish samples were varied from 5.1 cm to 15.5 cm and from 3.0 g to 50.6 g, respectively. Mean condition factor of all age groups of populations was calculated as 1.17. The highest relative growth (39.56%) was materialized between I and II age groups.

Von Bertalanffy growth parameters of population were calculated as $L_{\infty}=16.33$ cm, $K=0.37$ year⁻¹, $t_0=-0.18$ year, $W_{\infty}=42.59$ g for female, as $L_{\infty}=15.25$ cm, $K=0.43$ year⁻¹, $t_0=-0.03$ year, $W_{\infty}=31.37$ g for male and as $L_{\infty}=15.88$ cm, $K=0.39$ year⁻¹, $t_0=-0.13$ year, $W_{\infty}=36.62$ for all population. Growth performance index (Φ') used to compare of growth parameters obtained from different studies was calculated to be 4.59 for female, to be 4.61 for male and to be 4.59 for both of them.

Key Words: Murat River, *Garra rufa*, Population, Age, Growth

TEŐEKKÖRLER

Bu tez alıőmasında emeği geen başta danışman hocam Sayın Doç. Dr. Fahrettin YÖKSEL ve ikinci danıőmanım Sayın Doç. Dr. Mehmet Zölfü ÇOBAN'a olmak üzere, tez projesini destekleyen Tunceli Öniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne (Proje No: YLTUB016-11), Fen Bilimleri Enstitüsü yönetimi ve çalıőanlarına, tezi değerlendiren ve katkı sağlayan jüri üyelerine ve her zaman destek aldığım değerli aileme teőekkür ederim.

ŞABAN ASLAN
TUNCELİ, 2017

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜRLER	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VI
TABLolar LİSTESİ	VII
RESİMLER LİSTESİ	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1. Literatür Bilgisi.....	3
2. MATERYAL	VE 7
METOT	
2.1. Çalışma Bölgesi ve Araştırma Periyodu.....	7
2.2. Balık Materyali ve Örnekleme.....	7
2.3. Laboratuar çalışmaları.....	7
2.4. Verilerin Analizi.....	8
2.4.1.Yaş ve Eşey Dağılımının Belirlenmesi.....	9
2.4.2.Total Boy - Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi.....	9
2.4.3.Total Boy-Standart Boy ve Total Boy-Çatal Boy İlişkilerinin Belirlenmesi.....	9
2.4.4.Boy ve Ağırlık Dağılımının Belirlenmesi.....	9
2.4.5.Kondisyon Faktörünün Belirlenmesi.....	10
2.4.6.Mutlak, Oransal ve Spesifik (Anlık) Büyüme Oranlarının Belirlenmesi.....	10
2.4.7. Von Bertalanffy Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi.....	11
3. BULGULAR	12
3.1. Yaş ve Eşey Dağılımı.....	12
3.2. Total Boy - Ağırlık İlişkisi.....	13
3.3. Total Boy-Çatal Boy ve Total Boy – Standart Boy İlişkisi.....	15
3.4. Boy Dağılımı.....	17
3.5. Ağırlık Dağılımı.....	18
3.6. Kondisyon Faktörü.....	20
3.7. Mutlak, Oransal ve Spesifik (Anlık) Büyüme.....	21
3.8. Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri.....	24
4.TARTIŞMA VE SONUÇ	27
KAYNAKLAR	33

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunun yaş ve eşey frekansı (%) grafiği.....	12
Şekil 3.2. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunda dişi bireylerde total boy (TB)-ağırlık(A) ilişkisi.....	14
Şekil 3.3. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunda erkek bireylerde total boy(TB)-ağırlık(A) ilişkisi.....	14
Şekil 3.4. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunda dişi+erkek bireylerde total boy (TB)-ağırlık (A) ilişkisi	15
Şekil 3.5. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunda total boy (TB)-çatal boy (ÇB) ve total boy (TB)-standart boy (SB) ilişkisi	16
Şekil.3.6. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunun boy frekans (%) grafiği.....	18
Şekil 3.7. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunun vücut ağırlığı frekans (%) grafiği.....	20
Şekil 3.8. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> 'da total boy bakımından oransal büyüme grafiği.....	22
Şekil 3.9. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> 'da total boy bakımından spesifik büyüme grafiği.....	22
Şekil 3.10. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> 'da ağırlık bakımından oransal büyüme grafiği.....	23
Şekil 3.11. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> 'da ağırlık bakımından spesifik büyüme grafiği.....	24
Şekil 3.14. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunda yaş ile von Bertalanffy büyüme denklemleriyle hesaplanan total boy arasındaki ilişki.....	25
Şekil 3.15. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunda yaş ile von Bertalanffy büyüme denklemleriyle hesaplanan ağırlık arasındaki ilişki.....	25

TABLULAR LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 3.1. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunun yaş ve eşey dağılımı.....	13
Tablo 3.2. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunun yaş ve eşey gruplarına göre total boy (cm) dağılımı.....	17
Tablo 3.3. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunun boy frekans (%) tablosu.....	18
Tablo 3.4. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunun yaş ve eşey gruplarına göre vücut ağırlığı (g) dağılımı.....	19
Tablo 3.5. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunun vücut ağırlığı frekans (%) tablosu	19
Tablo 3.6. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunun kondisyon faktörü (KF) değerleri.....	21
Tablo 3.7. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> 'da total boy bakımından mutlak, oransal ve spesifik büyüme değerleri.....	21
Tablo 3.8. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> 'da ağırlık bakımından mutlak, oransal ve spesifik büyüme değerleri	23
Tablo 3.9. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunda von Bertalanffy büyüme parametreleri ve denklemleri (VBBD).....	24
Tablo 3.10. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunda ölçümle bulunan (ÖTB) ve hesaplanan (HTB) total boy değerleri ve karşılaştırılmaları.....	26
Tablo 3.11. Murat Nehri'ndeki <i>G. rufa</i> populasyonunda ölçümle bulunan (ÖA) ve hesaplanan (HA) ağırlık değerleri ve karşılaştırılmaları.....	26

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa No

Resim 1.1. <i>Garra rufa</i> (Heckel, 1843).....	2
Resim 2.1. Balıkların boy ölçümlerinin yapılması.....	7
Resim 2.2. Balıkların ağırlıklarının belirlenmesi.....	8



1. GİRİŞ

Bölgemizde ve ilimizde bulunan iç suların, son yıllarda hızla artan nüfusumuza, tarımsal ve sanayi faaliyetlerine bağlı olarak kirlenme ve azalma baskısı altında olduğu bildirilmektedir. İç sularda yapılan tahripler, içinde barındırdığı biyolojik çeşitliliği de azaltmaktadır. Tüm bunların yanında ekosistem temelli balıkçılık yönetimi anlayışının gelişmemesi, av araçlarının hedef dışı av oranının yüksek olması, besin olarak tüketilmeyen balıkların da zarar görmesine sebep olmaktadır. Türlerin korunması için o türlere yönelik bilimsel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Murat Nehri Doğu Anadolu'da Fırat Nehri'nin iki kolundan uzun olan akarsulardandır. Uzunluğu 722 km'dir. Van Gölü'nün kuzeyinde Aladağ'dan ve Muratbaşı Dağı'ndan çıkan kolların birleşmesiyle oluşur (Bulut ve Saler, 2014). Nehrin en yaygın türü *Capoeta umbla* (Heckel, 1843) olup, balık faunası içerisinde *Garra rufa* (Heckel, 1843) da yer almaktadır (Şekil 1.1).

Garra rufa demersal bir balık türüdür ve ekonomik değeri alternatif tıpta kullanılıyor olmasından ileri gelmektedir. Cins adı olan Garra, Burma'da (Myanmar) "büyük burun" anlamına gelmektedir. Tür ismi olan rufa ise Latince'de "kırmızı" anlamına gelmektedir ve vücudunun kırmızımsı rengini yansıtmaktadır (Ganpolat, 2014).

Garra cinsinin dünyada 178 türü bulunmaktadır. Ülkemizde ise *Garra rufa* (Heckel, 1843) ve *Garra variabilis* (Heckel, 1843) türleri olmak üzere *Garra* cinsi 2 türle temsil edilmektedir (Froese ve Pauly, 2013). *Garra* cinsi Pleistosen orijinli olup Himayalar'dan batıya doğru yayılmıştır (Menon, 1964). *Garra rufa* ise Asya orijinli olup Güneybatı Asya'nın tamamı, Afrika ve Güneydoğu Asya'da dağılım göstermektedir (Goren ve Ortal, 1999). *Garra rufa* Mezopotamya elemanı olup Arabistan, Afrika, Güney İran ve Hindistan'da ortaya çıktıktan sonra Anadolu'ya yayılmıştır (Kuru, 1996).

Kosswig (1952), *Garra rufa*'nın Aras Nehri'nde; Geldiay ve Balık (2007), Seyhan ve Ceyhan Nehir sistemi ve Antakya ile Güneydoğu Anadolu bölgesinde yaşamakta olduğunu bildirmişlerdir. Bianco ve Banarescu (1982), Dicle-Fırat sisteminde *Garra rufa cremulata* bireylerinin bulunduğunu rapor etmişlerdir. Söz konusu tür ayrıca Dicle nehir havzasında ve İran'da bildirilmiştir (Menon, 1964). Krupp (1985) ise bu alttürün sinonimini *Garra rufa obtusa* olarak belirtmiştir.

Garra cinsinin dâhil olduğu Cyprinidae familyası tür sayısı bakımından en zengin ve en önemli balık familyalarından biridir. Dünyada bu familya yaklaşık 1500 türle temsil edilir ve bunların 30 cins ve 70 türü Türkiye’de bulunmaktadır (Karahana, 2007). Cyprinidae familyasına ait *Garra* cinsi özellikle ülkemizin güney bölgelerinde yaygındır. Bunlardan özellikle “doktor balık” olarak adlandırılan *G. rufa* Sivas çermiklerinde yüksek sıcaklıkta (ortalama 35 °C) yaşamakta, birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. *G. rufa* özellikle sedef hastalığı ve çeşitli deri hastalıklarında başarılı bir şekilde kullanılmaktadır.

Aynı türün farklı habitatlarda yaşayan popülasyonları arasında biyolojik farklar olabilmektedir. Bu türün dünyanın farklı bölgelerinde yaş ve büyüme özellikleri ile birtakım çalışmalar bulunmasına karşın Murat Nehri’nde yaşayan popülasyonu hakkında yeterli bilimsel çalışma bulunmamaktadır. Bu tez çalışmasında Murat Nehri’ndeki *Garra rufa* (Heckel, 1843) popülasyonunun büyüme özellikleri belirlenerek, bu türün doğal ortamında korunması ve gelecek nesillere aktarılmasını sağlamak için yapılacak stratejik planlamalara kaynak teşkil etmesi amaçlanmıştır.

Balıkçılık yönetiminde ve biyolojik çeşitliliğin korunmasında türlerin biyolojik özelliklerinin bilinmesi kaçınılmaz bir zorunluluktur. Bu sebeple, ekonomik ve sosyal bakımdan değerli bir tür olan *Garra rufa*’nın Murat Nehri ekosistemindeki popülasyonunun karakteristik parametrelerinin araştırılması bilime önemli katkılar sağlayacaktır.



Resim 1.1. *Garra rufa* (Heckel, 1843) (orijinal)

1.1. Literatür Bilgisi

Khalaf (1961), Irak'ın tatlısu ve deniz balık türlerini incelediği çalışmasında Bağdat'taki Dicle Nehri'nde *G. rufa* türünün de bulunduğunu bildirmiştir.

Balık (1980), Akdeniz Bölgesi'nde iç sulardaki tatlısu balık faunası üzerine yaptığı çalışmasında *G. rufa* türünü Tarsus Irmağı'nda 52 birey, Yenişehir Gölü (Reyhanlı) 5 birey, Keyiş Çayı (Kadirli)'nda 36 birey, Asi Nehri (Antakya)'nde 43 birey, Afrin Çayı (Antakya)'nda 36 birey, Kızılkaya Deresi (Kırıkhan)'nde 75 birey, Keklik Deresi (Adana)'nde 2 birey, Eğlence Deresi (Adana)'nde 18 birey, Hafız Çayı (Adana)'nda birey, Seyhan Baraj Gölü (Adana)'nde 26 birey elde ederek toplamda 298 bireyin diagnostik özelliklerini vermiştir.

Coad (1991), Fırat ve Dicle Nehirleri'nin balık türlerini incelediği çalışmasında *G. rufa* türünün de bulunduğunu bildirmiştir.

Gümgüm ve ark. (1994) Dicle Nehri'nde yaşayan *Cyprinion macrostomus* ve *Garra rufa*'da bazı ağır metallerin birikimini incelemişlerdir.

Yalçın (1997) Asi Nehri ve kollarında 29 tür balık bulunduğunu *Clarias gariepinus* ve *Capoeta spp.* türleri ile birlikte *G. rufa* türünün de dominant olduğunu belirtmiştir.

Bardakci ve ark. (2000), sıcak su kaynağındaki ve Topardıç Deresi'ndeki *G. rufa* türünün oocyte gelişimini karşılaştırmışlardır.

Erşen (2003) Atatürk Baraj Gölü (Urfa)'nün balık faunasını incelediği çalışmasında *G. rufa* türüne ait 5 adet bireyin metrik ve meristik özelliklerini bildirmiştir.

Zohar (2003), Galilee Denizi, Ürdün Nehri ve Nil Nehirlerindeki tatlısu balık türlerini incelediği çalışmasında *G. rufa* türünün de bulunduğunu bildirmiştir.

Ergene-Gözükara ve Çavaş (2004) Türkiye'deki Doğu Akdeniz Nehirlerinde bulunan *G. rufa* türünün karyolojik analizini incelemişlerdir.

Hamidan (2004), Ürdün'ün tatlısu balık faunasını incelediği çalışmasında *G. rufa* türünün de bulunduğunu bildirmiştir.

Okur (2004), Amanos dağ derelerindeki balık faunası üzerine yaptığı çalışmasında *G. rufa* türünün %35,5'lik bir oran ile en fazla rastlanılan ikinci balık türü olduğunu bildirmiştir.

Alagöz (2005), Seyhan Baraj Gölü (Adana)'nün balık faunasını araştırdığı çalışmasında *G. rufa* türüne ait 4 adet bireyin diagnostik özelliklerini de bildirmiştir.

Kara ve Alp (2005), *Garra rufa*'yı Ceyhan Nehir Sistemi'nde 14 istasyonda elde etmişler ve bu bireylerin metrik ve meristik özelliklerini bildirmişlerdir.

Yazdanpanah (2005), Zanjiran derelerindeki *G. rufa* türünün eşey oranı, yumurta çapı, gonadosomatik indeks, dobriyal indeks ve fekonditesini araştırmıştır. 290 adet bireyin 152'sinin erkek ve 138 adedinin dişi olduğunu bildirmiştir.

Bostancı (2006), Seyhan, Ceyhan ve Asi Nehirlerinde yaşayan balıkları sistematik yönden incelediği çalışmasında, Geçit Deresi (Ceyhan Nehri)'nde 20 birey, Aksu Çayı (Kahramanmaraş)'nda 32 birey, Çelik Deresi (Adıyaman)'nda 13 birey, Görkün Çayı (Seyhan Nehri)'nda 23 birey, Karasu Çayı (Islahiye) 17 birey ve Samandağ Çayı (Hatay)'nda 17 birey yakalamış olup, toplamda 122 bireyin bazı metrik ve meristik özelliklerini incelemiştir.

Esmaili ve Ebrahimi (2006), İran'daki tatlısu kaynaklarından 24 balık türünün boy-ağırlık ilişkisini inceledikleri çalışmalarında 291 adet *G. rufa* türünün total boyunun 2,90-13,0 cm arasında, çatal boyunun 2,74-12,27 cm arasında ve standart boyunun 2,28 ile 11,82 cm arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Yalçın-Özdilek ve Ekmekçi (2006) tarafından Asi Nehri'ndeki *G. rufa* türünün beslenme özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında türün bitki orjinli bir beslenme özelliğine sahip olduğunu bazı rotifer ve protozoa dışındaki fitoplankton ve chrysophytes'ler ile beslendiğini bulmuşlardır.

Karahan (2007) *G. rufa* ve *G. variabilis* türlerinin morfometrik ve sitogenetik yönden karşılaştırmalı olarak incelediği çalışmasında *G. rufa* türünü Müftü ve Mezitli Dereleri (Mersin), Asi Nehri (Hatay), Andırın Deresi (Kahramanmaraş) ve Balıklı Kaplıca (Sivas)'sından bildirmiştir.

Dağlı ve Erdemli (2008) Sabun Suyu ve Deliçay'ın balık faunasını incelediği araştırmalarında *G. rufa* türünün diagnostik özelliklerini de bildirmişlerdir.

Hussain ve ark. (2008), Güney Mezopotamya'daki bataklık alanlardaki balık türlerinin ve ekolojik göstergelerini inceledikleri çalışmalarında *G. rufa* türünün Al-Huwayzah'ın yerli türü olduğunu ve %0.14 oranında bulunduğunu bildirmişlerdir.

Sungur (2009), Gaziantep İlinin Tatlısu kaynaklarında *G. rufa* türünün de bulunduğunu belirtmiş olup, 9 bireyin metrik ve meristik özelliklerini de bildirmiştir.

Coad (2010), Irak'ın tatlısu balık türlerini araştırdığı çalışmasında *G. rufa* türünün de bulunduğu bildirmiştir.

Esmaeili ve ark. (2010), İran'ın tatlısu balıklarının kontrol listesini yaptıkları çalışmalarında *G. rufa* türünün Dicle ve Kor Nehirleri ile Maharlu Gölü'nde ve Hormuz Havzası'nda bulunduğunu söylemişlerdir.

Kara ve ark. (2010), Yukarı ve Orta Ceyhan Nehri'nin balık faunasını inceledikleri çalışmalarında 135 adet *G. rufa*'nın bulunduğunu ve bazı metrik ve meristik karakterlerini bildirmişlerdir.

Patimar ve ark. (2010), İran'daki Kangir Nehri'ndeki *G. rufa*'nın yaş, boy-ağırlık ilişkisi, eşey oranı, gonadosomatik indeks, dobriyal indeks, yumurta çapı ve fekonditesini incelemişlerdir.

Teimori ve ark. (2010), İran'daki Kor ve Helleh Nehirlerinin ihtiyofaunasını inceledikleri çalışmalarında *G. rufa* türünün sadece Helleh Nehir'inde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Abedi ve ark. (2011), İran'daki Armand Deresi'ndeki *G. rufa* türünün yaş, eşey oranı, boy-ağırlık ilişkisi, gonadosomatik indeks, dobriyal indeks, yumurta çapı ve fekonditesini incelemişlerdir.

Birecikligil ve Çiçek (2011) Gaziantep ili içerisindeki tatlısularda (Fırat ve Asi Nehirleri) yaşayan 16 balık türlerinin boy-ağırlık ve boy-boy ilişkilerini inceledikleri çalışmalarında 161 adet *G. rufa* bireyinin total boyunun 7,6-13,9 cm arasında total ağırlığının da 4,75-29,90 g değiştiğini bildirmişlerdir.

Erk'akan ve Özdemir (2011), *G. rufa*'nın Seyhan Nehir Havzasındaki Eğlence Deresi, Seyhan Baraj Gölü, Korkun Deresi, Göksu (Saimbeyli)'da Ceyhan Nehir Havzasındaki Geçit Deresi, Aksu, Çelik Deresi, Camızağılı Deresi, Davutlar Deresi, Sabun Deresi ile Göksun Derelerinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Jarvis (2011), *G. rufa* türünün ekolojik özellikleri ile biyolojik özellikleri üzerine yapılan çalışmaları bildirmiştir.

Koyun (2011), *G. rufa*'nın Türkiye tatlısu kaynaklarındaki biyocoğrafik dağılımı ve habitatlarının birbiriyle bağlantılarını incelemiştir.

Alagöz-Ergüden ve Göksu (2012), Seyhan Baraj Gölü'nün balık faunası üzerine yaptıkları çalışmalarında 4 adet *G. rufa* türünün bulunduğu ve türün bazı diagnostik özellikleri ile minimum ve maksimum total boylarını vermişlerdir.

Bastone ve ark. (2012), Kangal Kaplıcaları'ndaki *G. rufa* türünün yapay koşullarda üremesini araştırmışlardır.

Demirci ve ark., (2012), Asi Nehri'nde bulunan 75 adet *G. rufa* türünün beslenme özelliklerinin araştırdıkları çalışmalarında türün, otlayıcı beslenme özelliği gösterdiğini ve Chrysophyta, Cyanophyta, Chlorophyta ve Euglenophyta gruplarını tükettiğini bildirmişlerdir.

Mir ve Hamidan (2012), Ürdün'deki tatlısu balık türlerinin incelediği çalışmada *G. rufa* türünün de bulunduğunu ve ticari öneme sahip olmayıp, türün neslinin tehdit altında olduğunu bildirmişlerdir.

Bibak ve ark. (2013), İran'daki Shahpur Nehri'ndeki *G. rufa* türü ile Dalaki Nehri'ndeki *Barbus grypus* (Heckel, 1843) türünün boy-ağırlık ilişkisini incelemişlerdir.

Gerami ve ark. (2013), İran'daki Cholvar Nehri'ndeki *G. rufa* türünün boy-boy, boy-ağırlık ve kondisyon faktörünü incelemişlerdir.

Hamidan ve Britton (2013), Ürdün'deki Mujib Havzası'ndaki iki nehirdeki *G. rufa* türünün boy-ağırlık ilişkisini incelemişlerdir.

Kırankaya ve ark. (2013), Fırat Havzasındaki Balıklı Kaplıca'da 372 adet ve Çermik Deresi'ndeki 674 adet *G. rufa*'nın yaş, büyüme, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü ve gonadosomatik indeks değerlerini incelemişlerdir.

Özcan (2013), Asi Nehri'ndeki tatlısu balık türleri üzerine yaptığı çalışmada 90 adet *G. rufa* bireyini elde ettiğini bildirmiştir.

Pazira ve ark. (2013), İran'daki Dalaki Nehri'nde yaşayan *G. rufa*'nın Mayıs 2007 ile Eylül 2007 arasında elde ettikleri 324 bireyin yaşı ve büyüme özelliklerini incelemişlerdir. Bireylerin 0 ile 4 yaş arasında dağılım gösterdiğini, total boylarının 30 mm ile 171 mm ve ağırlıklarının 2 ile 35 g arasında değiştiğini ifade etmişlerdir.

Shabani ve ark. (2013), İran'daki Kermanshah ve Bushehr illerindeki *G. rufa* türünün genetik varyasyonunu incelemişlerdir.

Ulupınar ve ark. (2013), Murat Nehir'indeki balık türleri üzerine yaptıkları çalışmalarında tespit edilen 28 balık türü arasında *G. rufa* türünün de bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2013), Keban Baraj Gölü'ndeki balık türleri üzerine yaptıkları çalışmalarında 28 balık türü incelemiş olup, *G. rufa* türünün de bulunduğunu belirtmişlerdir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Çalışma Bölgesi ve Araştırma Periyodu

Arazi çalışmaları; Murat Nehri'nin kaynağı ile Beyhan Baraj Gölü arasında kalan kısmında, Mart 2016 ile Şubat 2017 tarihleri arasında olmak üzere 12 ay süresince yürütülmüştür.

2.2. Balık Materyali ve Örneklemeye

Tez çalışmasında, Murat Nehri'nden yakalanan toplam 322 adet *Garra rufa* (Heckel, 1843) numunesi kullanılmıştır. Balık örneklemesinde; 4-5 kg ağırlığında, 24 mm ağ göz açıklığına sahip (tam göz boyu) cepli serpmeye ağı ve elektroşoker balık yakalama cihazı kullanılmıştır. Av operasyonlarında tüm boy gruplarının yakalanmasına özen gösterilmiştir.

2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Doğal ortamından yakalanan balık numuneleri soğuk zinciri kullanılarak Munzur Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına ulaştırılmıştır. Balıkların total, çatal ve standart boyları 1 mm taksimatlı ölçüm tahtasında belirlenmiştir (Resim 2.1). Balıkların vücut ağırlıkları 1 g hassasiyetli hassas terazi kullanılarak tespit edilmiştir (Resim 2.2). Yaş tayini, ilgili literatürler (Jonsson, 1976; Alp ve Kara, 2004) dikkate alınarak pullardan yapılmıştır. Pul örnekleri dorsal yüzgecin tam alt tarafından ve yanal çizginin biraz üzerinden alınmıştır (Geldiay ve Balık, 2007). Pullar yaklaşık 24 saat %4 lük sodyum hidroksit solüsyonunda tutulduktan sonra saf suyla yıkanıp, %96 lık etil alkol solüsyonunda tutulmuştur. Alkol solüsyonundan çıkartılan pullar preparat haline getirilmiştir (Chugunova, 1963; Polat ve Gümüş, 1995).

Balıkların cinsiyetleri, gonatların çıkarılıp iç organlardan ayrıldıktan sonra makroskobik olarak incelenmesiyle belirlenmiştir. Gerektiğinde ve özellikle ergin olmayan bireylerin eşeyleri, gonatları mikroskop yardımıyla incelenerek tespit edilmiştir.



Resim 2.1. Balıkların boy ölçümlerinin yapılması (orjinal)



Resim 2.2. Balıkların ağırlıklarının belirlenmesi (orjinal)

2.4. Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel analizi Microsoft Office Excel ve SPSS paket programları kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen istatistiksel bulgular Fowler ve Cohen (1992)'ne göre yorumlanmıştır. Von Bertalanffy büyüme parametrelerinin belirlenmesi amacıyla FAO-ICLARM FISAT II paket programı kullanılmıştır (Gayanilo ve ark., 2005).

2.4.1. Yaş ve Eşey Dağılımının Belirlenmesi

Balıkların yaşları okumaya hazır hale getirilmiş pul preparatlarının stereo mikroskopta incelenmesi ile tespit edilmiştir. Yaş ve eşeyleri belirlenen balıklar gruplandırılmış, yaş dağılımı, eşey dağılımı ve yaş gruplarına göre dişi-erkek oranları belirlenmiştir. Eşey oranının beklenen 1:1 oranından farklı olup olmadığı ki-kare (χ^2) testi ile kontrol edilmiştir (Zar, 1999).

2.4.2. Total Boy – Ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi

Total boy – ağırlık ilişkisi “Le Cren” büyüme denklemi ($W = a \cdot L^b$) ile ifade edilmiştir (Sparre ve Venema, 1998). Formülde, büyümenin şeklini (izometrik veya allometrik) ifade eden “b” değerinin istatistiki olarak 3’den farklı olup olmadığı “t testi” yapılarak belirlenmiştir.

W: Balık ağırlığı (g)

L: Balık boyu (TL, cm)

a ve b: Regresyon sabitleri

2.4.3. Total Boy-Standart Boy ve Total Boy-Çatal Boy İlişkilerinin Belirlenmesi

Total boy (TL) ile standart boy (SL) ve Total boy ile Çatal boy (FL) arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla regresyon analizi yapılmış ve sırasıyla; “ $SL = a + b \cdot TL$ ”, “ $FL = a + b \cdot TL$ ” doğrusal regresyon formülleri ile ifade edilmiştir.

2.4.4. Boy ve Ağırlık Dağılımının Belirlenmesi

Toplam 322 adet balık numunesinin yaş grupları ve eşeylere göre ortalama total boyları, ortalama ağırlıkları ve bunların standart hataları, minimum ve maksimum değerleri hesaplanmıştır. Aynı yaş grubundaki eşeyler arasındaki boy ve ağırlık farkının istatistiki olarak önemli olup olmadığı “t testi” ile belirlenmiştir. Ayrıca total boylar 1 cm aralıklı, ağırlıklar ise 5 g aralıklı olarak gruplandırılmış ve frekans grafikleri hazırlanmıştır.

2.4.5. Kondisyon Faktörünün Belirlenmesi

Boy-ağırlık arasındaki ilişkisinin bir göstergesi olan, üremeye ve beslenmeye bağlı olarak değişen kondisyon faktörü (KF), Pauly (1980)'nin önerdiği $KF = (W/L^3)*100$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü değerleri arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı “Anova Duncan” ve “t-test” ile analiz edilmiştir.

2.4.6. Mutlak, Oransal ve Spesifik (Anlık) Büyüme Oranlarının Belirlenmesi

Mutlak, oransal ve anlık büyüme oranlarının belirlenmesinde aşağıdaki formüller kullanılmıştır (Erkoyuncu, 1995; Avşar, 2005).

$$ML = L_t - L_{t-1}$$

$$MW = W_t - W_{t-1}$$

$$OL = (L_t - L_{t-1})/L_{t-1} * 100$$

$$OW = (W_t - W_{t-1})/W_{t-1} * 100$$

$$AL = \ln(L_t/L_{t-1})$$

$$AW = \ln(W_t/W_{t-1})$$

ML: Boyca mutlak büyüme,

MW: Ağırlıkça mutlak büyüme,

OL: Boyca oransal büyüme,

OW: Ağırlıkça oransal büyüme,

AL: Boyca anlık büyüme,

AW: Ağırlıkça anlık büyüme

L_t : t yaş grubunda ortalama total boy (cm)

L_{t-1} : t-1 yaş grubunda ortalama total boy (cm)

W_t : t yaş grubunda ortalama ağırlık (g)

W_{t-1} : t-1 yaş grubunda ortalama ağırlık (g)

2.4.7. Von Bertalanffy Büyüme Parametrelerinin Belirlenmesi

Populasyonun büyüme parametreleri “Von Bertalanffy büyüme denklemi ile ifade edilmiştir (Sparre ve Venema, 1998). Bu çalışmada elde edilecek büyüme parametrelerin daha önce yapılan çalışmalarla karşılaştırılabilmesi için Munro ve Pauly (1983) tarafından geliştirilen Pi Prime testi (Munro’nun fi üssü, \hat{O}) uygulanmıştır. Ölçümle bulunan total boy ve ağırlıklar (ÖTB, ÖA) ile büyüme denklemlerinden hesaplanan total boy ve ağırlıklar (HTB, HA) “t testi” ile karşılaştırılmıştır.

$$\text{Boyca büyüme: } L_t = L_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

$$\text{Ağırlıkça büyüme: } W_t = W_\infty [1 - e^{-K(t-t_0)}]^b$$

$$\hat{O} = \ln K + 2 * \ln L_\infty$$

L_t : t yaşındaki balığın total boyu (cm)

L_∞ : Balığın kuramsal olarak ulaşabileceği maksimum total boy (cm)

K: Brody büyüme katsayısı

e: Doğal logaritma tabanı (2,714)

t: Balığın yaşı

t_0 : Balığın boyunun 0 olduğu kuramsal yaşı

W_t : t yaşındaki balığın ağırlığı (g)

W_∞ : Balığın kuramsal olarak ulaşabileceği maksimum ağırlık (g)

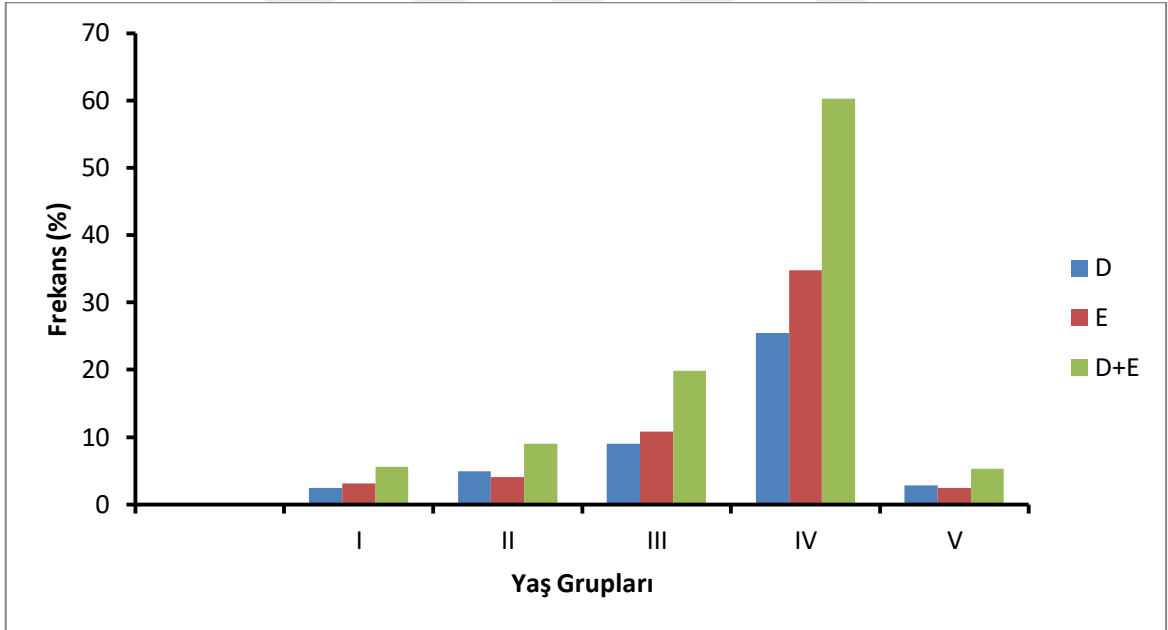
b: Boy-ağırlık ilişkisinde regresyon katsayısı

\hat{O} : Büyüme performans indeksi (Munro’nun fi üssü)

3. BULGULAR

3.1. Yaş ve Eşey Dağılımı

Bu tez çalışmasında, Murat Nehri'nden yakalanan 322 adet *Garra rufa* bireyi incelenerek populasyonun yaş ve eşey dağılımı tespit edilmiştir. Buna göre; populasyonun I-V yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, her iki eşeyde de IV. yaş grubunun en baskın yaş grubu olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.1). İncelenen bireylerin %44,72'nin (144 adet) dişi, %55,28'inin (178 adet) erkek olduğu ve dişi/erkek oranının 1:1,24 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan χ^2 testinin sonucunda, bütün yaş gruplarında eşey oranları arasındaki farkın istatistikî olarak önemsiz olduğu ($p>0,05$), dişi/erkek oranının 1:1'den farklı olmadığı görülmüştür (Tablo 3.1).



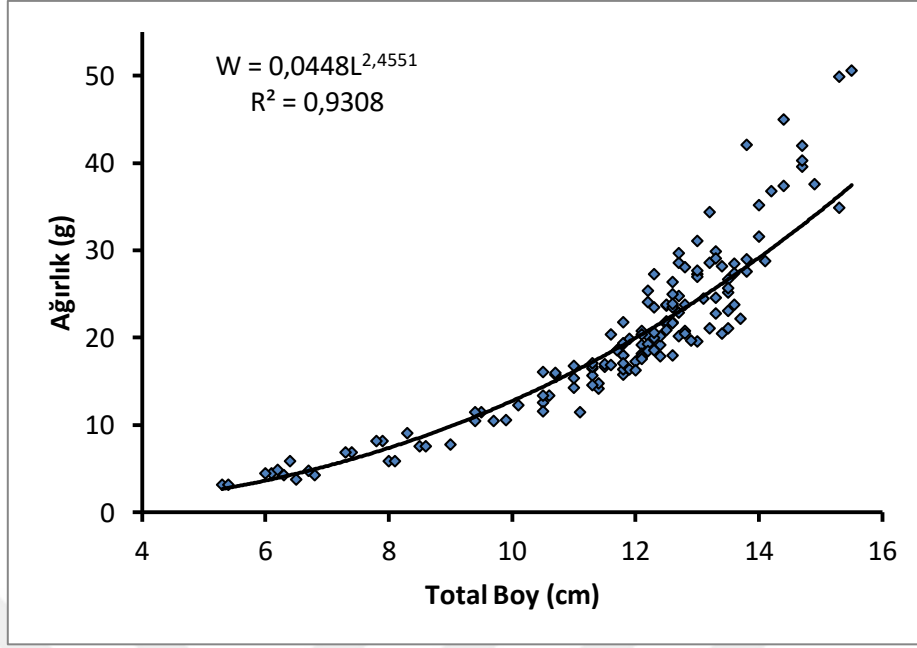
Şekil 3.1. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunun yaş ve eşey frekans (%) grafiği

Tablo 3.1. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunun yaş ve eşey dağılımı

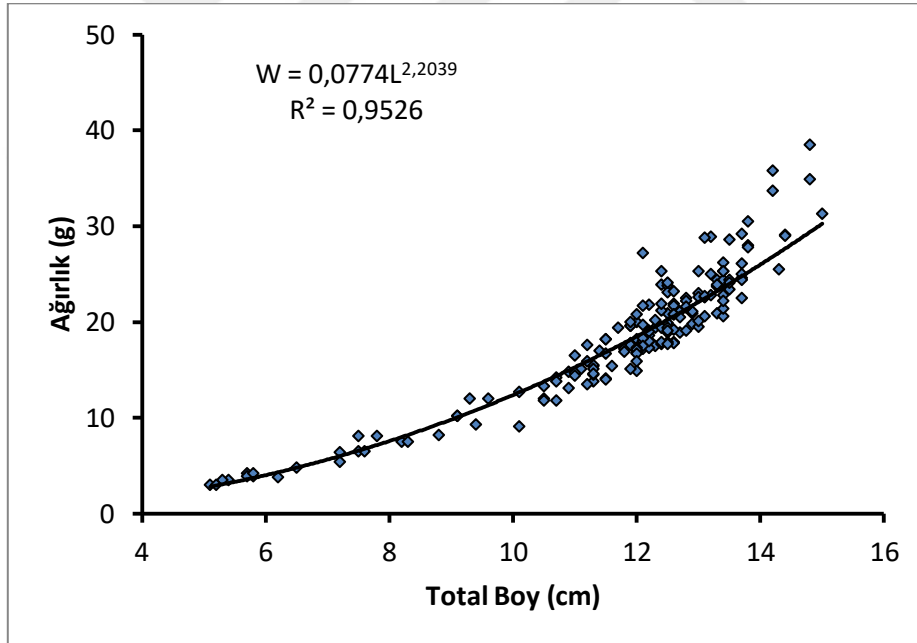
Yaş Grupları	D		E		D+E		D/E	x ² (SD=1)	P
	N	%	N	%	N	%			
I	8	2,48	10	3,11	18	5,59	1:1,25	0,11	p>0,05
II	16	4,97	13	4,04	29	9,01	1:0,81	0,16	p>0,05
III	29	9,01	35	10,87	64	19,88	1:1,21	0,28	p>0,05
IV	82	25,46	112	34,78	194	60,24	1:1,37	2,32	p>0,05
V	9	2,80	8	2,48	17	5,28	1:0,89	0,03	p>0,05
Toplam	144	44,72	178	55,28	322	100,00	1:1,24	1,80	p>0,05

3.2. Total Boy - Ağırlık İlişkisi

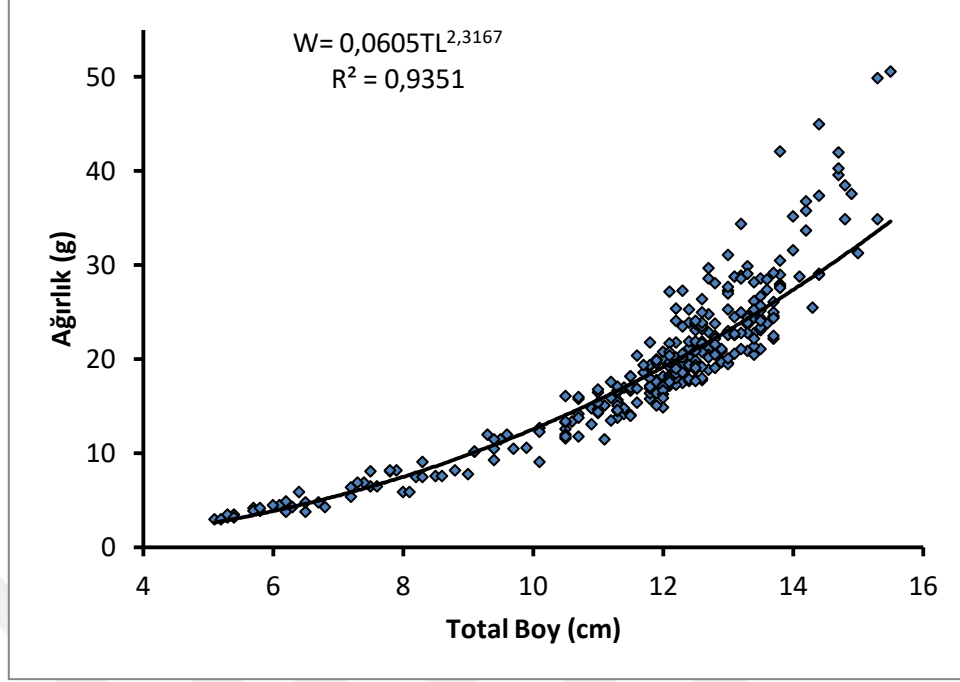
Murat Nehri'nden yakalanan 322 adet *Garra rufa* bireyinde boy-ağırlık ilişkisini belirlemek amacıyla dişi, erkek ve tüm bireylerde regresyon analizi yapılmıştır. Buna göre; dişi bireylerde (N=144) total boy (L) ile ağırlık (W) arasında çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu ($R^2=0,9308\pm 0,151$) belirlenmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistikî olarak 3'den farklı olduğu ($b=2,4551\pm 0,056$; $p<0,05$) ve büyümenin negatif allometrik olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.2). Erkek bireylerde (N=178) total boy (L) ile ağırlık (W) arasında çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu ($R^2=0,9526\pm 0,109$) belirlenmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistikî olarak 3'den farklı olduğu ($b=2,2039\pm 0,037$; $p<0,05$) ve büyümenin negatif allometrik olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.3). Tüm bireylerde (N=322) total boy (L) ile ağırlık (W) arasında yine aynı şekilde çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu ($R^2=0,9351\pm 0,136$) belirlenmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistikî olarak 3'den farklı olduğu ($b=2,3167\pm 0,034$; $p<0,05$) ve büyümenin negatif allometrik olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.4). Boy-ağırlık ilişkisinin regresyon denklemindeki "a" sabiti dişilerde $a=0,0448\pm 0,005$; erkeklerde $a=0,0774\pm 0,007$ ve tüm bireylerde $a=0,0605\pm 0,005$ olarak hesaplanmıştır.



Şekil 3.2. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* popülasyonunda dişi bireylerde total boy (L)-ağırlık (W) ilişkisi



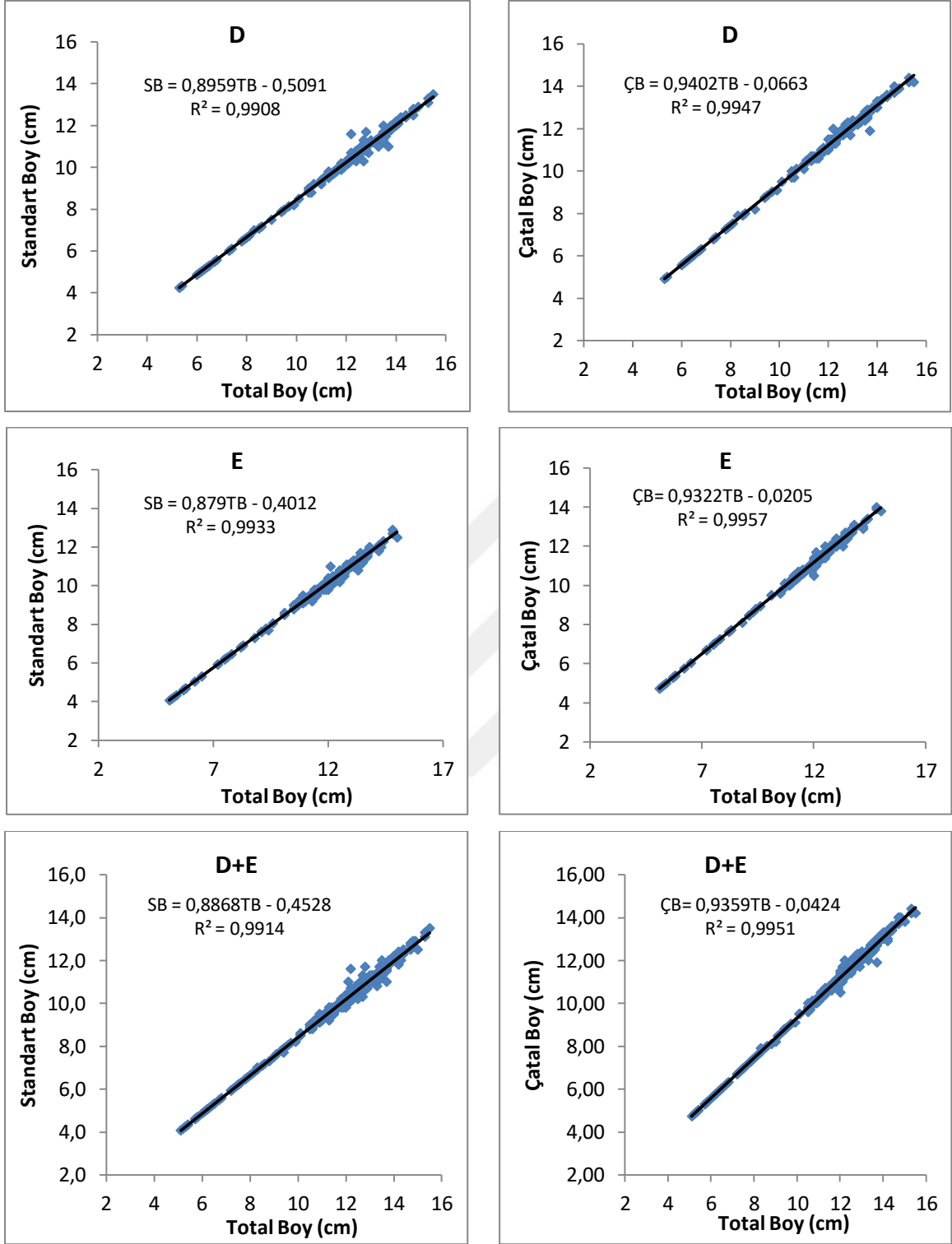
Şekil 3.3. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* popülasyonunda erkek bireylerde total boy (L)-ağırlık (W) ilişkisi



Şekil 3.4. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunda dişi+erkek bireylerde total boy (L)-ağırlık (W) ilişkisi

3.3. Total Boy-Çatal Boy ve Total Boy – Standart Boy İlişkisi

Murat Nehri'ndeki *Garra rufa* populasyonunda total boy (TL) ile standart boy (SL) ve total boy ile çatal boy (FL) arasındaki ilişki eşeylere göre regresyon analizi ile belirlenmiştir. Buna göre, her iki eşeyde de boylar (SL, FL, TL) arasında çok kuvvetli doğrusal bir ilişki ($R^2 > 0,9$) olduğu görülmüştür (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunda total boy (TB)-çatal boy (ÇB) ve total boy (TB)-standart boy (SB) ilişkisi

3.4. Boy Dağılımı

Murat Nehri'ndeki *Garra rufa* popülasyonunun total boy dağılımı 322 örnek üzerinden hesaplanarak yaş ve eşey gruplarına göre Tablo 3.2'de verilmiştir. İncelenen balık örneklerinin total boyları dişilerde 5,3 ile 15,5 cm, erkeklerde ise 5,1 ile 15 cm arasında dağılım göstermiştir. Beklendiği gibi, yaş arttıkça total boy ortalamaları da artmıştır. Total boy uzunlukları bakımından eşeyler arasındaki fark, tüm yaş gruplarında istatistikî olarak önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur.

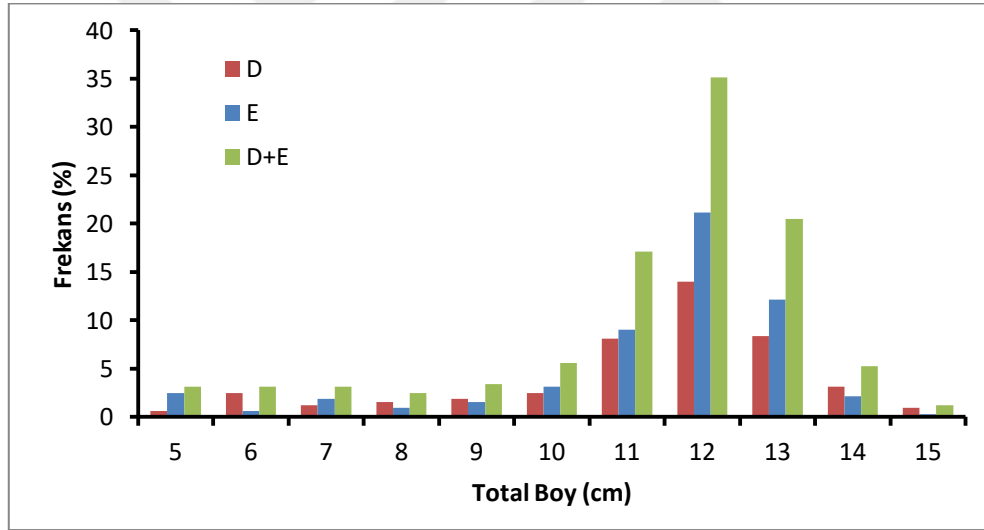
Garra rufa'nın total boy frekansı Tablo 3.3 ve Şekil 3.6'da gösterilmektedir. Hem dişi bireyler (%13,98) hem de erkek bireyler (%21,12) 12 cm boy grubunda baskın durumdadır. Bunu %8,39 (dişilerde) ve %12,11 (erkeklerde) ile 13 cm boy grubu izlemektedir.

Tablo 3.2. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* popülasyonunun yaş ve eşey gruplarına göre total boy (cm) dağılımı

Yaş Grupları	D		E		t-test	D+E	
	N	TB±SH (Min-Mak)	N	TB±SH (Min-Mak)		N	TB±SH (Min-Mak)
I	8	6,08±0,18 (5,3-6,8)	10	5,74±0,19 (5,1-7,2)	$p>0,05$	18	5,89±0,14 (5,1-7,4)
II	16	8,25±0,25 (6,4-9,7)	13	8,19±0,26 (6,5-9,6)	$p>0,05$	29	8,22±0,18 (6,4-9,7)
III	29	11,29±0,14 (9,9-13,0)	35	11,20±0,12 (9,4-12,5)	$p>0,05$	64	11,24±0,09 (9,4-13,0)
IV	82	12,74±0,08 (10,7-15,3)	112	12,70±0,06 (11,5-14,8)	$p>0,05$	194	12,72±0,05 (10,7-15,3)
V	9	14,68±0,19 (13,5-15,5)	8	14,08±0,23 (13,4-15,0)	$p>0,05$	17	14,39±0,16 (13,4-15,5)

Tablo 3.3. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunun boy frekans (%) tablosu

TB (cm)	D		E		D+E	
	N	%	N	%	N	%
5	2	0,62	8	2,48	10	3,11
6	8	2,48	2	0,62	10	3,11
7	4	1,24	6	1,86	10	3,11
8	5	1,55	3	0,93	8	2,48
9	6	1,86	5	1,55	11	3,42
10	8	2,48	10	3,11	18	5,59
11	26	8,07	29	9,01	55	17,08
12	45	13,98	68	21,12	113	35,09
13	27	8,39	39	12,11	66	20,50
14	10	3,11	7	2,17	17	5,28
15	3	0,93	1	0,31	4	1,24
TOPLAM	144	44,72	178	55,28	322	100,00



Şekil 3.6. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunun boy frekans (%) grafiği

3.5. Ağırlık Dağılımı

Murat Nehri'ndeki *Garra rufa* populasyonunun ağırlık dağılımı 322 örnek üzerinden hesaplanarak yaş ve eşey gruplarına göre Tablo 3.4'de verilmiştir. İncelenen balık örneklerinin ağırlıkları dişilerde 3,2 ile 50,6 g, erkeklerde ise 3,0 ile 38,5 g arasında dağılım göstermiştir. Balıkların yaşları arttıkça ağırlıklarının da arttığı görülmüştür. Vücut

ağırlığı bakımından eşeyler arasındaki fark IV. ve V. yaş gruplarında istatistiki olarak önemli ($p<0,05$), diğer yaş gruplarında ise önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur.

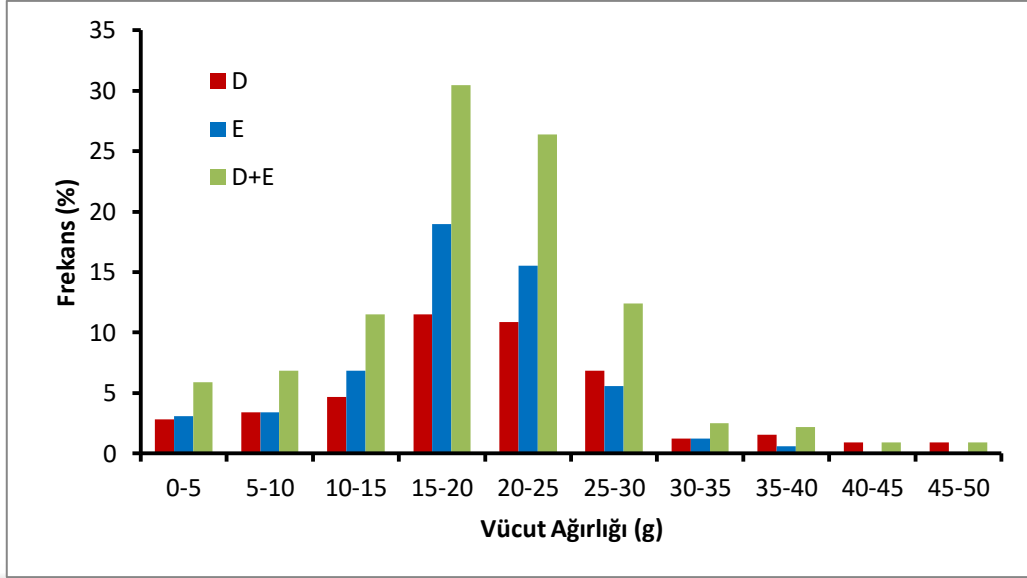
Garra rufa'nın vücut ağırlığı frekansı Tablo 3.5 ve Şekil 3.7'de gösterilmektedir. Dişi bireyler %11,49 ile 15-20 g ağırlık grubunda, erkek bireyler ise %18,94 ile 15-20 g ağırlık grubunda baskın durumdadır. Bunu dişilerde %10,87 ile 20-25 g ağırlık grubu ve erkeklerde %15,53 ile 20-25 g ağırlık grubu izlemektedir.

Tablo 3.4. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* popülasyonunun yaş ve eşey gruplarına göre vücut ağırlığı (g) dağılımı

Yaş Grupları	D		E		t-test	D+E	
	N	A±SH (Min-Mak)	N	A±SH (Min-Mak)		N	A±SH (Min-Mak)
I	8	4,09±0,22 (3,2-4,9)	10	3,84±0,22 (3,0-5,4)	$p>0,05$	18	3,95±0,16 (3,0-5,4)
II	16	8,05±0,52 (4,8-11,5)	13	8,31±0,61 (4,8-12,0)	$p>0,05$	29	8,17±0,39 (4,8-12,0)
III	29	16,10±0,65 (10,6-27,3)	35	15,26±0,50 (9,1-23,9)	$p>0,05$	64	15,64±0,40 (9,1-27,3)
IV	82	23,77±0,65 (16,0-49,9)	112	21,43±0,38 (14,0-35,8)	$p<0,05$	194	22,42±0,36 (14,0-49,9)
V	9	38,72±2,69 (21,1-50,6)	8	27,81±2,01 (21,4-38,5)	$p<0,06$	17	33,59±2,15 (21,1-50,6)

Tablo 3.5. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* popülasyonunun vücut ağırlığı frekans (%) tablosu

A (g)	D		E		D+E	
	N	%	N	%	N	%
0-5	9	2,80	10	3,11	19	5,90
5-10	11	3,42	11	3,42	22	6,83
10-15	15	4,66	22	6,83	37	11,49
15-20	37	11,49	61	18,94	98	30,43
20-25	35	10,87	50	15,53	85	26,40
25-30	22	6,83	18	5,59	40	12,42
30-35	4	1,24	4	1,24	8	2,48
35-40	5	1,55	2	0,62	7	2,17
40-45	3	0,93	0	0,00	3	0,93
45-50	3	0,93	0	0,00	3	0,93
TOPLAM	144	44,72	178	55,28	322	100,00



Şekil 3.7. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunun vücut ağırlığı frekans (%) grafiği

3.6. Kondisyon Faktörü

Murat Nehri'ndeki *Garra rufa* populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Çalışmada, aylık örnekleme yapılmasına rağmen yeterli miktarda numune temin edilemediğinden dolayı aylara göre değerlendirme yapılamamıştır. Kondisyon faktörü değerleri dişilerde 0,84 ile 2,25 arasında değişmekte olup tüm yaş gruplarının ortalaması $1,21 \pm 0,02$ olarak, erkeklerde ise 0,86 ile 2,35 arasında değişmekte olup, tüm yaşların ortalaması $1,13 \pm 0,02$ olarak bulunmuştur. Populasyonun genelinde tüm yaş gruplarının kondisyon faktörü değerlerinin ortalaması $1,17 \pm 0,02$ olarak tespit edilmiştir. “t testi” sonuçlarına göre eşeyler arasındaki kondisyon faktörü değerlerinin sadece IV. ve V. yaş gruplarında istatistiki olarak farklı ($p < 0,05$) olduğu bulunmuştur. Ayrıca, eşeylerin yaş gruplarına göre kondisyon faktörü değerlerinin istatistiki olarak farklı olup olmadığı “Duncan testi” ile incelenmiştir. Buna göre; kondisyon faktörü değerlerinin hem dişi hem de erkek bireylerde ilk üç (I, II ve III) yaş grubunda istatistiki olarak birbirinden farklı ($p < 0,05$) olduğu, III. ve daha sonraki yaş grupları arasındaki farkın ise önemsiz ($p > 0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Tablo 3.6. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunun kondisyon faktörü (KF) değerleri

Yaş Grupları	D		E		t-test	D+E	
	N	KF±SH (Min-Mak)	N	KF±SH (Min-Mak)		N	KF±SH (Min-Mak)
I	8	1,85±0,11 ^a (1,37-2,15)	10	2,05±0,09 ^a (1,45-2,35)	p>0,05	18	1,96±0,07 ^a (1,37-2,35)
II	16	1,45±0,08 ^b (1,07-2,25)	13	1,50±0,06 ^b (1,20-1,92)	p>0,05	29	1,47±0,05 ^b (1,07-2,25)
III	29	1,11±0,02 ^c (0,84-1,39)	35	1,08±0,02 ^c (0,88-1,25)	p>0,05	64	1,09±0,01 ^c (0,84-1,39)
IV	82	1,14±0,02 ^c (0,85-1,60)	112	1,04±0,01 ^c (0,86-1,54)	p<0,05	194	1,08±0,01 ^c (0,85-1,60)
V	9	1,21±0,07 ^c (0,86-1,51)	8	0,99±0,04 ^c (0,87-1,19)	p<0,05	17	1,11±0,05 ^c (0,86-1,51)

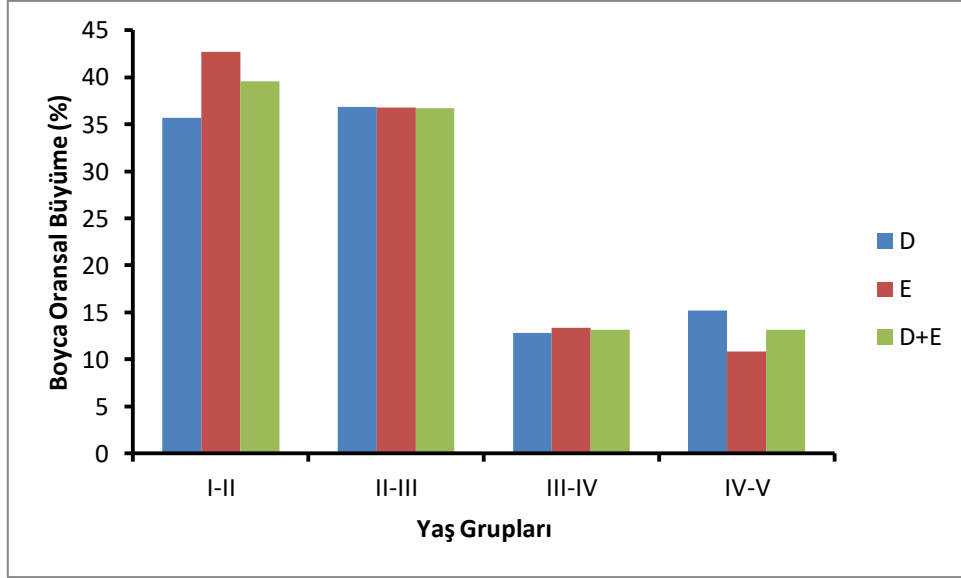
abc: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen değerler istatistiki olarak farklıdır (p<0,05).

3.7. Mutlak, Oransal ve Spesifik (Anlık) Büyüme

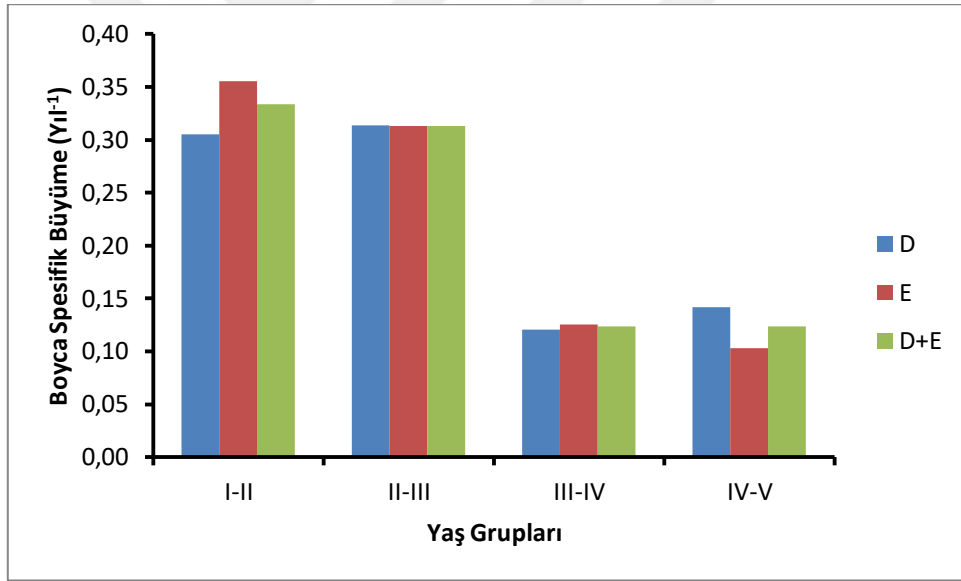
İncelenen 322 adet *Garra rufa* bireyinden elde edilen yaş gruplarına göre ortalama total boylar kullanılarak boyca mutlak, oransal ve spesifik büyüme oranları hesaplanmıştır. En yüksek oransal büyüme dişilerde (%36,85) II-III yaş grupları arasında, erkeklerde (%42,68) ve tüm bireylerde (%39,56) I-II yaş grupları arasında gerçekleşmiştir. III. yaş grubundan sonra oransal büyüme oranında ani bir düşme gerçekleştiği tespit edilmiştir. Spesifik büyüme oranı değerlerine bakıldığında da oransal büyüme oranı değerlerine benzer sonuçlar elde edilmiştir (Tablo 3.7). Total boy bakımından oransal ve spesifik büyüme oranları grafik olarak Şekil 3.8 ve Şekil 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.7. Murat Nehri'ndeki *G. rufa*'da total boy bakımından mutlak, oransal ve spesifik büyüme değerleri

Yaş grupları	Mutlak büyüme (cm)			Oransal büyüme (%)			Spesifik büyüme (yıl ⁻¹)		
	D	E	D+E	D	E	D+E	D	E	D+E
I-II	2,17	2,45	2,33	35,69	42,68	39,56	0,31	0,36	0,33
II-III	3,04	3,01	3,02	36,85	36,75	36,74	0,31	0,31	0,31
III-IV	1,45	1,50	1,48	12,84	13,39	13,17	0,12	0,13	0,12
IV-V	1,94	1,38	1,67	15,23	10,87	13,13	0,14	0,10	0,12



Şekil 3.8. Murat Nehri'ndeki *G. rufa*'da total boy bakımından oransal büyüme grafiği



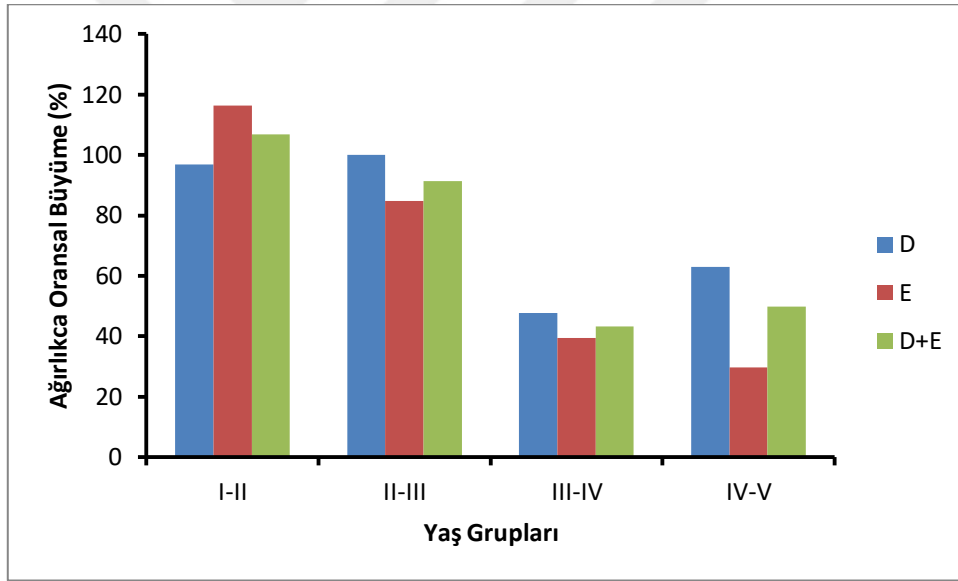
Şekil 3.9. Murat Nehri'ndeki *G. rufa*'da total boy bakımından spesifik büyüme grafiği

Murat Nehri'ndeki *Garra rufa* populasyonunda yaş gruplarına göre ortalama vücut ağırlıkları kullanılarak ağırlıkça mutlak, oransal ve spesifik büyüme oranları hesaplanmıştır. En yüksek oransal büyüme dişilerde (%100,00) II-III yaş grubu arasında, erkeklerde (%116,41) ve tüm bireylerde (%106,84) ise I-II yaş grubu arasında gerçekleşmiştir. Boyca büyümede olduğu gibi, ağırlıkça oransal büyüme oranı III. yaş grubundan sonra düşme eğilimi göstermiştir. Vücut ağırlığı bakımından spesifik büyüme oranı değerlerine bakıldığında da oransal büyüme oranı değerlerine benzer sonuçlar elde

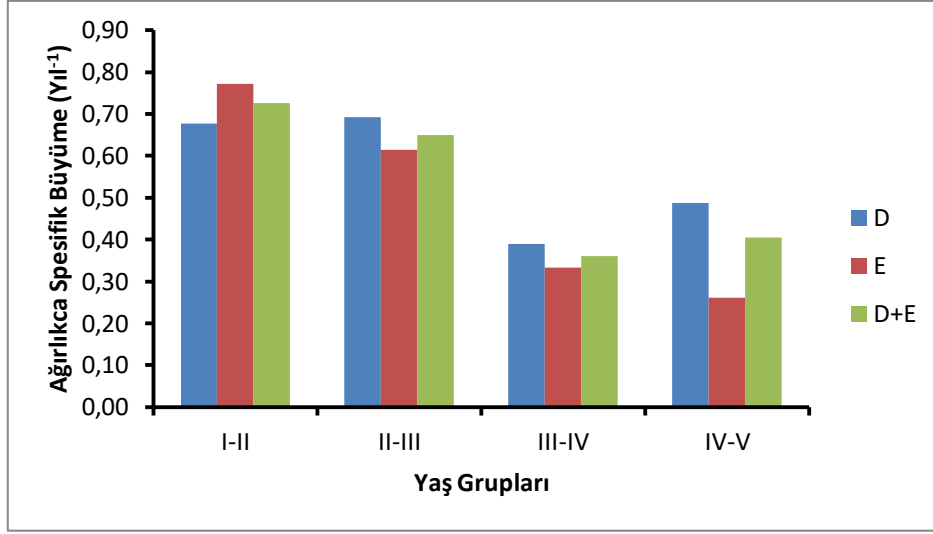
edilmiştir (Tablo 3.8). Ağırlıkça oransal ve spesifik büyüme oranları grafik olarak Şekil 3.10 ve Şekil 3.11’de verilmiştir

Tablo 3.8. Murat Nehri’ndeki *G. rufa*’da ağırlık bakımından mutlak, oransal ve spesifik büyüme değerleri

Yaş grupları	Mutlak büyüme (g)			Oransal büyüme (%)			Spesifik büyüme (yıl ⁻¹)		
	D	E	D+E	D	E	D+E	D	E	D+E
I-II	3,96	4,47	4,22	96,82	116,41	106,84	0,68	0,77	0,73
II-III	8,05	7,05	7,47	100,00	84,84	91,43	0,69	0,61	0,65
III-IV	7,67	6,07	6,78	47,64	39,52	43,35	0,39	0,33	0,36
IV-V	14,95	6,38	11,17	62,89	29,77	49,82	0,49	0,26	0,40



Şekil 3.10. Murat Nehri’ndeki *G. rufa*’da ağırlık bakımından oransal büyüme grafiği



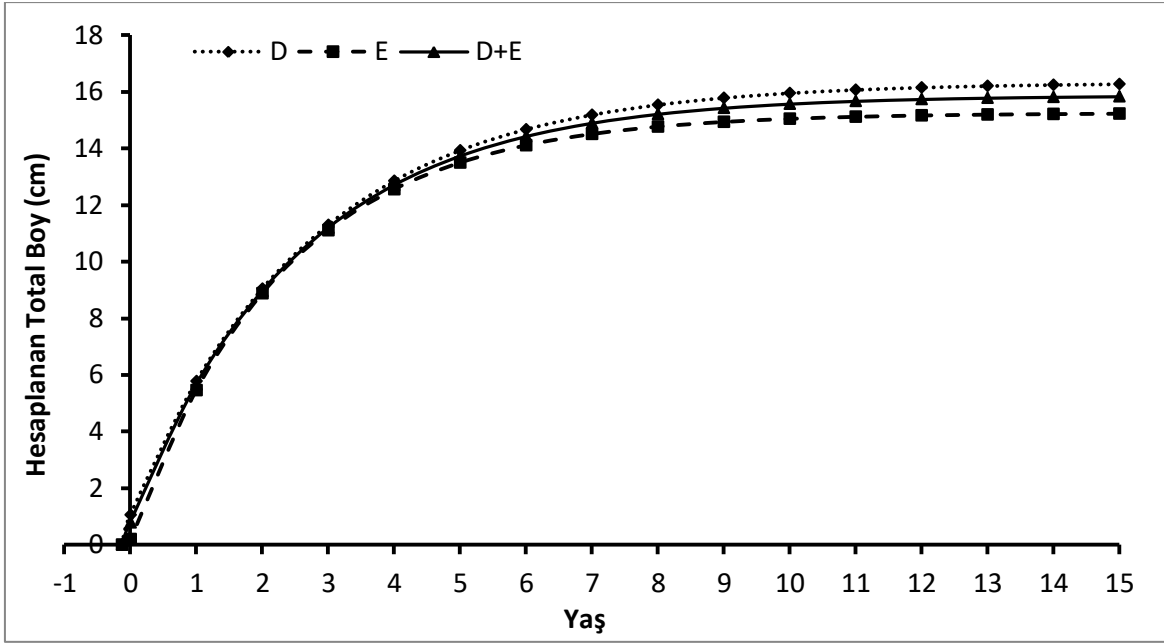
Şekil 3.11. Murat Nehri'ndeki *G. rufa*'da ağırlık bakımından spesifik büyüme grafiği

3.8. Von Bertalanffy Büyüme Parametreleri

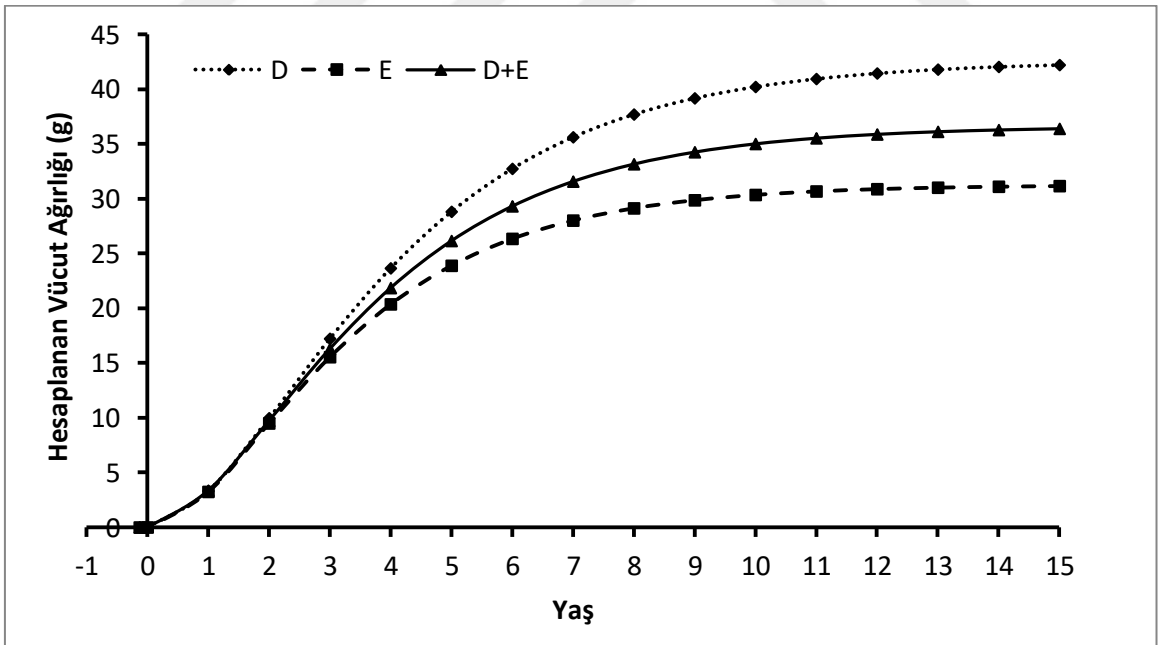
Murat Nehri *Garra rufa* popülasyonunun von Bertalanffy büyüme parametreleri ve von Bertalanffy büyüme denklemleri eşeylere göre hesaplanarak Tablo 3.9'da, elde edilen büyüme parametreleri kullanılarak çizilen boyca ve ağırlıkça büyüme eğrileri ise Şekil 3.12 ve Şekil 3.13'de verilmiştir. Farklı çalışmalardan elde edilen büyüme parametrelerinin karşılaştırılmasında kullanılan "büyüme performans indeksi" (Munro'nun fi üssü, Φ') dişilerde 4,59 erkeklerde 4,61 ve popülasyonun genelinde 4,59 olarak hesaplanmıştır.

Tablo 3.9. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* popülasyonunda von Bertalanffy büyüme parametreleri ve denklemleri (VBBD)

Eşey	von Bertalanffy Büyüme Parametreleri				VBBD
	L_{∞} (cm) W_{∞} (g)	K	t_0	Φ'	
D	16,33 42,59	0,37	-0,18	4,59	$L_t=16,33*(1-e^{-0,37*(t+0,18)})$ $W_t=42,59*(1-e^{-0,37*(t+0,18)})^{2,4551}$
E	15,25 31,37	0,43	-0,03	4,61	$L_t=15,25*(1-e^{-0,43*(t+0,03)})$ $W_t=31,37*(1-e^{-0,43*(t+0,03)})^{2,2039}$
D+E	15,88 36,62	0,39	-0,13	4,59	$L_t=15,88*(1-e^{-0,39*(t+0,13)})$ $W_t=36,62*(1-e^{-0,39*(t+0,13)})^{2,3167}$



Şekil 3.12. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunda yaş ile von Bertalanffy büyüme denklemiyle hesaplanan total boy değerleri arasındaki ilişki



Şekil 3.13. Murat Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunda yaş ile von Bertalanffy büyüme denklemiyle hesaplanan ağırlık değerleri arasındaki ilişki

Çalışmada ölçüm sonucu bulunan total boy değerlerinin ortalamaları ile von Bertalanffy büyüme denkleminde hesaplanarak bulunan total boy değerleri Tablo 3.10'da

verilerek “t-test” ile karşılaştırılmıştır. Buna göre, her iki eşeyde ve populasyonun genelinde, ölçümle bulunan total boy (ÖTB) ile hesapla bulunan total boy (HTB) değerlerinin istatistiki olarak birbirinden farklı olmadıkları ($p>0,05$) tespit edilmiştir.

Tablo 3.10. Murat Nehri’ndeki *G. rufa* populasyonunda ölçümle bulunan (ÖTB) ve hesaplanan (HTB) total boy değerleri ve karşılaştırmaları

Yaş grupları	D			E			D+E		
	ÖTB (cm)	HTB (cm)	t-test	ÖTB (cm)	HTB (cm)	t-test	ÖTB (cm)	HTB (cm)	t-test
I	6,08	5,78	$p>0,05$	5,74	5,46	$p>0,05$	5,89	5,66	$p>0,05$
II	8,25	9,04	$p>0,05$	8,19	8,88	$p>0,05$	8,22	8,96	$p>0,05$
III	11,29	11,29	$p>0,05$	11,20	11,11	$p>0,05$	11,24	11,19	$p>0,05$
IV	12,74	12,85	$p>0,05$	12,70	12,55	$p>0,05$	12,72	12,71	$p>0,05$
V	14,68	13,93	$p>0,05$	14,08	13,50	$p>0,05$	14,39	13,73	$p>0,05$

Ölçüm sonucu bulunan ağırlık değerlerinin ortalamaları ile von Bertalanffy büyüme denkleminde hesaplanarak bulunan ağırlık değerleri Tablo 3.11’de verilerek “t-test” ile karşılaştırılmıştır. Buna göre, her iki eşeyde ve populasyonun genelinde, ölçümle bulunan ağırlık (ÖA) ile hesapla bulunan ağırlık (HA) değerlerinin istatistiki olarak birbirinden farklı olmadıkları ($p>0,05$) bulunmuştur.

Tablo 3.11. Murat Nehri’ndeki *G. rufa* populasyonunda ölçümle bulunan (ÖA) ve hesaplanan (HA) ağırlık değerleri ve karşılaştırmaları

Yaş grupları	D			E			D+E		
	ÖA (g)	HA (g)	t-test	ÖA (g)	HA (g)	t-test	ÖA (g)	HA (g)	t-test
I	4,09	3,32	$p>0,05$	3,84	3,25	$p>0,05$	4,0	3,35	$p>0,05$
II	8,05	9,97	$p>0,05$	8,31	9,49	$p>0,05$	8,2	9,73	$p>0,05$
III	16,10	17,23	$p>0,05$	15,26	15,54	$p>0,05$	15,6	16,29	$p>0,05$
IV	23,77	23,65	$p>0,05$	21,43	20,37	$p>0,05$	22,4	21,85	$p>0,05$
V	38,72	28,81	$p>0,05$	27,81	23,89	$p>0,05$	33,6	26,15	$p>0,05$

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu tez çalışması, Murat Nehri'nin doğal türlerinden birisi olan ve "doktor balık" olarak bilinen *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın büyüme ile ilgili populasyon parametrelerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, türün korunmasına dair yapılacak çalışmalara kaynak teşkil etmesi amacıyla, populasyonun yaş, eşey ve boy dağılımı, boy-ağırlık ilişkisi, kondisyon faktörü, büyüme parametreleri gibi bazı biyolojik özellikleri belirlenmiştir.

Çalışma bölgesi olan Murat Nehri'nden yakalanan 322 adet *G. rufa* bireyi üzerinde gerçekleştirilen incelemelerde, populasyonun I-V yaş grupları arasında dağılım gösterdiği, hem dişilerde hem de erkeklerde IV. yaş grubunun baskın olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, incelenen bireylerin %44,72'nin dişi, %55,28'inin erkek olduğu ve dişi/erkek oranının 1:1,24 olduğu belirlenmiştir.

Yazdanpanah (2005), Zanjiran Deresi'nden yakaladıkları 290 *G. rufa* bireyinin 152 tanesinin erkek, 138 tanesinin ise dişi, erkek:dişi oranının 1:0,91 olduğunu bildirmiştir. Patimar ve ark. (2010), Kangir Nehri'ndeki *G. rufa* populasyonunda II ile V yaş arasında birey tespit etmişlerdir. İnceledikleri 433 bireyin 195'i erkek 238'i dişi bireyden oluşmuştur. Eşey oranını 1:1,21 (E:D) olarak bildirmişler, erkek:dişi oranının 1:1 oranından önemli derecede farklı olduğunu belirlemişlerdir. Abedi ve ark. (2011), Armand Deresi'nde yaşayan *G. rufa*'nın 0 - IV yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini bildirmişlerdir. Ayrıca yakalanan 364 bireyden 191 adedinin erkek, 173 adedinin dişi olduğunu tespit etmişlerdir. Kırankaya ve ark. (2013), Kangal'daki Balıklı Kaplıca'da yaşayan *G. rufa* türünün 0-III yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini ve eşey oranının 1:1,75 olduğunu, Çermik Deresi'nde bulunan aynı türün ise 0-IV yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini ve eşey oranının 1:0,90 olduğunu belirlemişlerdir. Pazira ve ark. (2013) Dalaki Nehri'nde bulunan *G. rufa*'nın 0 ile 4 yaş arasında dağılım gösterdiğini, yakalanan 324 bireyden 156 adedinin erkek 168 adedinin ise dişi olduklarını bildirmişlerdir. Ganpolat (2014), Asi Nehri'nde yaptığı araştırmada; *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın I-V yaş grupları arasında dağılım gösterdiğini, en baskın yaş grubunun %25,06 ile II. yaş grubunun olduğunu belirlemiştir. Aynı çalışmada, populasyonun %53,96'sının dişi, %46,04'ünün erkek olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan bu araştırmalarda görüldüğü gibi farklı araştırmacılar tarafından farklı su kaynaklarında yapılan araştırmalarda 0 ile V arasında değişen yaş grupları tespit edilmiştir. Bu çalışmada 0 yaş grubunda tespit edilen birey bulunamamıştır. Ancak, en büyük yaş grubu konusunda diğer çalışmalarla uyumlu olduğu görülmektedir. Bu bakımdan bu türe ait bireylerin ulaşabileceği yaşın 5 veya biraz üzerinde olabileceği değerlendirilmektedir. Populasyondaki dişi/erkek oranları konusunda tüm çalışmalarda farklı bulgulara rastlamak mümkündür. Normalde doğada bu oran 1:1 şeklinde beklenmektedir. Ancak özellikle örnekleme yöntemi bu konuda farklı sonuçların elde edilmesini sağlamış olabilir. Ayrıca, üreme ve göç gibi balıkların farklı hayat aşamalarında populasyondaki eşey oranı farklılıklar gösterebilir (Alp ve ark., 2005).

Bu tez çalışmasında yapılan boy-ağırlık ilişkisi ile ilgili bulgulara bakıldığında; hem dişi hem de erkek bireylerde total boy ile ağırlık arasında çok kuvvetli bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Regresyon katsayısının (b) istatistikî olarak 3'den farklı olduğu (Dişilerde: $b=2,4551$; Erkeklerde: $b=2,2039$; Tüm bireylerde: $2,3167$) ve büyümenin negatif allometrik olduğu tespit edilmiştir.

Aynı balık türü için farklı su ortamlarda yapılan araştırmalardaki boy-ağırlık ilişkisi verilerine bakıldığında; yine boy ile ağırlık arasında çok kuvvetli bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Ancak, boy ve ağırlıkça büyümenin oranını gösteren regresyon katsayısı (b) konusunda farklı bulgular bulunmaktadır. Bazı araştırmalarda (Pazira ve ark., 2013; Segherloo ve ark., 2015) bizim çalışmamızda olduğu gibi negatif allometrik büyüme tespit edilmesine karşın, bir diğer kısmında (Abedi ve ark., 2011; Hamidan ve Britton, 2013; Gerami ve ark., 2013; Ergüden, 2015) pozitif allometrik büyüme tespit edilmiştir.

Balıklarda boy ile ağırlık arasındaki ilişki, büyüme hakkında bilgi veren parametrelerden birisidir. Aynı türün farklı su ortamlarında bulunanları arasında farklı olabileceği, ayrıca ortamdaki besin miktarı ve üremeye bağlı olarak mevsimsel değişimlerin de görülebileceği bilinmektedir.

Murat Nehri'ndeki *Garra rufa* populasyonunun yaş grupları ve eşeylere göre kondisyon faktörü değerleri hesaplanmıştır. Kondisyon faktörü değerleri dişilerde 0,84 ile 2,25 arasında değişmekte olup tüm yaş gruplarının ortalaması $1,21\pm 0,02$ olarak, erkeklerde ise 0,86 ile 2,35 arasında değişmekte olup, tüm yaşların ortalaması $1,13\pm 0,02$ olarak bulunmuştur. Populasyonun genelinde tüm yaş gruplarının kondisyon faktörü değerlerinin ortalaması $1,17\pm 0,02$ olarak tespit edilmiştir.

Abedi ve ark. (2011), Armand Deresi (İran)'nde *G. rufa*'ya yönelik yaptıkları araştırmalarında kondisyon faktörünü tüm bireylerde 2,03 olarak bulmuşlardır. Gerami ve ark. (2013), Cholvar Nehri (İran)'nde yaptığı çalışmada aynı parametreyi 1,218 olarak tespit etmiştir. Kondisyon faktörü, balığın besililik durumu ve üreme dönemi hakkında bilgi veren önemli bir parametredir. Türün morfolojik yapısının yanı sıra, ortamdaki besin miktarı başta olmak üzere çevre şartlarına göre ve mevsimsel olarak değişiklik gösterir.

Çalışmamızda yapılan avcılık denemelerinde yakalanan en büyük boy (L_{maks} , TL) 15,5 cm ve en yüksek ağırlık değeri (W_{maks}) 50,6 g'dır. Diğer araştırmacılar tarafından belirlenen en büyük boy değeri 7,2 cm ile 17,8 cm arasında; en büyük ağırlık değeri ise 35 g ile 239 g arasında değişmektedir (Abedi ve ark., 2011; Hamidan ve Britton, 2013; Pazira ve ark., 2013; Gerami ve ark., 2013; Segherloo ve ark., 2015; Ergüden, 2015). Bu konudaki farklılıkların en büyük sebebinin örnekleme yöntemi ve sayısı olduğu düşünölmektedir.

Murat Nehri'ndeki *Garra rufa* popülasyonunun boy ve ağırlık dağılımı 322 örnek üzerinden hesaplanmıştır. İncelenen balık örneklerinin total boyları dişilerde 5,3 ile 15,5 cm, erkeklerde ise 5,1 ile 15 cm arasında; ağırlıkları dişilerde 3,2 ile 50,6 g, erkeklerde ise 3,0 ile 38,5 g arasında dağılım göstermiştir. Balıkların yaşları arttıkça boy ve ağırlıklarının da arttığı görölmüştür.

Balık (1980) Antakya, Tarsus ve Adana'daki tatlısu kaynaklarında yaptığı çalışmasında *G. rufa* bireyinin total boyunun 5-14 cm arasında değiştiğini belirtmiştir. Erşen (2003) Atatürk Baraj Gölü (Urfa)'ndeki *G. rufa* türünün total boyunun 15,2-17,0 cm arasında çatal boyunun ise 13,9-15,8 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Okur (2004) Amanos Dağ Dereleri'nde yaptığı çalışmasında elde ettiği 10 adet *G. rufa* türünün total boyunun 7,9-10,9 cm ve çatal boyunun 7,3-10,3 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Kara ve Alp (2005), Ceyhan Nehri'ndeki 129 adet *Garra rufa*'nın çatal boyunun ortalama 92,204 mm olduğunu 11,6 ile 120,7 mm arasında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Bostancı (2006) Asi, Seyhan ve Ceyhan Nehirleri ve kollarında yürüttüğü çalışmasında *G. rufa* bireyinin standart boyunun 85-105 mm arasında değiştiğini belirtmiştir. Esmaeili ve Ebrahimi (2006), İran'daki tatlısu kaynaklarında yaptıkları çalışmalarında 291 adet *G. rufa* türünün total boyunun 2,90 ile 13,0 cm arasında, çatal boyunun 2,74 ile 12,27 cm arasında ve standart boyunun 2,28 ile 11,82 cm arasında değiştiğini ifade etmişlerdir. Yalçın-Özdilek ve Ekmekçi (2006) tarafından Asi Nehri'ndeki 208 adet *G. rufa* türünün çatal boyunun 3,3 ile 14,5 cm arasında değiştiğini ve total ve çatal boy arasında da

TL=1,073FL+0,053 ($r=0,998$)'lik bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Sungur (2009) Gaziantep İlindeki tatlısu kaynaklarında yaptıkları çalışmalarında *G. rufa* türünün total boyunun 7,6-13,9 cm arasında çatal boyunun ise 8,1-11,5 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Kara ve ark. (2010), Yukarı ve Orta Ceyhan Nehri'ndeki 135 adet *G. rufa*'nın standart boyunun 11,5 ile 110,8 mm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Patimar ve ark. (2010), İran'daki Kangir Nehri'ndeki *G. rufa*'nın tüm bireylerin total boyunun 48 mm ile 102 mm arasında olduğunu ve ortalama total boyun $70,35\pm 9,52$ mm olduğunu belirtmişlerdir. Erkeklerin total boyunun 50-100 mm (ortalama $68,49\pm 8,45$ mm) arasında ve dişilerin ise 48-102 mm ($71,88\pm 10,07$ mm) arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Abedi ve ark. (2011), İran'daki Armand Deresi'ndeki 364 adet *G. rufa* türünün total boyunun 29,11 mm ile 151,27 mm arasında dağılım gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır. Alagöz-Ergüden ve Göksu (2012) Seyhan Baraj Gölü'nde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, 4 adet *G. rufa* türünün total boyunun 7,8 ile 10,0 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bibak ve ark. (2013) İran'daki Shahpur Nehri'ndeki *G. rufa* türünün total boyunun 3,2 ile 13,7 cm arasında değiştiğini, ortalama total boyun ise $10,33\pm 1,89$ cm olduğunu bildirmiştir. Hamidan ve Britton (2013) Ürdün'deki Mujib Havzası'nda yürüttükleri çalışmalarında 20 adet *G. rufa* türünün standart boyunun 3,0-7,2 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Kırankaya ve ark. (2013) *G. rufa* türünün maksimum çatal boyunu Kangal Balıklı Kaplıca'da 92,6 mm ve Çermik Deresi'nde ise 112,8 mm olarak ifade etmişlerdir. Pazira ve ark. (2013) İran'daki Dalaki Nehri'nde yaşayan *G. rufa*'nın total boyu tüm bireylerde 30 ile 171 mm arasında, erkek bireylerde 30 ile 165 mm arasında ve dişi bireylerde 35 ile 171 arasında dağılım gösterdiğini ifade etmişlerdir.

Kara ve Alp (2005), Ceyhan Nehri'nde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, 129 adet *G. rufa*'nın ağırlığının 1,105 ile 39,11 g arasında dağılım gösterdiğini ve ortalama ağırlığının 15,631 g olduğunu bildirmişlerdir. Patimar ve ark. (2010), İran'daki Kangir Nehri'ndeki *G. rufa*'nın tüm bireylerin ağırlık değerlerinin 1,53 ile 14,45 g arasında (ortalama ağırlık $4,68\pm 2,13$ g) olduğunu belirtmişlerdir. Erkek bireylerin ağırlıkları 1,61-11,76 g (ortalama $4,25\pm 1,72$ g) arasında ve dişilerin ise 1,53 ile 14,45 g ($5,02\pm 2,37$ g) arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bibak ve ark. (2013) İran'daki Shahpur Nehri'ndeki yürüttükleri çalışmalarında, *G. rufa* türünün ağırlığın 0,44 ile 55,96 g arasında değiştiğini, ortalama ağırlığın ise $26,316\pm 10,74$ g olduğunu bildirmiştir. Birecikligil ve Çiçek (2011) Gaziantep ili içerisindeki tatlı sularda (Fırat ve Asi Nehirleri) yaşayan 16 balık türlerinin boy-ağırlık ve boy-boy ilişkilerini inceledikleri çalışmalarında 161 adet *G. rufa* bireyinin

total ağırlıklarının 4,75 ile 29,90 g arasında değiştiğini ve ortalama ağırlık değerinin 11,78 ±5,61 g olduğunu söylemişlerdir. Pazira ve ark. (2013) İran'daki Dalaki Nehri'nde yaşayan *G. rufa*'nın total ağırlık değerlerinin tüm bireylerde 2 ile 35 g arasında, erkek bireylerde 3 ile 32 g arasında ve dişi bireylerde 4 ile 35 g arasında değişim gösterdiğini ifade etmişlerdir.

En yüksek oransal büyüme dişilerde (%36,85) II-III yaş grupları arasında, erkeklerde (%42,68) ve tüm bireylerde (%39,56) I-II yaş grupları arasında gerçekleşmiştir. III. yaş grubundan sonra oransal büyüme oranında ani bir düşme gerçekleştiği tespit edilmiştir. Pazira ve ark. (2013) İran'daki Dalaki Nehri'nde yaşayan *G. rufa*'nın oransal büyüme parametrelerini de incelemişlerdir. Buna göre en yüksek oransal büyümeyi %0,47 ile I ile II yaş grupları arasında tespit etmişlerdir.

Normal olarak oransal boy ve ağırlık artışının ilk yaşlarda yüksek olması ve daha sonra eşeyssel olgunluk evresinden itibaren düşmesi beklenir. Ancak bunda, ortam şartlarındaki değişiklikler ve yine örnekleme yöntemi ve sıklığı önemli rol oynayabilir.

Murat Nehri *Garra rufa* populasyonunun von Bertalanffy büyüme parametreleri hesaplanmıştır. Buna göre, boy ve ağırlık denklemleri, dişilerde $L_t=16,33*(1-e^{-0,37*(t+0,18)})$ ve $W_t=42,59*(1-e^{-0,37*(t+0,18)})^{2,4551}$; erkeklerde $L_t=15,25*(1-e^{-0,43*(t+0,03)})$ ve $W_t=31,37*(1-e^{-0,43*(t+0,03)})^{2,2039}$; tüm bireylerde $L_t=15,88*(1-e^{-0,39*(t+0,13)})$ ve $W_t=36,62*(1-e^{-0,39*(t+0,13)})^{2,3167}$ olarak bulunmuştur. Farklı çalışmalardan elde edilen büyüme parametrelerin karşılaştırılmasında kullanılan “büyüme performans indeksi” (Munro'nun fi üssü, Φ') dişilerde 4,59 erkeklerde 4,61 ve populasyonun genelinde 4,59 olarak hesaplanmıştır.

Pazira ve ark. (2013) İran'daki Dalaki Nehri'nde yaşayan *G. rufa*'nın von Bertalanffy büyüme denklemlerini dişilerde $L_t=16,41*(1-e^{-0,189*(t+0,16)})$ ve $W_t=117,11*(1-e^{-0,189*(t+0,16)})^{2,93}$; erkeklerde $L_t=17,01*(1-e^{-0,213*(t+1,12)})$ ve $W_t=115,09*(1-e^{-0,213*(t+1,12)})^{2,89}$ olarak hesaplamışlardır. Büyüme performans indeksini dişilerde 3,930 ve erkeklerde 4,121 olarak bulmuşlardır. Patimar ve ark. (2010), İran'daki Kangir Nehri'ndeki aynı tür için büyüme denklemlerini dişilerde $L_t=11,55*(1-e^{-0,42*(t+0,088)})$; erkeklerde $L_t=10,84*(1-e^{-0,449*(t+0,192)})$ olarak bildirmişlerdir. Büyüme performans indeksini dişilerde 4,026 ve erkeklerde 3,966 olarak bulmuşlardır.

Yapılan “t-test” analizinde yukarıda bahsedilen çalışmalardaki büyüme performans indeksi sonuçları ile bu araştırmadaki sonuçlar arasındaki farkın istatistiki olarak önemli ($p<0,05$) olduğu belirlenmiştir.

Göçe kapalı bir balık popülasyonunun biyokütlesi doğal ölüm ve balıkçılık ölümü ile azalmakta, üreme ve büyüme ile artmaktadır. Balıkçılık yönetiminde bu parametrelerin bilinmesi elzemdir. Yapılacak balıkçılık yönetimi planlamalarında bu parametrelerin mutlaka hesaba katılması gerekir.



KAYNAKLAR

- Abedi, M., Shiva, A.H., Mohammadi, H., Malekpour, R.,** 2011. Reproductive biology and age determination of *Garra rufa* Heckel, 1843 (Actinopterygii: Cyprinidae) in a central Iran. *Turkish Journal of Zoology*, 35(3):317-323.
- Alagöz, S.,** 2005. Seyhan Baraj Gölü (Adana) balık faunasının belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 82s.
- Alagöz Ergüden, S., Göksu, M.Z.L.,** 2012. The fish fauna of the Seyhan Dam Lake (Adana). *Journal of Fisheries Sciences.com*, 6(1):39-52.
- Alp, A., Kara, C.,** 2004. Ceyhan, Seyhan ve Fırat havzalarındaki doğal alabalıklarda (*S.t. macrostigma*, Dumeril, 1858 ve *S. platycephalus* Behnke, 1968) boy, ağırlık ve kondisyon faktörleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 21(1-2): 9-15.
- Alp, A., Kara, C., Büyükçapar, H.M., Bülbül, O.,** 2005. Age, growth and condition of *Capoeta capoeta angorae* Hanko 1924 from the upper water systems of the River Ceyhan, Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29:285-295.
- Avşar, D.,** 2005. Balıkçılık biyolojisi ve populasyon dinamiği. Nobel Kitapevi, Adana, 332s.
- Balık, S.,** 1980. Güney Anadolu Bölgesi içsularında Yaşayan Tatlısu Balıklarının Sistematik ve Zoocoğrafik Yönden Araştırılması. *Doçentlik Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyolojik Oseanografi Bölümü, İzmir, 139s.
- Bardakci, F., Ozonsoy, Ü., Koptagel, E.,** 2000. A comparison of oogenesis under constant and fluctuating temperatures in Doctor fish, *Garra rufa* Heckel, 1843 (Teleostei: Cyprinidae). *The World Wide Web Journal of Biology* (online), <http://epress.com/w3jbio/vol5/bardakci>.
- Bastone, G., Di Biase, A., Mordenti, O.,** 2012. Risultati di prove di riproduzione artificiale di *Garra rufa*. *Ittiopatologia*, 9:73-87.
- Bianco, P. G., Banarescu, P.,** 1982. A contribution to the knowledge of the Cyprinidae of Iran (Pisces, Cypriniformes), *Cybium*, 6(2):75-96.
- Bibak, M., Hosseini, S.A., Izadpanahi, G.R.,** 2013. Length-weight relationship of *Barbus grypus* (Heckel, 1843) in Dalaki River and *G. rufa* (Heckel, 1843) in Shahpur River in South of Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5(2):203-205.
- Birecikligil, S., Çiçek, E.,** 2011. Length-weight relationships for 16 freshwater fishes caught in tributaries of Euphrates and Orontes rivers in Gaziantep (Southeastern Anatolia, Turkey). *Journal of Applied Ichthyology*, 27:1131-1132.

- Bostancı, Z.**, 2006. Seyhan, Ceyhan ve Asi Nehirlerinde yaşayan balıkların sistematik yönden incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Balıkçılık Teknolojisi Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, 113s.
- Bulut, H., Saler, S.**, 2014. Murat Nehri'nin (Elazığ-Palu İlçe Merkezi Sınırları İçindeki Bölümün'de) Zooplanktonu ve Değişimi. *Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(1):13-17.
- Chugunova, N.I.**, 1963. Age and growth studies in fish, (Translated). Israel Program for Scientific Ltd., Washington, D.C., 130s.
- Coad, B.**, 1991. Fishes of the Tigris-Euphrates Basin: A Critical Check-List. *Sylogus*, *Ottawa*, 68:1-49.
- Coad, B.W.**, 2010. Freshwater Fishes of Iraq. Pensoft Publishers, Bulgaria, 277s.
- Dağlı, M., Erdemli, A.Ü.**, 2008. A taxonomical study on the fish of Sabun Suyu and Deliçay Stream (Kilis, Turkey). *International Journal of Science & Technology*, 3(1):19-25.
- Demirci, S., Yalçın Özdilek, Ş., Şimşek, E.**, 2012. Asi Nehri'nde yaşayan *G. rufa*'nın beslenme özellikleri üzerine bir ön çalışma. *Fisheries and Aquatic Sciences (Balıkçılık ve Akvatik Bilimler Sempozyumu)*, 21-24 Kasım, Eskişehir, 92.
- Ergene Gözükar, S., Çavaş, T.**, 2004. A karyological analysis of *Garra rufa* (Heckel, 1843) (Pisces, Cyprinidae) from the Eastern Mediterranean River Basin in Turkey. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 28: 497-500.
- Ergüden, S.A.**, 2015. Length-weight relationships for six freshwater fish species from the Seyhan Reservoir (south-eastern Anatolia, Turkey). *Journal of Applied Ichthyology*, 1(3):1-3.
- Erk'akan, F., Özdemir, F.**, 2011. Revision of the Fish Fauna of the Seyhan and Ceyhan River Basins in Turkey. *Research Journal of Biological Sciences*, 6(1):1-8.
- Erkoyuncu, İ.**, 1995. Balıkçılık biyolojisi ve popülasyon dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, 265s.
- Erşen, S.**, 2003. Atatürk Baraj Gölü balık faunasının taksonomik yönden incelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 28s.
- Esmaceli, H.R., Ebrahimi, M.**, 2006. Length-weight relationship of some freshwater fishes of Iran. *Journal of Applied Ichthyology*, 22:328-329.
- Esmaceli, H.R., Coad, B.W., Gholamifard, A., Nazari, N., Teimory, A.**, 2010. Annotated checklist of the freshwater fishes of Iran. *Zoosystematica Rossica*, 19(2):361-386.

- Fowler, J., Cohen, L.,** 1992. Practical statistics for field biology. John Wiley and sons inc., Newyork, 227s.
- Froese, R., Pauly, D.,** 2013. FishBase.World Wide Web electronic publication., www.fishbase.org, version (08/2013).
- Ganpolat, E.,** 2014. Asi Nehri'ndeki Yağlı Balığın (*Garra rufa* Heckel, 1843) Üreme Özellikleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 54s.
- Gayanilo, F.C., Sparre, P., Pauly, D.,** 2005. FAO-ICLARM stock assessment tools II (FiSAT II) User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries), No. 8, Revised version, FAO, Rome, 168s.
- Geldiyay, R., Balık, S.,** 2007. Türkiye Tatlı Su Balıkları. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, İzmir, 644s.
- Gerami, M.H., Abdollahi, D., Patimar, R.,** 2013. Length-weight, length-length relationship and condition factor of *Garra rufa* in Cholvar River of Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5(4):358-361.
- Goren, M., Ortal, R.,** 1999. Biogeography, diversity and conservation of the inland water fish communities in Israel. *Biological Conservation*, 89:1-9.
- Gümgüm, B., Ünlü, E., Tez, Z., Gülsün, Z.,** 1994. Heavy metal pollution in water, sediment and fish from the Tigris River in Turkey. *Chemosphere*, 29:111-116.
- Hamidan, N.,** 2004. The freshwater fish fauna of Jordan. *Denisia*, 14:385-394.
- Hamidan, N., Britton, J.R.,** 2013. Length-weight relationships for three fish species (*Capoeta damascina*, *Garra rufa*, and *Nemacheilus insignis*) native to the Mujib Basin, Jordan. *Journal of Applied Ichthyology*, 29:480-481.
- Hussain, N.A., Saoud, H.A., Al Shami, E.J.,** 2008. Species composition and ecological indices of fishes in the restored marshes of Southern Mesopotamia. *Marsh Bulletin*, 3(1):17-31.
- Jarvis, P.L.,** 2011. Biological synopsis of *Garra rufa*. *Can. MS Rpt. Fisheries Aquatic Sciences*, 2946:1-14.
- Jonsson, B.,** 1976. Comparison of scales and otoliths for age-determination in Brown Trout, *Salmo trutta*. *Norwegian Journal of Zoology*, 24:295-301.
- Kara, C., Alp, A.,** 2005. *Garra rufa* Heckel, 1843'nın Ceyhan Nehir Sistemi'nde dağılımı ve bazı biyolojik özellikleri. *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3(4):25-33.
- Kara, C., Alp, A., Şimşekli, M.,** 2010. Distribution of fish fauna on the upper and Middle Basin of Ceyhan River, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 10:111-122.

- Karahan, A.**, 2007. *Garra rufa* ve *Garra variabilis*'in morfometrik ve sitogenetik yönden karşılaştırılmalı olarak incelenmesi. *Doktora Tezi*, Mersin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü, Mersin, 110s.
- Khalaf, K.T.**, 1961. The marine and fresh water fishes of Iraq. Published by a Grant from the University of Baghdad, 164s.
- Kırankaya, Ő.G., Ekmekçi, F.G., Emecen, G., zsoy, E.D.**, 2013. Fırat Havzasındaki iki farklı habitatta yaşayan doktor balık *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın yaşam döngüsü zellikleri. Fisheries and Aquatic Sciences (Balıkçılık ve Akvatik Bilimler) Sempozyumu, 30 Mayıs-1 Haziran, Erzurum, s57.
- Kosswig, C.**, 1952. The zoogeography of Turkish freshwater fishes. Istanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Hidrobiyoloji Araştırma Enstitüsü Yayınları, Seri B, 1(29):85-101.
- Koyun, M.**, 2011. *Garra rufa* (Heckel, 1843)'nın Türkiye tatlısu kaynaklarındaki biyocoğrafik dağılımı. *Bingöl niversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1):5-8.
- Krupp, F.**, 1985. Systematik und Zoogeographie der Süßwasserfische des levantinisches Grabenbruchsystems und der Ostküste des Mittelmeeres. Dissertation zur Johannes Erlangung des Grades "Doktor der Naturwissenschaften" am Fachbereich Biologie der Gutenberg - Universität in Mainz. 215s., Anhang: Abbildungen, des Karten, Tabellen, 169s.
- Kuru, M.**, 1996. Dicle ve Fırat Nehir sistemlerinde yaşayan balık türleri ve korunma statleri. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İstanbul, 88-97.
- Menon, A.G.K.**, 1964. Monograph of the cyprinid fishes of the genus *Garra* Hamilton. *Memoires of the Indian Museum*, 14(49):173-260.
- Mir, S., Hamidan, N.**, 2012. The current status of indigenous freshwater fishes in Jordan. *Bangladesh Journal of Zoology*, 40(1):59-67.
- Okur, E.**, 2004. Amanos dağ dereleri (350 151- 360 201 D 360 051- 360 401 K) balık faunası ve bazı habitat özelliklerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay, 79s.
- zcan, G.**, 2013. A contribution to knowledge of the freshwater fish of Orontes River, Hatay, Turkey. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 3(2):143-147.
- Patimar, R., Chalanchi, M.G., Chamanara, V., Naderi, L.**, 2010. Some life history aspects of *Garra rufa* (Heckel, 1843) in the Kangir River, Western Iran. *Zoology in the Middle East*, 51:57-66.
- Pauly, D.**, 1980. A selection of simple methods for the assesment of tropical fish stocks. FAO Fish. Circ.No:729 , Rome, 52s.

- Pazira, A.R., Moghdani, S., Ghanbari, F.,** 2013. Age structure and growth of the *Garra rufa* (Cyprinidae), in southern Iran. *International Journal of Biosciences*, 3(12):115-119.
- Polat, N., Gümüş, A.,** 1995. Age determination and evaluation of precision in using five structures of Brond-Snout (*Chondrostorna regium* Heckel, 1843). *Turkish Journal of Zoology*, 19:331- 335.
- Segherloo, I.H., Tabatabaei, S.N., Mansouri, A., Abdoli, A., Ghalenoei, M., Golzarianpour, K.,** 2015. Length-weight relationships of *Garra rufa*, in the Tigris and Persian Gulf basins of Iran. *International Journal Aquatic Biology*, 3(1):25-27.
- Shabani, A., Askari, G., Moradi, A.,** 2013. Genetic variation of *Garra rufa* fish Kermanshah and Bushehr provinces, Iran, using SSR microsatellite markers. *Molecular Biology Research Communications*, 2(3):81-88.
- Sparre, P., Venema, S.C.** 1998. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part 1. Manual (Rev. 2). FAO Fish. Tech. Pap. 306.1. Rome, FAO. 407 s.
- Sungur, S.,** 2009. Gaziantep İli tatlı su balık faunası. *Yüksek Lisans Tezi*, Gaziantep Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü, Gaziantep, 106s.
- Teimori, A., Esmaeili, H.R., Gholamhosseini, A.,** 2010. The ichthyofauna of Kor and Helleh River Basins in southwest of Iran with reference to taxonomic and zoogeographic features of native fishes. *Iranian Journal of Animal Biosystematics*, 6(1):1-8.
- Ulupınar, M., Koyun, M., Yıldırım, T.,** 2013. Murat Nehri Balık Faunasının Tespiti. Fisheries and Aquatic Sciences Balıkçılık ve Akuatik Bilimler, 30 Mayıs-1 Haziran, Erzurum, s.115.
- Yalçın, Ş.,** 1997. Asi Nehri ve bağlı suların balık faunası. IX. Su Ürünleri Sempozyumu, Eğirdir, Isparta, 73-80.
- Yalçın Özdilek, Ş., Ekmekçi, F.G.,** 2006. Preliminary data on the diet of *Garra rufa* (Cyprinidae) in the Asi basin (Orontes), Turkey. *Cybium*, 30(2):177-186.
- Yazdanpanah, M.,** 2005. Reproductive biology of *Garra rufa* (Heckel, 1843) (Cypriniformes, Cyprinidae) in a spring-stream system, Zanjiran, Fars province. *MSc. Thesis*, Shiraz University, Shiraz, Iran, 58s.
- Yıldırım, T., Şen, D., Eroğlu, M., Demiroğlu, F., Gündüz, F., Arca, S.,** 2013. Keban Baraj Gölü balık faunası. Fisheries and Aquatic Sciences Balıkçılık ve Akuatik Bilimler, 30 Mayıs-1 Haziran, Erzurum, s.147.
- Zar, J.H.,** 1999. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, New Jersey, 663s.

Zohar, I., 2003. Fish Exploitation at the Sea of Galilee (Israel) by Early Fisher-Hunter-Gatherers (23,000 B.P.): Ecological, Economical and Cultural Implications. *PhD Thesis* Tel-Aviv University, 222s.



ÖZGEÇMİŞ

10.10.1988 tarihinde Bingöl İli'nde doğdum. İlk ve ortaokulu Genç İlçesi'nde İnönü İlköğretim Okulu'nda, liseyi ise Genç İlçesi'nde Genç Lisesi'nde tamamladım. 2011 yılında Bingöl Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Su Ürünleri Bölümünden mezun oldum. 2014 yılında dikey geçiş sınavıyla kazandığım Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesini bitirdim. 2015 yılının Şubat ayında Tunceli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladım.

