



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



YÜKSEK LİSANS TEZİ

DARLIK BARAJ GÖLÜNDEKİ EĞREZ BALIĞI (*Vimba vimba* L. ,1758)'nın ÜREME VE BÜYÜME BİYOLOJİSİ

Alper CANKUR

Biyoloji Anabilim Dalı

Zooloji Programı

Danışman

Prof. Dr. Melike ERKAN

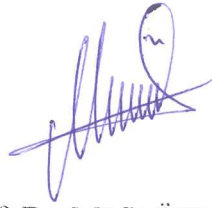
Eylül, 2016

İSTANBUL

Bu çalışma 23/09/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Biyoloji Anabilim Dalı Zooloji programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi:

Prof. Dr. Melike ERKAN(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Müfit ÖZULUĞ
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Doç. Dr. Gül ÖZCAN
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Doç. Dr. Tülay AKAYLI
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Doç. Dr. Figen Esin KAYHAN
Marmara Üniversitesi
Fen-Edebiyat Fakültesi



Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 23426 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Yüksek Lisans öğrenimim süresince her türlü desteği ve değerli fikirlerini benden esirgemeyen ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli danışman hocam Prof. Dr. Melike ERKAN'a en içten teşekkürlerimi sunarım. Çalışmam boyunca sahadan birlikte örnek toplamak dahil desteğini esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Müfit ÖZULUĞ'a teşekkür ederim.

Çalışmam boyunca değerli vaktini bana ayıran ve düşünceleri ile destek olan değerli arkadaşım Araş. Gör. Dr. Yasemin TUNALI'ya çok teşekkür ederim.

Çalışmamın laboratuvar kısmında yardımlarını esirgemeyen kıymetli arkadaşlarım Batuhan COŞKUN, Ezgi HAMZAOĞLU, Araş. Gör. Banu ORTA'ya teşekkür ederim.

Vimba vimba'nın elde edilmesinde yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşlarım Araş. Gör. Emre YEMİŞKEN'e, Bünyamin ESEN'e, Gökhan ÖNCÜL'e ve Uğur CANKUR'a teşekkür ederim.

Yüksek Lisans öğrenimim boyunca maddi manevi her zaman yanımda olan dostlarıma ve bugünlere gelmemi sağlayan aileme emeklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Değerli vaktini ayırıp çalışmalarımnda yardımcı olan ve tezimin başarıya ulaşmasında sürekli motivasyon desteği sağlayan canım eşime çok teşekkür ederim.

Eylül, 2016

Alper CANKUR

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ	v
SİMGE VE KISALTIMA LİSTESİ	vii
ÖZET.....	viii
SUMMARY	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL KISIMLAR	3
2.1. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER	3
2.2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
2.3. ÇALIŞMA SAHASININ TANIMI	7
3. MALZEME VE YÖNTEM	9
3.1. BALIK ÖRNEKLERİNİN TEMİNİ VE LABORATUVARA GÖTÜRÜLMESİ ..	9
3.2. YAŞ TAYİNİ.....	9
3.3. BÜYÜME İLE İLGİLİ ÖZELLİKLERİN TESPİTİ	9
3.3.1. Boy ve Ağırlık Ölçümleri	9
3.3.2. Boy-Ağırlık İlişkisi	9
3.3.3. Boyca ve Ağırlıkça Oransal Büyüme.....	10
3.3.4. Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkisi.....	10
3.3.5. Total Boy-Standart Boy İlişkisi	11
3.4. ÜREME	11
3.4.1. Cinsiyet Tayini	11
3.4.2. Üreme Zamanının Tespiti	11
3.4.3. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu	12
4. BULGULAR	13
4.1. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER	13
4.1.1. <i>Vimba vimba</i> 'nın Boy Dağılımı	13

4.1.2. <i>Vimba vimba</i> 'nın Ağırlık Dağılımı	14
4.1.3. <i>Vimba vimba</i> Bireylerinin Yaş-Boy İlişkisi	17
4.1.4. <i>Vimba vimba</i> Bireylerinin Yaş-Eşey İlişkisi	19
4.1.5. <i>Vimba vimba</i> Bireylerinin Boyca Oransal Büyüme Değerleri	21
4.1.6. <i>Vimba vimba</i> Bireylerinin Yaş-Ağırlık İlişkisi	23
4.1.7. <i>Vimba vimba</i> Bireylerinin Ağırlıkça Oransal Büyüme Değerleri	24
4.1.8. <i>Vimba vimba</i> Bireylerinin Boy-Ağırlık İlişkisi	26
4.1.9. <i>Vimba vimba</i> Bireylerinin Total Boy-Standart Boy İlişkisi	29
4.1.10. <i>Vimba vimba</i> Bireylerinin Kondisyon Faktörü Değerleri	30
4.1.11. <i>Vimba vimba</i> Bireylerinin Üreme Biyolojisi	35
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	41
5.1. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Yaş Dağılımı	41
5.2. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Dişi/Erkek Oranı	42
5.3. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Ağırlık Değerleri	42
5.4. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Boy Değerleri	43
5.5. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Yaşlara Göre Ortalama Boy Değerleri	44
5.6. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Yaşlara Göre Ortalama Ağırlık Değerleri	46
5.7. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Oransal Boy ve Ağırlık Artış Değerleri ...	47
5.8. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Boyca Büyüme Parametreleri	49
5.9. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Boy-Ağırlık İlişkisi Değerleri	49
5.10. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Kondisyon Faktörü Değerleri	49
5.11. <i>Vimba vimba</i> 'nın (Linnaeus, 1758) Üreme Özellikleri	51
KAYNAKLAR	54
ÖZGEÇMİŞ	58

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1: <i>Vimba vimba</i> 'nın genel görünüşü.....	4
Şekil 2.2: Darlık Baraj Gölü.....	7
Şekil 2.3: Darlık Baraj Gölü Çalışma Sahası	8
Şekil 4.1: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin total boy gruplarına göre dağılımı.	13
Şekil 4.2: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı.....	15
Şekil 4.3: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre dağılımı.....	21
Şekil 4.4: Tüm <i>Vimba vimba</i> bireyelerinde total boy-ağırlık ilişkisi.	28
Şekil 4.5: Dişi <i>Vimba vimba</i> bireyelerinde total boy-ağırlık ilişkisi.	28
Şekil 4.6: Erkek <i>Vimba vimba</i> bireyelerinde total boy-ağırlık ilişkisi.	29
Şekil 4.7: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin standart boy-total boy ilişkisi.	29
Şekil 4.8: Tüm <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.	30
Şekil 4.9: Dişi ve erkek <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.....	30
Şekil 4.10: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.....	32
Şekil 4.11: Dişi ve erkek <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.....	34
Şekil 4.12: Dişi <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin aylara göre ortalama GSI değerleri.	36
Şekil 4.13: Erkek <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin aylara göre ortalama GSI değerleri.	38
Şekil 4.14: Dişi <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin olgun birey oranları.....	38
Şekil 4.15: Erkek <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin olgun birey oranları.....	39
Şekil 4.16: Dişi <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.....	39
Şekil 4.17: Erkek <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.....	40

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 4.1: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin total boy gruplarına göre dağılımı.....	14
Tablo 4.2: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı.	16
Tablo 4.3: <i>Vimba vimba</i> dişi bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri.	17
Tablo 4.4: <i>Vimba vimba</i> erkek bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri.	18
Tablo 4.5: Tüm <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri.	18
Tablo 4.6: Tüm <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri.	19
Tablo 4.7: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaş-eşey dağılımı.	20
Tablo 4.8: <i>Vimba vimba</i> dişi bireyelerinin oransal boy artışları.	21
Tablo 4.9: <i>Vimba vimba</i> erkek bireyelerinin oransal boy artışları.	22
Tablo 4.10: Tüm <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin oransal boy artışları.	22
Tablo 4.11: Dişi <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre en küçük, en büyük ve ortalama ağırlık değerleri.....	23
Tablo 4.12: Erkek <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre en küçük, en büyük ve ortalama ağırlık değerleri.....	23
Tablo 4.13: Tüm <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaş gruplarına göre en küçük, en büyük ve ortalama ağırlık değerleri.....	24
Tablo 4.14: <i>Vimba vimba</i> dişi bireyelerinin oransal ağırlık artışları.....	25
Tablo 4.15: <i>Vimba vimba</i> erkek bireyelerinin oransal ağırlık artışları.	25
Tablo 4.16: Tüm <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin oransal ağırlık artışları.....	26
Tablo 4.17: Tüm <i>Vimba vimba</i> bireyelerinde total boy-ağırlık ilişkisini gösteren değerler ve denklemler.	27
Tablo 4.18: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin aylara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.	31
Tablo 4.19: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.....	32

Tablo 4.20: <i>Vimba vimba</i> dişi bireyelerinin yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.....	33
Tablo 4.21: <i>Vimba vimba</i> erkek bireyelerinin yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.....	34
Tablo 4.22: Dişi <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin aylara göre ortalama GSI değerleri.....	35
Tablo 4.23: Erkek <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin aylara göre ortalama GSI değerleri.....	37
Tablo 5.1: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaşlara göre ortalama boy değerlerinin karşılaştırılması.....	45
Tablo 5.2: <i>Vimba vimba</i> bireyelerinin yaşlara göre ortalama ağırlık değerlerinin karşılaştırılması.....	47



SİMGE VE KISALTMA LİSTESİ

Simgeler Açıklama

% : Yüzde

Kisaltmalar Açıklama

a, b	: Regresyon sabitleri
cm	: Santimetre
e	: Doğal logaritma tabanı
FL	: Çatal boy
g	: Gram
GSI	: Gonadosomatik indeks
k	: Brody büyüme katsayısı
K	: Kondisyon faktörü
km	: Kilometre
L_{∞}	: Balığın sonsuzda ulaşabileceği boy
L_{50}	: Bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boy
L_t	: t yaşındaki balığın ortalama boyu
L_{t-1}	: t-1 yaşındaki balığın ortalama boyu
n	: Birey sayısı
OL	: Boyca oransal büyüme
OW	: Ağırlıkça oransal büyüme
P	: Eşeyssel olgunluğa erişen bireylerin oranı
r	: Korelasyon katsayısı
SL	: Standart boy
t	: Balığın yaşı
t_0	: Balık boyunun kuramsal olarak sıfır olduğundaki yaşı
TL	: Total boy
W	: Balığın ağırlığı
W_t	: t yaşındaki balığın ortalama ağırlığı
W_{t-1}	: t-1 yaşındaki balığın ortalama ağırlığı

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DARLIK BARAJ GÖLÜNDEKİ EĞREZ BALIĞI (*Vimba vimba* L. ,1758)'nın ÜREME VE BÜYÜME BİYOLOJİSİ

Alper CANKUR

İstanbul Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Melike ERKAN

Bu çalışmada, Marmara Bölgesi'nin önemli içme ve kullanma suyu kaynaklarından biri olan Darlık Baraj Gölünde yaşayan [*Vimba vimba* (Linneaus, 1758)] popülasyonunun bazı büyüme ve üreme özellikleri Aralık 2011 ve Aralık 2012 süresince incelenmiştir. Çalışma boyunca toplam 309 birey fanyalı uzatma ağları ile aylık olarak yakalanmıştır. Elde edilen *Vimba vimba* bireylerinin boy, ağırlık, yaş, eşey dağılımları ve oranları, boy-yaş, boy-ağırlık ve ağırlık-yaş ilişkileri, kondisyon faktörü, Von Bertalanffy sabitleri, üreme dönemi, üreme yaşı ve boyu ve gonadosomatik indeks değerleri saptanmıştır.

Bireylerin yaş kompozisyonları 0 ve V yaş grupları arasında değişim göstermektedir. Popülasyonun erkek/dişi oranı 1,38:1 olarak hesaplanmıştır. Tüm bireylerde ağırlık değerleri 2,88 g ile 76,73 g arasında, total boy değerleri ise 6,8 cm ile 19,8 cm arasında dağılım göstermektedir. Boy ağırlık ilişkisi tüm bireyler için $W=0,0063*TL^{3,1078}$ olarak hesaplanmıştır. Tüm bireylere göre hesaplanan Von Bertalanffy büyüme eğrisinin parametreleri $L_{\infty}=18,38$ cm, $k=0,45$, $t_0=-0,68$ olarak hesaplanmıştır. Tüm bireylerde aylara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değere 0,78 ile Nisan ve Haziran aylarında, en yüksek kondisyon faktörü değerine ise 0,89 ile Temmuz ve Aralık aylarında ulaşıldığı belirlenmiştir. Tüm bireylere ait yaşa göre ortalama kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer 0,79 ile IV. yaş

grubunda, en yüksek kondisyon faktörü değeri ise 0,89 ile 0. yaş grubunda tespit edilmiştir.

Üreme dönemi GSI değerlerine göre Nisan-Haziran ayları arasındadır. *Vimba vimba*'nın boy gruplarına göre % 50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu dişi bireylerde 14,09 cm (II. ve III. yaş grubu), erkek bireylerde ise 13,88 cm (II. ve III. yaş grubu) olarak belirlenmiştir.

Eylül 2016, 58 sayfa.

Anahtar kelimeler: *Vimba vimba*, üreme, büyüme, Darlık Baraj Gölü

SUMMARY

M. SC. THESIS

REPRODUCTION AND GROWTH BIOLOGY OF THE BALTIC VIMBA (*Vimba vimba* L. ,1758) LIVING IN THE DARLIK DAM LAKE

Alper CANKUR

İstanbul University

Institute of Graduate Studies in Science and Engineering

Department of Biology

Supervisor : Prof. Dr. Melike ERKAN

In this study, growth and reproduction biology of *Vimba* [*Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)] fish populations living in the Darlık Dam Lake, which is providing drinking and potable water of İstanbul, were investigated between December 2011 and December 2012. During this study, 309 *Vimba vimba* individuals were caught with trammel nets. Length, weight, age, sex distribution and rates, length-age, length-weight, weight-age, condition factor, von Bertalanffy constants, reproduction period, reproduction age and length and gonadosomatic index values were determined in the *Vimba vimba* individuals.

Age compositions of *Vimba vimba* individuals varied between 0 and V ages. The male-female ratio of the population was calculated as 1,38:1. Total weight values of all individuals is in the range between 2,88-76,73 g and total length values is in the range between 6,8-19,8 cm. Length-weight relationship of all individuals was calculated $W=0,0063*TL^{3,1078}$. According to all individuals, von Bertalanffy constants was calculated as $L_{\infty}=18,38$ cm, $k=0,45$, $t_0=-0,68$. The average condition factor values by months in all individuals was identified the lowest value was 0,78 in April and in June whereas highest value was 0,89 in July and in November. The average condition factor values by ages in all individuals was determined the lowest value was 0,79 in IV. age group and the highest value was 0,89 in 0. age group.

According to GSI values reproductive period was between April and June. By length groups of *Vimba vimba* sexual maturity at the length of % 50 was determined 14,09 cm for female individuals (II.-III. age), 13,88 cm for male individuals (II.-III. age).

September 2016, 58 pages.

Keywords: *Vimba vimba*, growth, reproduction, Darlık Dam Lake.



1. GİRİŞ

Enerji üretmek, içme ve sulama suyu sağlamak veya taşkınları önlemek gibi amaçlarla inşa edilen baraj gölleri, hem ekonomik bakımdan gelir sağlamak hem de besin temin etmek amacıyla balıklandırılmaktadır. Ülkemiz göl, gölet ve baraj göllerinde zaman zaman veya periyodik olarak yapılan aşılama çalışmaları ile sucul ortamların balık stoklarının zenginleştirilmesi amaçlanmaktadır (Balık ve Ustaoglu, 2006). Günümüzde, özellikle gelişmiş ülkelerde insanlar, beslenmelerine çok dikkat etmekte ve beslenme rejimlerinde sağlık açısından uygun gıdaları seçmeye özen göstermektedirler. Bu gıdalar içerisinde de ilk sırayı doymamış yağ asitleri yönünden zengin olan balık ve diğer su ürünleri almaktadır (Turan ve ark., 2006). Su ürünlerinin, üç tarafı denizlerle çevrili ve önemli miktarda iç su varlığına sahip olan ülkemizde ayrıca bir önemi olmalıdır. Ülkemizin mevcut coğrafik konumu ve sahip olduğu uygun iklim kuşağı her türlü su ürününün yetiştirilmesine imkan vermektedir. Mevcut potansiyelin iyi değerlendirilememesi, sosyo-ekonomik açıdan büyük bir kayıp olacaktır. Ülkemizin su ürünleri potansiyeli geniş istihdam alanları oluşturması, oldukça önemli bir besin kaynağı olması ve yüksek ihracat potansiyeline sahip olması ile ülke ekonomisine katkıda bulunması bakımından önemli doğal kaynaklarının başında gelmektedir. Su ürünleri kaynaklarının ekonomik değerlendirilmesi, ülke ekonomisine katkıları ve besin olarak uygun ve sürdürülebilir kullanımı ancak toplanan bilgi ve verilerin sağlıklı olmasına bağlıdır. Balıkçılığın geleceği, balık avcılığının verimli ama aynı zamanda bilinçli ve kontrollü yapılabilmesi için avcılığın bilimsel verilere dayalı kurallar içinde yapılması çok önemlidir (Hoşsucu ve ark., 2001).

Ülkemizde su ürünleri üretimi 2014 yılında 537 bin 345 ton olarak gerçekleşmiştir. Avcılıkla yapılan üretim 312 bin 212 ton olurken, yetiştiricilik üretimi ise 235 bin 133 ton olarak gerçekleşti. Deniz ürünleri avcılığı bir önceki yıla göre %21,5 azalırken, iç su ürünleri avcılığı %3 arttı. Yetiştiricilik üretiminin %46'sı iç sulara, %54'ü ise denizlerde gerçekleşti (TUIK, 2014)

Omurgalı hayvanların en büyük grubunu (%42,6) balıklar, balıkların da %40'ını sazangiller (*Cyprinidae*) familyası oluşturmaktadır (Çelikkale, 1991). Sazangiller familyasının bir üyesi olan *Vimba vimba* L. tatlı suların dip üstü kesimlerinin tipik balığıdır (Hamackova ve ark., 2009). Hem bitkisel hem de hayvansal bentik organizmalar ile beslenir. Dolayısıyla beslenme tarzı omnivordur (Okgerman ve ark., 2008). *Vimba vimba* L., Batı Avrupa'daki nehirlerin büyük bir çoğunluğunda, halen nadir bulunan ve tehdit altındaki türler arasındadır (Civas, L. ve ark.). Çek Cumhuriyetinde duyarlı türler arasında gösterilir (Lusk ve ark., 2004). Özellikle Polonya'da tükenme tehlikesi had safhada olan türler arasındadır (Czerniejewski ve ark., 2011). Dünya Doğa ve Doğal Kaynakları Koruma Birliği (IUCN) kırmızı liste sınıfları ve ölçütlerine göre ülkemizdeki tehdit altındaki türler arasında yer almamaktadır (Uğurlu ve Polat, 2008). *Vimba vimba* L., Türkiye'de Trakya, Kuzey ve Kuzey Batı Anadolu bölgelerinde yayılış göstermektedir (Geldiay ve Balık, 1996). Kılçıklı olmasına rağmen bölgesel olarak avlanan ve sevilerek yenilen bir balıktır (Çelikkale, 1984). Et verimi ve çeşitli tüketim şekilleri açısından sazangiller arasında önemli bir yeri vardır (Diler ve Becer, 2001). Ayrıca diğer karnivor türlere besin olması ve ticari değeri nedeniyle önemli bir türdür (Balık ve ark., 2007).

Bu çalışmada Darlık Barajında yaşayan eğrez balığının bazı biyolojik özelliklerinin açığa çıkarılması amaçlanmıştır. Bunun yanı sıra, bu araştırma neticesinde edindiğimiz verilerin tür hakkında sahip olduğumuz mevcut bilgiye katkıda bulunması ve gelecek yıllarda yapılması muhtemel daha ayrıntılı çalışmalara temel oluşturması umulmaktadır.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER

Vücut şekli açısından biraz *Abramis* cinsine benzerse de daha yuvarlak ve uzun yapılı olmasıyla ayrılmaktadır. Burun uzamış olup alt çenenin üzerini örter. Ağız ventralde ve yarım ay şeklindedir. Ventral yüzgeçlerin arka tarafında pul içermeyen karina bölgesi bulunur. Buna benzer şekilde, ense ile dorsalin başlangıcı arasında kalan sırt kısmında da pulsuz bir bölge fark edilir. Renk, burun, başın üst tarafı ve sırt bölgesinde kurşuni siyah; karın tarafında ise gümüşü beyazdır. Fakat üreme zamanında daha süslü bir durum kazanarak özellikle operkulumların üzeri altın sarısı renk alır, baş bölgesinde de bir takım tüberküller belirir. Pektoral ve ventral yüzgeçlerin uç kısımları sarı-kırmızı renk kazanır. Diğer yüzgeçleri genellikle kurşuni-gri renktedir. Göçücü karakterli olan bu balıklar akarsuların “Abramis zonu” denilen orta kesimlerinde yaşarlar. Genellikle çamurlu zeminlerin yer aldığı derin zonları tercih eden bir zemin balığıdır. Başlıca besinini bentik hayvanlardan kurtlar, dipter larvaları ve çeşitli mollusklar teşkil eder (Geldiay ve Balık, 1996).

Nelson (2006)’a göre düzenlenmiştir:

Phylum: Chordata

Subphylum: Vertebrata

Superclassis: Gnathostomata

Classis: Actinopterygii

Subclassis: Neopterygii

Divisio: Teleostei

Ordo: Cypriniformes

Superfamilia: Cyrinoidea

Familia: Cyprinidae

Genus: Vimba

Species: *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)



Şekil 2.1: *Vimba vimba*'nın genel görünüşü

2.2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Darlık Baraj Gölü içerisinde daha önce yapılmış çalışma bulunmamakla birlikte Darlık Barajı'na akan derelerde yapılmış çalışmalar şunlardır:

4. Ulusal Limnoloji Sempozyumu'nda (Bolu) sunulan, "Darlık Deresi'nde (Şile-İstanbul) Yaşayan Gobiidae ve Cobitidae Familyalarına ait Balıkların Boy-Ağırlık İlişkileri" başlıklı çalışmada *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857), *N. melanostomus* (Pallas, 1814), *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814) ve *Cobitis vardarensis* (Karaman, 1928) türlerinin boy-ağırlık değerleri hakkında bilgi verilmiştir (Gaygusuz ve diğ., 2010).

10. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi'nde (Çanakkale) sunulan, "Değirmençayırı Deresinde (Darlık-İstanbul) Yaşayan *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Cyprinidae) Türünün Beslenme Ekolojisi" başlıklı çalışmada *Gobio gobio* türünün beslenme özellikleri hakkında bilgi verilmiş ve ağırlıklı olarak sucul böceklerle beslendiği belirtilmiştir (Gaygusuz ve Gürsoy Gaygusuz, 2011a).

10. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi'nde (Çanakkale) sunulan, "Hepçe Deresinde (Darlık-İstanbul) Yaşayan *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Cyprinidae) Türünün Beslenme Ekolojisi" başlıklı çalışmada, *Phoxinus phoxinus* beslenme özellikleri hakkında bilgi verilmiştir (Gaygusuz ve diğ., 2011b).

16. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu'nda (Antalya) sunulan, "Darlık Deresi'nde (Şile-İstanbul) Yaşayan Kaya Balığı *Neogobius gymnotrachelus*'un Yumurta Verimliliği" başlıklı çalışmada *Neogobius gymnotrachelus* türünün yumurta verimliliği değerleri sunulmuştur (Gaygusuz ve diğ., 2011c).

14. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu'nda (Muğla) sunulan, "İstanbul'un Anadolu Yakasına Su Sağlayan Ömerli ve Darlık Su Rezervuarlarının Su Kalitesi Bakımından Besin Durumu Düzeylerinin Belirlenmesi" başlıklı çalışmada Darlık Barajı'nın su kalitesi değerleri oligo/mezotrofik özellikte bulunmuştur (Tüfekçi ve diğ., 2007).

Gaygusuz (2012), Darlık Barajı'na akan derelerde yaşayan *Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758) ile *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782) türlerine ait bazı üreme, büyüme ve beslenme özelliklerini incelemiştir.

Darlık Baraj Gölü dışında farklı çalışma sahalarında eğrez balığı üzerine günümüze kadar yapılmış olan çalışmalar şunlardır:

3. Ulusal Limnoloji Sempozyumu'nda (İzmir) sunulan, "Sapanca Gölü'nde Eğrez Balığı (*Vimba vimba* LINNAEUS, 1758)'nın Besin Tipleri ve Beslenmesindeki Mevsimsel Değişimleri" başlıklı çalışmada Sapanca Gölü'nde aylık olarak yakalanan 130 eğrez balığının sindirim kanalındaki besin maddelerinin tipi ve mevsimsel değişimleri incelenmiştir. Eğrez balığının diyetinde 44 takson bulunmuştur (Okgerman ve diğ., 2008).

Erkek eğrez balıklarının üreme özellikleri arasındaki ilişkiler ve osmalitenin sperm hareketine etkisi üzerine çalışılmıştır (Hamackova ve diğ., 2010).

Karacaören I Baraj Gölü'nde yaşayan *Vimba vimba tenella* (Nordman, 1840)'nın yaş, ağırlık, boy kompozisyonları ile kondisyon faktörleri belirlenmiştir. İncelenen 154 adet bireyin yaş dağılımının 0-V yaş, ağırlık dağılımının 34-345 g ve boy dağılımının 13-26 cm arasında değiştiği bulunmuştur (Balık ve diğ., 2000).

Kıssal (2008), Eğirdir Gölü'nde yaşayan *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840) total yağ asidi bileşimi ve onun mevsimsel değişimini gaz kromatografik metotla araştırmıştır. Çalışma neticesinde *Vimba vimba tenella*'nın bileşiminde toplam 27 farklı yağ asidi belirlenmiştir.

Lelek (1980), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Avrupa'daki dağılımı ve ekolojisine dair bazı çalışmalarda bulunmuştur.

Berg (1949), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Rusya ve çevre ülkelerdeki dağılımı ve bazı biyolojik özellikleri hakkında çalışmalar yapmıştır.

Nikolsky (1961), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) üreme zamanı, habitatı, yumurta miktarı ve çapı, yavru ve ergin özellikleri üzerine çalışmalar yapmıştır.

Herzig ve Winkler (1986), Orta Avrupa'da yaşayan *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758), yumurtalarının açılması için gerekli su sıcaklığının 12,8 °C ile 19,1 °C arasında olduğunu belirtmiştir.

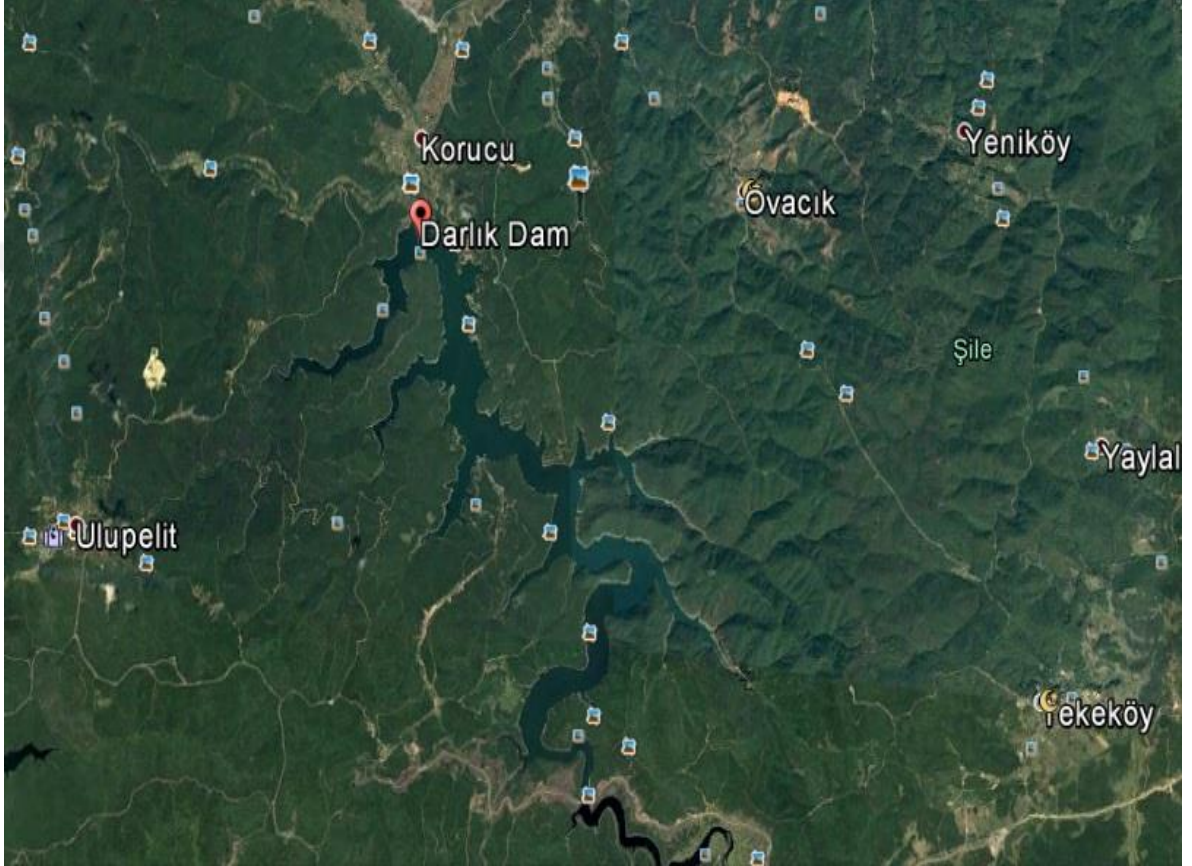
Karadeniz Havzası balıklarının sistematik ve biyoekolojik özellikleri ile ilgili çalışmada, *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) ve alt türlerine ait bazı üreme ve büyüme özellikleri çalışılmıştır (Slastenenko, 1956).

Orta Avrupa'da yaşayan *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) yumurta dökmesi ve yumurtanın açılması üzerine sıcaklığın etkisi hususu incelenmiştir (Herzig ve Winkler).

Dactylogyrus cornu'nun (Linstow, 1878) Sinop Bölgesi'nde yaşayan eğrez balığı *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840), üzerindeki istilasını araştırdı (Özer ve Öztürk, 2005).

2.3. ÇALIŞMA SAHASININ TANIMI

Darlık Barajı Darlık Deresi üzerinde içme ve kullanma suyu sağlamak amacıyla 1985-1989 yılları arasında inşa edilmiştir (D.S.İ., 2016). İstanbul'un bugünkü su ihtiyacının %11'ini karşılayan Darlık Baraj Gölü şehrin en büyük beşinci Baraj Gölü'dür (Cüceloğlu, 2013).



Şekil 2.2: Darlık Baraj Gölü

Darlık Barajı'nın coğrafi konumu $41^{\circ} 5' 4''$ Kuzey ile $29^{\circ} 35' 55''$ Doğu gps koordinatlarıdır. Şile ilçe merkezine yaklaşık 7 km mesafede yer almaktadır. Kaya gövde dolgu tipi olan barajın gövde hacmi $1,600,000 \text{ m}^3$, akarsu yatağından yüksekliği 73 m, normal su kotunda göl hacmi 107 hm^3 ve göl alanı 6 km^2 'dir (Alparslan ve diğ., 2010).



Şekil 2.3: Darlık Baraj Gölü Çalışma Sahası

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. BALIK ÖRNEKLERİNİN TEMİNİ VE LABORATUVARA GÖTÜRÜLMESİ

Çalışma kapsamında *Vimba vimba* (Linneaus, 1758) örnekleri 8, 18 ve 28 mm göz açıklığına 50'şer metrelik fanyalı uzatma ağıları kullanılarak yakalanmıştır. Akşam güneşin batmasına yakın saatlerde bırakılan ağılar, sabah güneşin doğması ile toplanarak avcılık yapılmıştır. Ağılardan titizlikle çıkarılan örnekler, çalışılmak üzere araç içi soğutucular yardımıyla İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Zooloji Laboratuvarına getirilmişlerdir.

3.2. YAŞ TAYİNİ

Yaş tayini için *Vimba vimba* (Linneaus, 1758) örneklerinin pullarından yararlanılmıştır. Balığın yanal çizgisi ile dorsal yüzgeci arasında kalan bölgeden bistüri kullanılarak tıraşlanan pullar, daha sonra okunmak üzere zarflarda muhafaza edilmiştir. Okuma zamanı geldiğinde pullar su yardımı ile temizlenerek iki lam arasında sıkıştırılıp preparat haline getirilmiştir. Bu preparatlar mikrofış okuma cihazında incelenmiş ve örneklerin yaşları tespit edilmiştir.

3.3. BÜYÜME İLE İLGİLİ ÖZELLİKLERİN TESPİTİ

3.3.1. Boy ve Ağırlık Ölçümleri

Ağdan ayıklanıp laboratuvara getirilen her bireyin total (TB) ve standart (SB) boyları mm cinsinden ölçme cetveli ile ölçülmüştür. Vücut ve gonad ağırlıkları 0,01 g hassasiyetindeki elektronik terazi ile tartılmıştır.

3.3.2. Boy-Ağırlık İlişkisi

Elde edilen örneklerin boy-ağırlık ilişkisinin incelenmesinde $W=aL^b$ şeklinde verilen allometrik büyüme denkleminde yararlanılmıştır (Le Cren, 1951).

Bu eşitlikte:

W: Balığın total ağırlığını (g),

L: Balığın total boyunu (cm),

a: Besililik katsayısını,

b: Boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitini göstermektedir.

3.3.3. Boyca ve Ağırlıkça Oransal Büyüme

Yaş grupları arasındaki oransal boy ve ağırlık artışlarının incelenmesinde şu formüller kullanılmıştır (Chugunova, 1963).

Boyca Oransal Büyüme: % OL= $(L_t - L_{t-1} / L_{t-1}) 100$

Ağırlıkça Oransal Büyüme: % OW= $(W_t - W_{t-1} / W_{t-1}) 100$

Bu formüllerde;

L_t : t yaşındaki balığın ortalama total boyu (cm),

L_{t-1} : t-1 yaşındaki balığın ortalama total boyu (cm),

W_t : t yaşındaki balığın ortalama total ağırlığı (g),

W_{t-1} : t-1 yaşındaki balığın ortalama total ağırlığını (g) ifade etmektedir.

3.3.4. Yaş-Boy ve Yaş-Ağırlık İlişkisi

Büyüme ilişkisinin matematiksel olarak hesabında, Von Bertalanffy tarafından geliştirilen büyüme denklemleri kullanılmıştır (Bertalanffy, 1957).

Yaş-Boy ilişkisi için; $L_t = L_\infty (1 - e^{-k(t-t_0)})$

Burada:

L_∞ : Balığın sonsuzda ulaşacağı boyunu (cm),

L_t : (t) yaşındaki balığın ortalama boyunu (cm),

K : Brody büyüme katsayısını (yıl^{-1}),

t : Balığın yaşını,

t_0 : Balık boyunun 0 cm olduğu andaki teorik yaşını,

n : Boy-ağırlık ilişkisindeki regresyon sabitini,

e : Doğal logaritma tabanını ifade etmektedir.

3.3.5. Total Boy-Standart Boy İlişkisi

Total boy-standart boy, boy arasındaki ilişkiyi gösteren denklemler kullanılmıştır (King, 2007).

$$SL = aTL \pm b,$$

Bu eşitliklerde;

TL: Total boy (cm),

SL: Standart boy (cm),

a ve b regresyon sabitleri olup,

a : Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin y eksenini kestiği noktayı,

b : Boy-ağırlık ilişkisini belirleyen eğrinin eğimini ifade eder.

3.4. ÜREME

3.4.1. Cinsiyet Tayini

Yakalanan örneklerin karın bölgesi balığın ventral hattı boyunca anüsten ağza doğru diseksiyon makası ve pens yardımıyla açılarak gonadlar çıkarılmıştır. Elde edilen gonadlar hem gözle hem de binoküler mikroskop altında incelenerek cinsiyet tayini yapılmıştır. Gonad olgunluk evreleri Karataş ve diğ., (2005)'e göre incelenmiştir.

3.4.2. Üreme Zamanının Tespiti

Türün üreme zamanının tespitinde ortalama gonadosomatik indeks değerleri (GSI) ve gonad morfolojisi kullanılmıştır.

Gonadosomatik İndeks Değerlerinin hesaplanmasında;

GSI = (Gonad Ağırlığı / Vücut Ağırlığı)x100, eşitliğinden yararlanılmıştır (Avşar, 1998).

3.4.3. İlk Eşeyssel Olgunluk Boyu

İlk eşeyssel olgunluk boyu hesaplamasında bireyler 0,8 cm'lik boy gruplarına ayrılmış ve bu boy grupları içerisinde olgun gonad evresine sahip olanların üreme döneminde oldukları düşünülerek, bu bireylerin tüm bireyler içindeki oranı (%) hesaplanmıştır. Daha sonra en küçük boy grubundan itibaren, bu evrelerin içindeki değerlere lojistik bir eğri uygulanmış; bu eğride Y eksenindeki %50 değerine karşılık gelen X eksenini değeri, bireylerin %50'sinin olgunlaşmış olduğu boy yani ilk eşeyssel olgunluk boyu olarak kabul edilmiştir (King, 2007).

$P = 1 / (1 + e^{-(L_T - L_{50})})$ eşitliği kullanılmıştır (King, 2007). Burada;

P: Olgun bireylerin yüzdesi

r: Eğrinin eğimi,

L_T : Total boy,

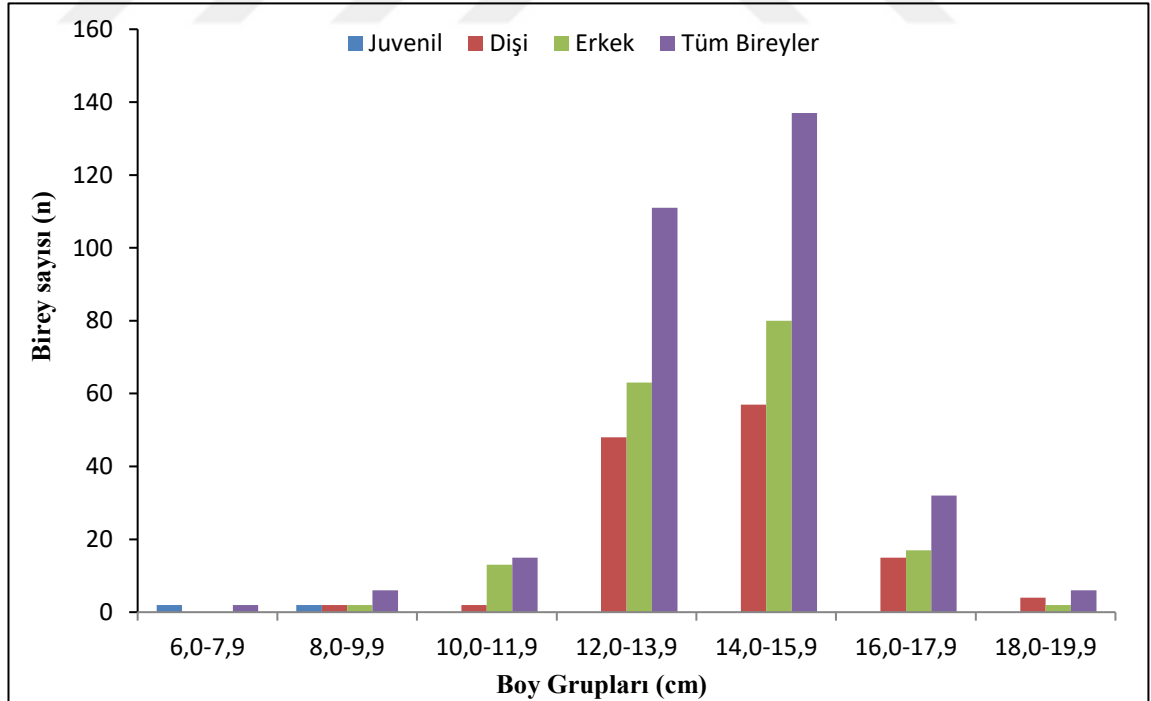
L_{50} : Bireylerin %50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaştığı boyu göstermektedir.

4. BULGULAR

4.1. BİYOLOJİK ÖZELLİKLER

4.1.1. *Vimba vimba*'nın Boy Dağılımı

Yakalanan *Vimba vimba* örneklerinin total boy dağılımları incelendiğinde, bireylerin 6,8-19,8 cm arasında dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Boy gruplarının dağılımlarına göre baskın boy grubunun %44,33'lük oranla 14,0-15,9 cm'lik boy grubu olduğu görülmüştür. Genç bireylerin total boy değerleri incelendiğinde en küçük bireyin 6,8 cm en büyük bireyin ise 8,7 cm olduğu belirlenmiştir. Erkek bireylerde en küçük bireyin 9 cm, en büyük bireyin 19,8 cm değerinde olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerde en küçük bireyin 9,1 cm, en büyük bireyin ise 19,5 cm değerinde olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: *Vimba vimba* bireylerinin total boy gruplarına göre dağılımı.

İncelenen 309 adet *Vimba vimba*'nın juvenil, dişi, erkek ve tüm bireylerinin total boy gruplarına göre birey sayısı ve frekans değerleri Tablo 4.1'deki gibidir. Eşeye göre boy

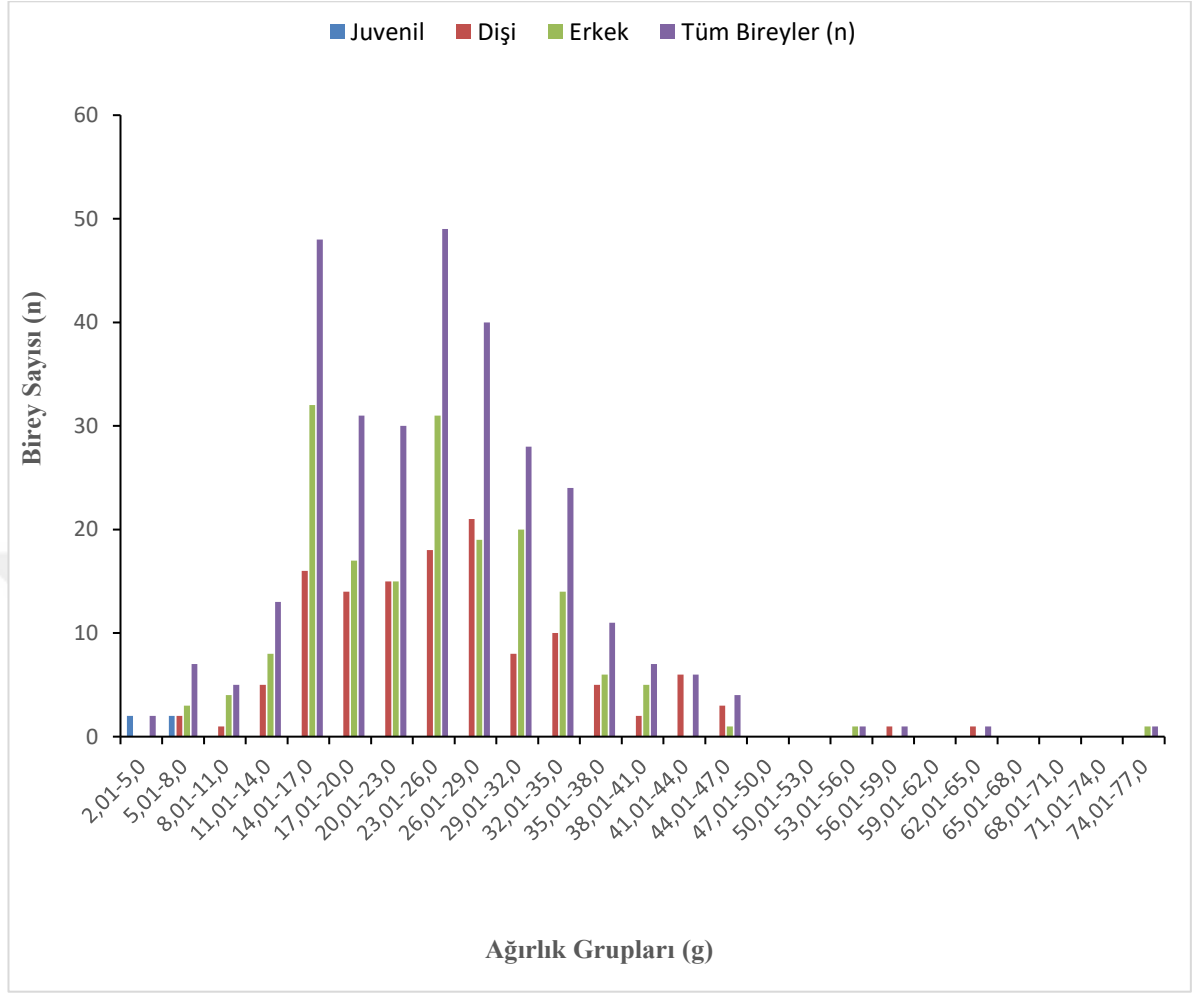
dağılımı incelendiğinde, dişilerin 9,1-19,5 mm total boy aralığında dağılım gösterdiği ve en baskın boy grubunun %18,44 ile 14,0-15,9 cm arasında olduğu saptanmıştır. Erkeklerin total boy değerleri ise 9,0-19,8 mm arasında dağılım göstermekle birlikte en baskın grubun %25,88 ile 14,0-15,9 cm boy grubu arasında olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.1: *Vimba vimba* bireylerinin total boy gruplarına göre dağılımı.

Boy Grupları (cm)	Juveniller		Dişiler		Erkekler		Tüm Bireyler	
	n	%	n	%	n	%	n	%
6,0-7,9	2	0,65	–	–	–	–	2	0,65
8,0-9,9	2	0,65	2	0,65	2	0,65	6	1,95
10,0-11,9	–	–	2	0,65	13	4,2	15	4,85
12,0-13,9	–	–	48	15,53	63	20,39	111	35,92
14,0-15,9	–	–	57	18,45	80	25,89	137	44,34
16,0-17,9	–	–	15	4,85	17	5,5	32	10,35
18,0-19,9	–	–	4	1,29	2	0,65	6	1,94

4.1.2. *Vimba vimba*'nın Ağırlık Dağılımı

İncelenen *Vimba vimba* örneklerinin juvenil, dişi, erkek ve tüm bireylerinin üçer gramlık vücut ağırlıklarına göre birey sayısı ve frekans değerleri Şekil 4.2'de gösterilmiştir. En yoğun birey sayısının 49 bireyle 23,0-26,0 g ağırlık grubunun içinde yer aldığı saptanmıştır.



Şekil 4.2: *Vimba vimba* bireylerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı.

Yakalanan tüm bireylerin ağırlık dağılımları incelendiğinde, en küçük vücut ağırlığının 2,88 g, en büyük vücut ağırlığının ise 76,73 g olduğu tespit edilmiştir. Erkek bireylerde en küçük vücut ağırlığının 5,48 g, en büyük vücut ağırlığının 76,73 g olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerde ise en küçük vücut ağırlığının 5,84 g, en büyük vücut ağırlığının 62,28 g olduğu belirlenmiştir. Juvenil bireylerin vücut ağırlıklarının 2,88 ile 6,12 g arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Tüm bireylerde 23,0-26,0 g aralığı % 15,85 ile en baskın gruba teşkil etmektedir. Eşeylere göre ağırlık dağılımı incelendiğinde dişilerde 26,0-29,0 g aralığı % 6,79 ile en baskın gruba oluşturmuştur. Erkeklerde ise 14,0-17,0 g aralığı % 10,35 ile baskın gruba oluşturmuştur (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: *Vimba vimba* bireylerinin ağırlık gruplarına göre dağılımı.

Ağırlık Grupları (g)	Juveniller		Dişiler		Erkekler		Tüm Bireyler	
	n	%	n	%	n	%	n	%
2,01-5,0	2	0,65	–	–	–	–	2	0,65
5,01-8,0	2	0,65	2	0,65	3	0,97	7	2,27
8,01-11,0	–	–	1	0,32	4	1,29	5	1,61
11,01-14,0	–	–	5	1,61	8	2,58	13	4,2
14,01-17,0	–	–	16	5,18	32	10,35	48	15,53
17,01-20,0	–	–	14	4,53	17	5,5	31	10,03
20,01-23,0	–	–	15	4,85	15	4,85	30	9,7
23,01-26,0	–	–	18	5,82	31	10,03	49	15,85
26,01-29,0	–	–	21	6,8	19	6,14	40	12,94
29,01-32,0	–	–	8	2,59	20	6,47	28	9,06
32,01-35,0	–	–	10	3,24	14	4,53	24	7,77
35,01-38,0	–	–	5	1,61	6	1,94	11	3,55
38,01-41,0	–	–	2	0,65	5	1,61	7	2,26
41,01-44,0	–	–	6	1,94	0	–	6	1,94
44,01-47,0	–	–	3	0,97	1	0,32	4	1,29
47,01-50,0	–	–	0	–	0	–	0	–
50,01-53,0	–	–	0	–	0	–	0	–
53,01-56,0	–	–	0	–	1	0,32	1	0,32
56,01-59,0	–	–	1	0,32	0	–	1	0,32
59,01-62,0	–	–	0	–	0	–	0	–
62,01-65,0	–	–	0	–	1	0,32	1	0,32
65,01-68,0	–	–	0	–	0	–	0	–
68,01-71,0	–	–	0	–	0	–	0	–
71,01-74,0	–	–	0	–	0	–	0	–
74,01-77,0	–	–	1	0,32	0	–	1	0,32

4.1.3. *Vimba vimba* Bireylerinin Yaş-Boy İlişkisi

Yakalanan *Vimba vimba* örneklerinin pullarından yapılan yaş tayinleri sonucunda, örneklerin 0. ila V. yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir.

İncelenen *Vimba vimba* örneklerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük total boy değerleri ve standart sapmalar Tablo 4.3, 4.4 ve 4.5’de verilmiştir. Okunan yaşlara göre türün 0. yaş grubunda 7,87 cm, I. yaş grubunda 12,3 cm, II. yaş grubunda 13,4 cm, III. yaş grubunda 14,9 cm, IV. yaş grubunda 15,8 cm ve V. yaş grubunda 17,9 cm ortalama total boya ulaştığı belirlenmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.3: *Vimba vimba* dişi bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	TL (cm) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Dişi	I	10	12,38 ± 1,67	9,1	14,2
	II	57	13,48 ± 1,01	11,3	16,1
	III	41	14,8 ± 0,81	13,5	17
	IV	15	15,8 ± 0,75	14,8	17,2
	V	2	17,8 ± 0,21	17,7	18

Tablo 4.4: *Vimba vimba* erkek bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	TL (cm) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Erkek	I	25	12,3 ± 1,6	9	14,5
	II	83	13,42 ± 1,11	11	15,5
	III	50	15,0 ± 1,02	13,2	18,9
	IV	16	15,6 ± 0,62	14,4	16,6
	V	3	17,8 ± 1,61	17	19,8

Tablo 4.5: Tüm *Vimba vimba* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük boy değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	TL (cm) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Tüm Bireyler	0	4	7,87 ± 0,92	6,8	8,7
	I	35	12,38 ± 1,6	9	14,5
	II	140	13,45 ± 1,06	11	16,1
	III	91	14,9 ± 0,93	13,2	18,9
	IV	31	15,8 ± 0,68	14,4	17,2
	V	5	17,9 ± 1,14	17	19,8

Yaşlara göre ortalama total boy değerlerinden yararlanılarak dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanan von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri Tablo 4.6'da verilmiştir. Dişilerin L_{∞} ve K değerleri sırasıyla; 18,43 cm ve 0,25 olup, erkeklerin L_{∞} ve K değerleri sırasıyla; 18,63 cm ve 0,24'dür. Tüm bireylerin L_{∞} ve K değerleri sırasıyla; 18,38 cm ve 0,45'dir.

Tablo 4.6: Tüm *Vimba vimba* bireyelerinin von Bertalanffy boyca büyüme parametreleri.

	L_{∞} (cm)	K	t_0	Birey Sayısı
Tüm Bireyler	18,38	0,45	-0,68	302
Dişiler	18,43	0,25	-4,42	125
Erkekler	18,63	0,24	-4,41	177

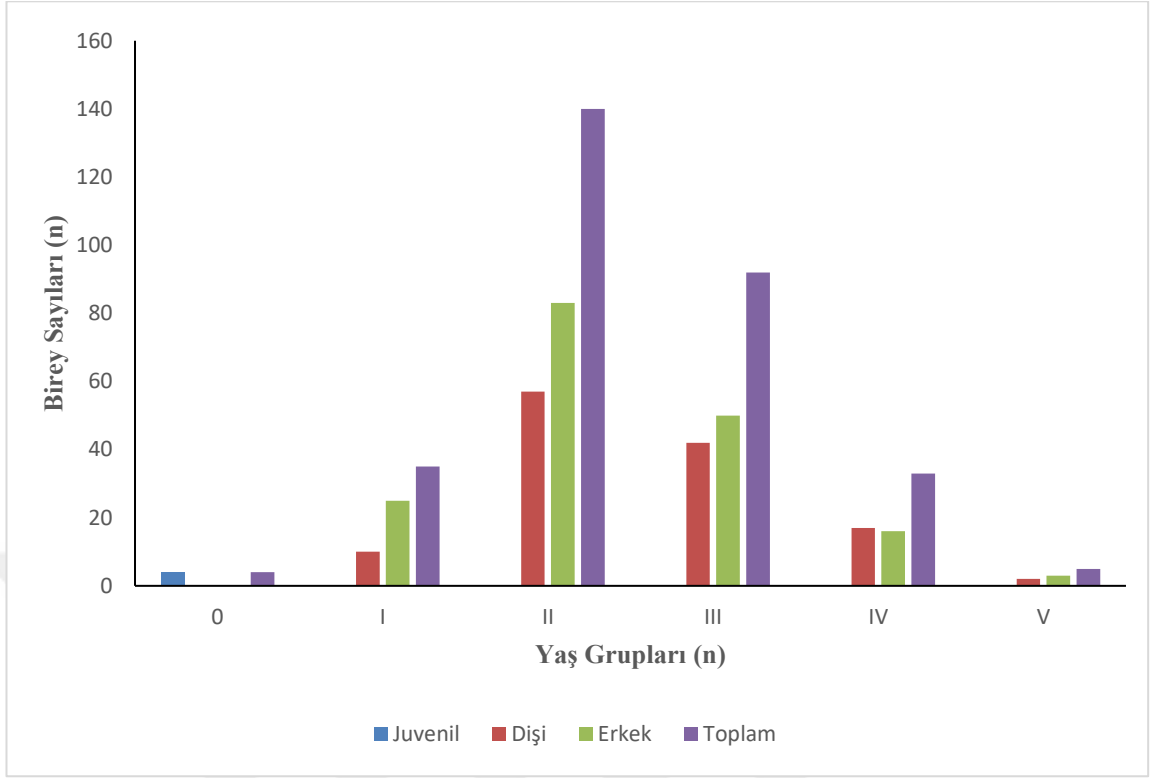
4.1.4. *Vimba vimba* Bireyelerinin Yaş-Eşey İlişkisi

Yakalanan 309 adet bireyin pullarından yapılan yaş tayini sonucunda, bireyelerin 0 ila V. yaş grupları arasında dağılım gösterdikleri belirlenmiştir. Tüm bireyelerde II. yaş grubu %45,3 oranla baskın olup bunu %29,77 oranla III. yaş grubu, %11,32 oranla I. yaş grubu, %10,67 oranla IV. yaş grubu, %1,61 oranla V. yaş grubu ve %1,29 oranla 0. yaş grubu izlemiştir (Tablo 4.7 ve Şekil 4.4).

Tablo 4.7: *Vimba vimba* bireylerinin yaş-eşey dağılımı.

Yaş Grupları	Dişiler		Erkekler		Juvenil Bireyler		Tüm Bireyler	
	n	%	n	%	n	%	n	%
0	–	–	–	–	4	1,29	4	1,29
I	10	3,23	25	8,09	–	–	35	11,32
II	57	18,44	83	26,86	–	–	140	45,3
III	42	13,59	50	16,18	–	–	92	29,77
IV	17	5,5	16	5,17	–	–	33	10,67
V	2	0,65	3	0,97	–	–	5	1,61

Çalışılan örneklerin 128 tanesinin dişi (%41,41), 177 tanesinin erkek bireylerden (%57,27) oluştuğu tespit edilmiştir. Dişi bireylerin erkek bireylere oranı 1:1,38 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.3: *Vimba vimba* bireylerinin yaş gruplarına göre dağılımı.

4.1.5. *Vimba vimba* Bireylerinin Boyca Oransal Büyüme Değerleri

Vimba vimba örneklerinin tüm bireyler, erkek ve dişi bireyler olarak yaşlara göre hesaplanan boyca büyüme (% OTL) yüzdeleri Tablo 4.7, 4.8 ve 4.9’da gösterilmiştir.

Tablo 4.8: *Vimba vimba* dişi bireylerinin oransal boy artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	L_t (cm)	$L_t - L_{t-1}$ (cm)	% OTL
Dişi	I	10	12,3		
	II	57	13,4	1,1	8,94
	III	41	14,8	1,4	10,44
	IV	15	15,8	1	6,75
	V	2	17,8	2	12,65

Tablo 4.9: *Vimba vimba* erkek bireylerinin oransal boy artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	L _t (cm)	L _t -L _{t-1} (cm)	% OTL
Erkek	I	25	12,3		
	II	93	13,4	1,1	8,94
	III	50	15	1,6	11,9
	IV	16	15,6	0,6	4
	V	3	17,9	2,3	14,74

Tablo 4.10: Tüm *Vimba vimba* bireylerinin oransal boy artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	L _t (cm)	L _t -L _{t-1} (cm)	% OTL
Tüm Bireyler	0	4	7,8		
	I	35	12,3	4,5	56,96
	II	140	13,4	1,1	8,94
	III	92	15	1,6	11,9
	IV	31	15,8	0,8	5,33
	V	3	17,9	2,1	13,29

4.1.6. *Vimba vimba* Bireylerinin Yaş-Ağırlık İlişkisi

Vimba vimba bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama, en küçük ve en büyük ağırlık değerleri ve standart sapmalar Tablo 4.11, 4.12 ve 4.13’de yer almaktadır.

Tablo 4.11: Dişi *Vimba vimba* bireylerinin yaş gruplarına göre en küçük, en büyük ve ortalama ağırlık değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	W (g) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Dişi	I	10	15,91 ± 6,27	5,84	25,57
	II	57	20,7 ± 5,77	10,13	35,77
	III	42	29,02 ± 7,35	18,72	62,28
	IV	16	37,4 ± 7,99	27,62	57,86
	V	2	43,73 ± 1,96	42,34	45,12

Tablo 4.12: Erkek *Vimba vimba* bireylerinin yaş gruplarına göre en küçük, en büyük ve ortalama ağırlık değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	W (g) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Erkek	I	25	16,21 ± 5,9	5,48	25,44
	II	83	20,37 ± 5,63	10,2	32,84
	III	50	28,93 ± 6,12	19,04	54,2
	IV	16	33,73 ± 3,61	28,26	40,11
	V	3	51,69 ± 21,7	38,14	76,73

Tüm bireylerde ortalama total vücut ağırlığının 0. yaş grubunda 4,53 g, I. yaş grubunda 16,12 g, II. yaş grubunda 20,51 g, III. yaş grubunda 28,97 g, IV. yaş grubunda 35,56 g ve V. yaş grubunda 48,5 g ortalama ağırlığa ulaştığı belirlenmiştir.

Tablo 4.13: Tüm *Vimba vimba* bireyelerinin yaş gruplarına göre en küçük, en büyük ve ortalama ağırlık değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	n	W (g) ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Tüm Bireyler	0	4	4,53 ± 1,57	2,88	6,12
	I	35	16,12 ± 5,92	5,48	25,57
	II	140	20,51 ± 5,67	10,13	35,77
	III	92	28,97 ± 6,67	18,72	62,28
	IV	32	35,56 ± 6,38	27,62	57,86
	V	5	48,5 ± 15,98	38,14	76,73

4.1.7. *Vimba vimba* Bireyelerinin Ağırlıkça Oransal Büyüme Değerleri

Vimba vimba örneklerinin tüm bireyler, erkek ve dişi bireyler olarak yaşlara göre hesaplanan ağırlıkça büyüme (% OW) yüzdeleri Tablo 4.14, 4.15 ve 4.16'da gösterilmiştir.

Tablo 4.14: *Vimba vimba* dişi bireylerinin oransal ağırlık artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	Wt (g)	Wt-Wt-1 (g)	% OW
Dişi	I	10	15,91		
	II	57	20,7	4,79	30,1
	III	42	29,02	8,32	40,19
	IV	15	36,03	7,01	24,15
	V	2	43,73	7,7	21,37

Tablo 4.15: *Vimba vimba* erkek bireylerinin oransal ağırlık artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	Wt (g)	Wt-Wt-1 (g)	% OW
Erkek	I	25	16,21		
	II	83	20,37	4,16	25,66
	III	50	28,93	8,56	42,02
	IV	16	33,73	4,8	16,59
	V	3	51,69	17,96	53,24

Tablo 4.16: Tüm *Vimba vimba* bireyelerinin oransal ağırlık artışları.

Eşey	Yaş Grubu	n	W _t (g)	W _t -W _{t-1} (g)	% OW
Tüm Bireyeler	0	4	4,53		
	I	35	16,12	11,59	255,84
	II	140	20,51	4,39	27,23
	III	92	28,97	8,46	41,24
	IV	32	35,56	6,59	22,74
	V	5	48,5	12,94	36,38

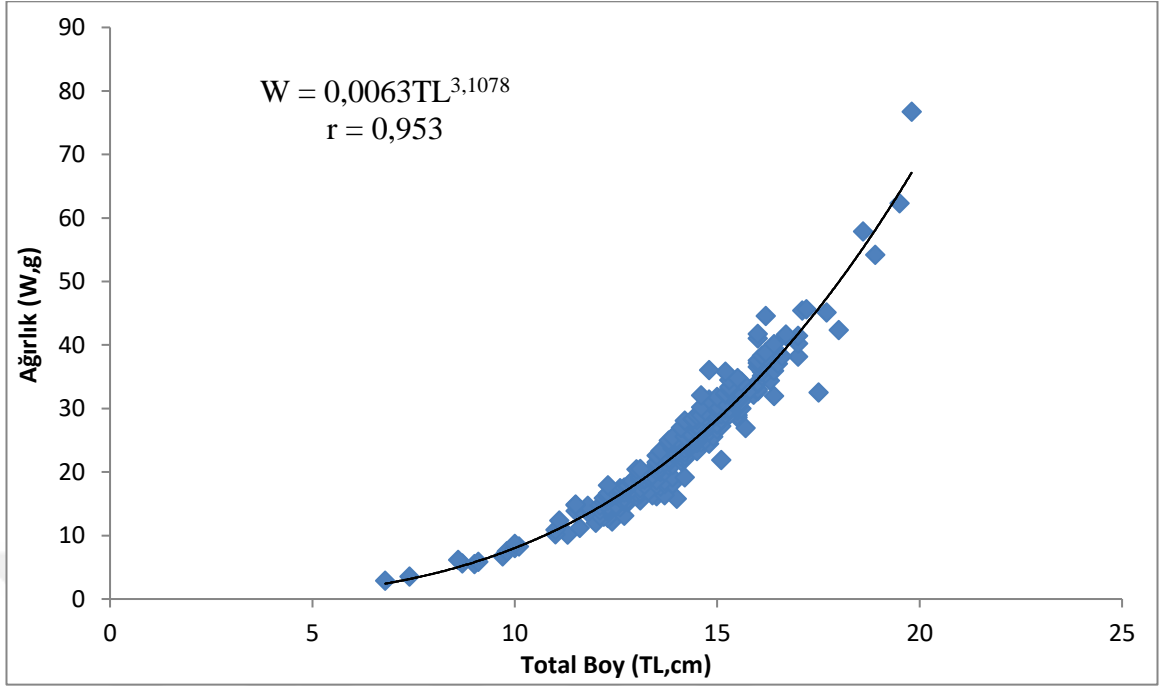
4.1.8. *Vimba vimba* Bireyelerinin Boy-Ağırlık İlişkisi

Vimba vimba bireyelerinde boy-ağırlık arasındaki ilişkiyi ifade eden değerler ve denklemler Tablo 4.17’de gösterilmiştir.

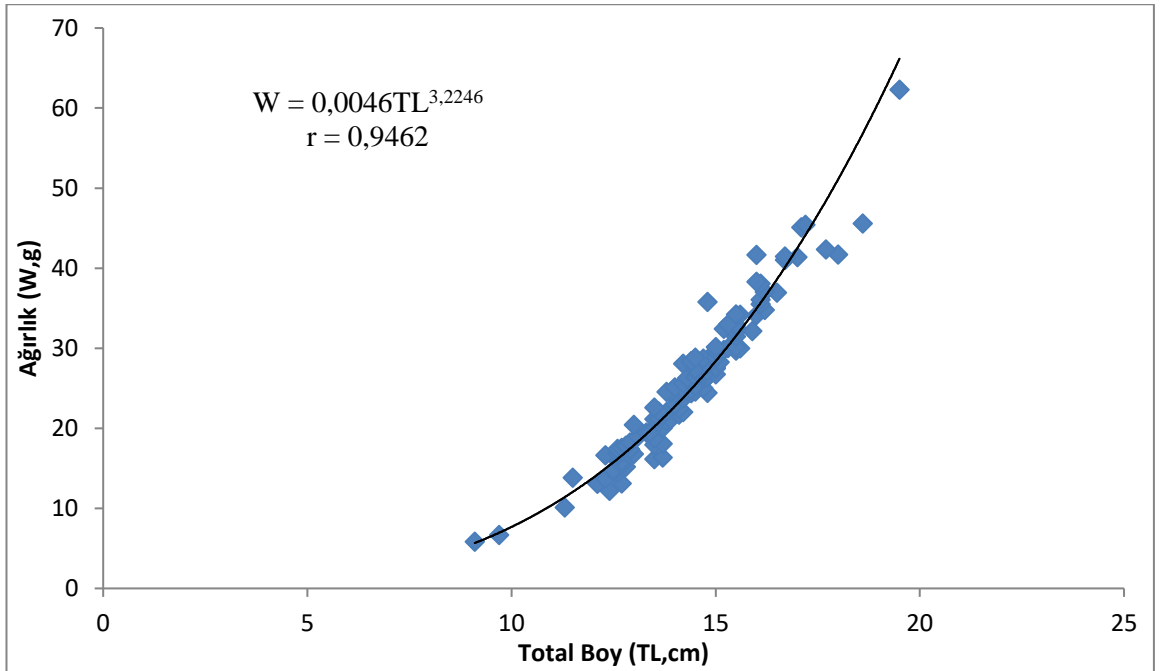
Tablo 4.17: Tüm *Vimba vimba* bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisini gösteren değerler ve denklemler.

Eşey	Birey Sayısı	a	n± % 95 G.A.	S.D. (n)	r	Denklemler
Dişi	127	0,0046	3,2246±0,01	0,005	0,9462	$W = 0,0046^{3,2246}$
Erkek	177	0,0064	3,0996±0,01	0,005	0,9356	$W = 0,0064^{3,0996}$
Tüm Bireyler	304	0,0063	3,1078±0,006	0,003	0,953	$W = 0,0063^{3,1078}$

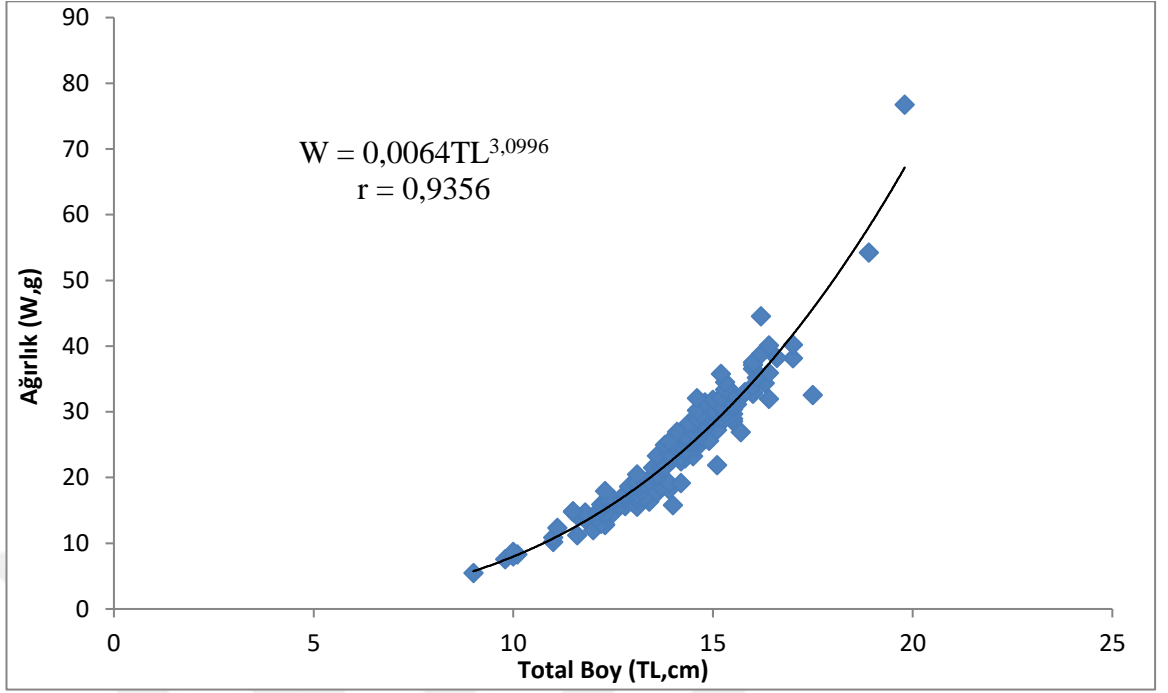
Tüm *Vimba vimba* bireyleri arasındaki boy-ağırlık ilişkisi Şekil 4.4'de gösterilmiştir. Dişi ve erkek bireylere ait boy-ağırlık ilişkisi grafikleri ise sırasıyla Şekil 4.5 ile 4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 4.4: Tüm *Vimba vimba* bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.



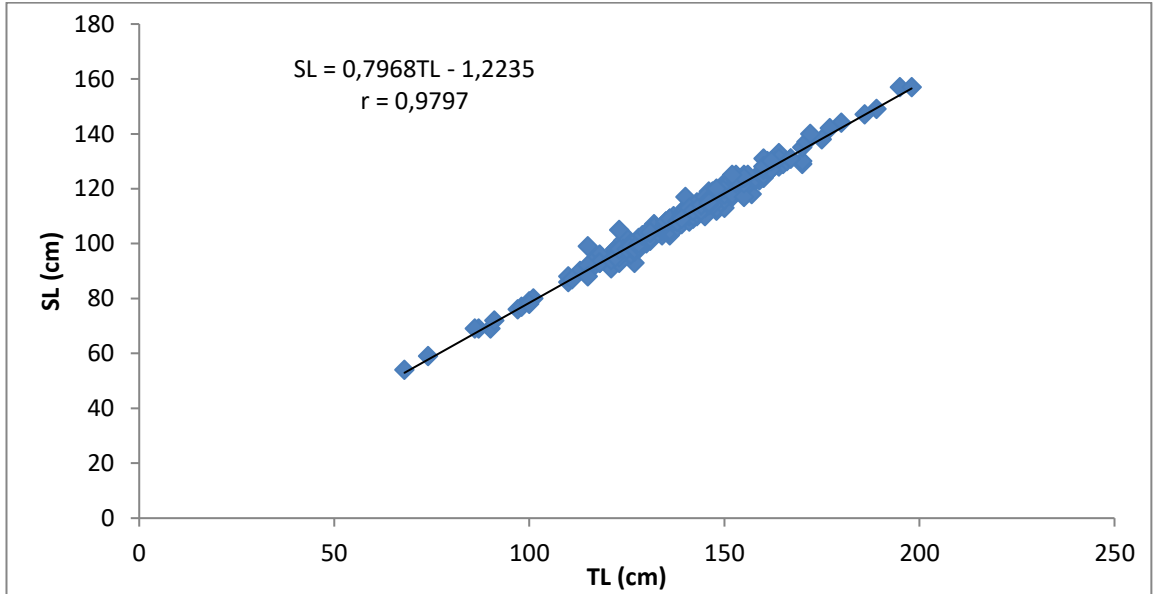
Şekil 4.5: Dişi *Vimba vimba* bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.



Şekil 4.6: Erkek *Vimba vimba* bireylerinde total boy-ağırlık ilişkisi.

4.1.9. *Vimba vimba* Bireylerinin Total Boy-Standart Boy İlişkisi

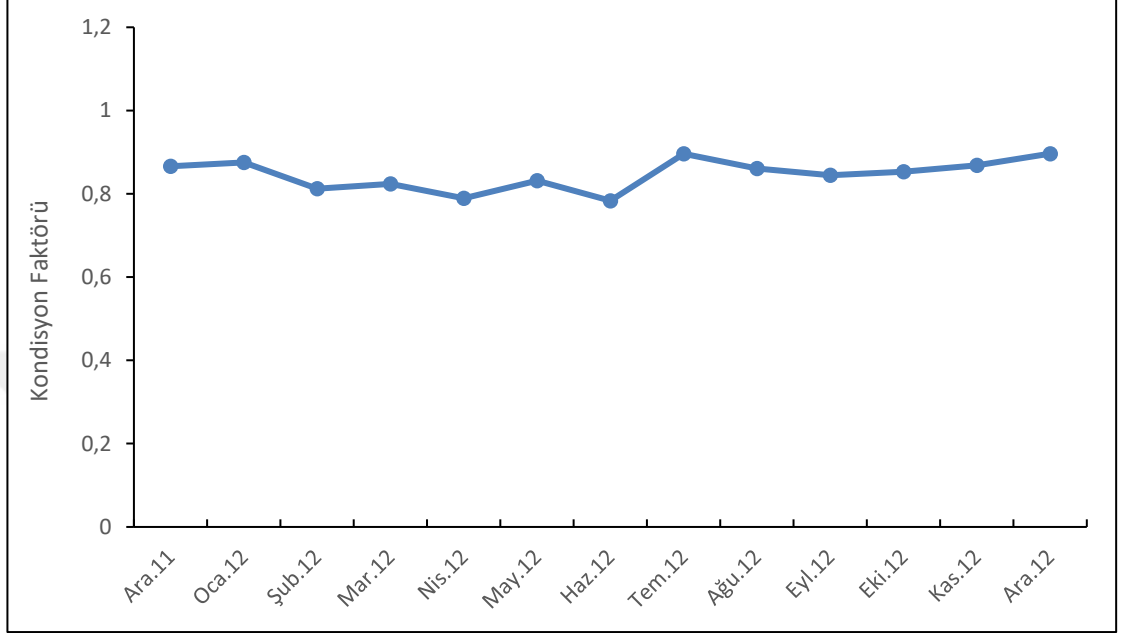
Vimba vimba tüm bireyelerine ait total boy-standart boy ilişkisi grafiği Şekil 4.7’de gösterilmiştir.



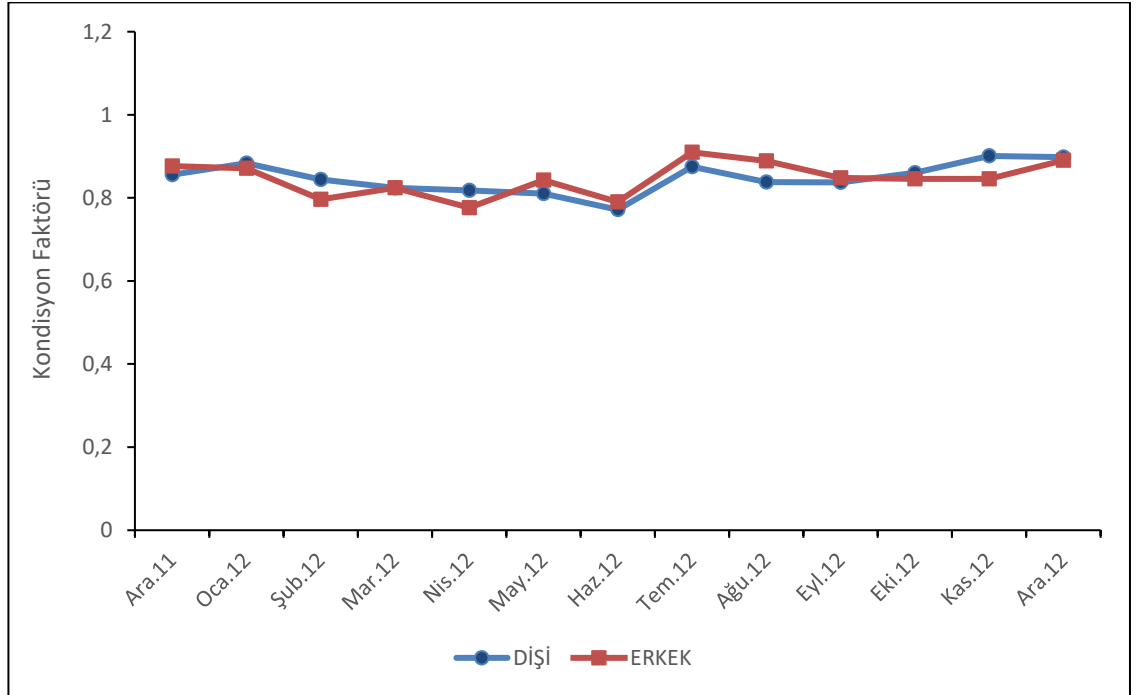
Şekil 4.7: *Vimba vimba* bireyelerinin standart boy-total boy ilişkisi.

4.1.10. *Vimba vimba* Bireylerinin Kondisyon Faktörü Değerleri

Dişi, erkek ve tüm *Vimba vimba* bireylerinin total boy ve ağırlık değerleri kullanılarak hesaplanan ortalama kondisyon faktörü değerleri Şekil 4.8 ve 4.9'da yer almaktadır.



Şekil 4.8: Tüm *Vimba vimba* bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.



Şekil 4.9: Dişi ve erkek *Vimba vimba* bireylerinin aylara göre kondisyon faktörü değerleri.

Kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değere 0,78 ile Nisan ve Haziran aylarında, en yüksek kondisyon faktörü değerine ise 0,89 ile Temmuz ve Aralık aylarında ulaşıldığı belirlenmiştir. Dişi bireylerde en düşük değere 0,77 ile Haziran ayında, en yüksek değere ise 0,9 ile Kasım ayında ulaşıldığı belirlenmiştir. Erkek bireylerde en düşük değere 0,77 ile Nisan ayında, en yüksek değere ise 0,9 ile Temmuz ayında ulaşıldığı belirlenmiştir. *Vimba vimba* bireylerinin kondisyon faktörü değerleri üreme ve beslenme durumuna bağlı olarak değişim göstermektedir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18: *Vimba vimba* bireylerinin aylara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.

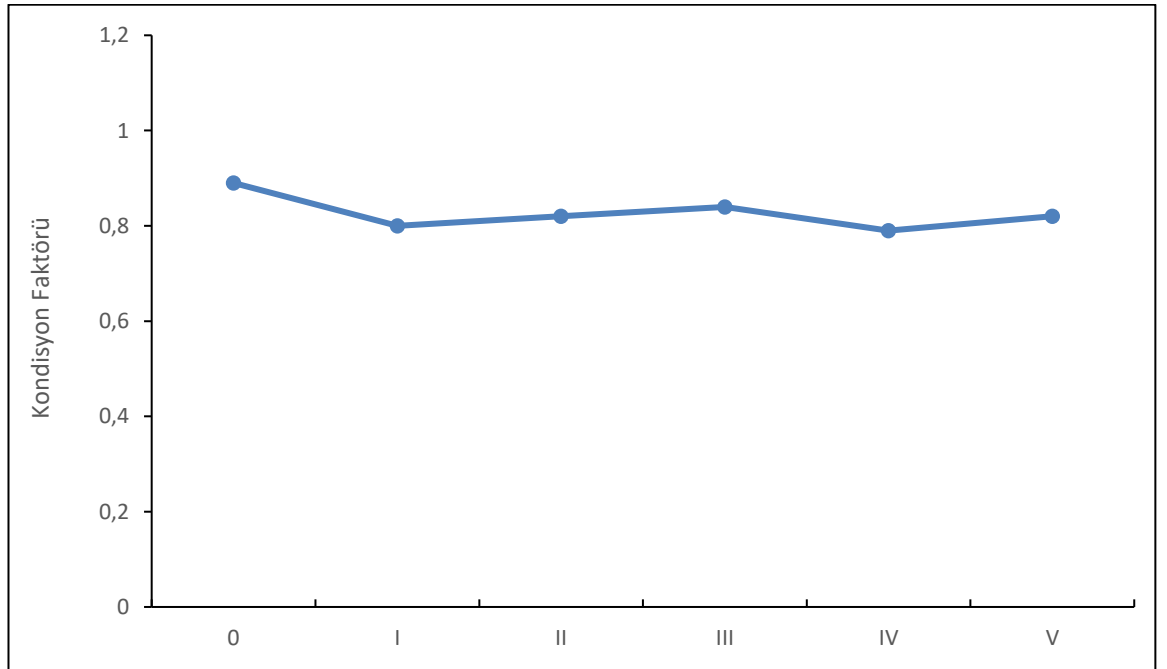
Aylar	Birey Sayısı	Dişi ± S.D.	Birey Sayısı	Erkek ± S.D.	Birey Sayısı	Tüm Bireyler ± S.D.
Ara.11	5	0,85 ± 0,05	5	0,87 ± 0,03	10	0,86 ± 0,04
Oca.12	11	0,88 ± 0,05	21	0,87 ± 0,05	32	0,87 ± 0,05
Şub.12	6	0,84 ± 0,06	12	0,79 ± 0,1	18	0,81 ± 0,09
Mar.12	17	0,82 ± 0,07	14	0,82 ± 0,04	31	0,82 ± 0,06
Nis.12	11	0,81 ± 0,04	25	0,77 ± 0,05	36	0,78 ± 0,05
May.12	11	0,81 ± 0,05	21	0,84 ± 0,05	32	0,83 ± 0,05
Haz.12	16	0,77 ± 0,09	29	0,79 ± 0,09	45	0,78 ± 0,09
Tem.12	7	0,87 ± 0,05	11	0,9 ± 0,09	18	0,89 ± 0,08
Ağu.12	15	0,83 ± 0,1	12	0,88 ± 0,05	27	0,86 ± 0,09
Eyl.12	7	0,83 ± 0,06	17	0,84 ± 0,07	24	0,84 ± 0,06
Eki.12	15	0,86 ± 0,04	15	0,84 ± 0,04	30	0,85 ± 0,04
Kas.12	5	0,9 ± 0,14	7	0,84 ± 0,1	12	0,86 ± 0,11
Ara.12	11	0,89 ± 0,09	3	0,89 ± 0,04	14	0,89 ± 0,08

Tüm *Vimba vimba* bireylerinin yaşlar baz alınarak hesaplanan ortalama kondisyon faktörü değerleri Tablo 4.18 ile Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Tüm bireylere ait yaşa göre ortalama kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer 0,79 ile IV. yaş

grubunda, en yüksek kondisyon faktörü değeri ise 0,89 ile 0. yaş grubunda tespit edilmiştir.

Tablo 4.19: *Vimba vimba* bireylerinin yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	Birey Sayısı	K ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Tüm Bireyler	0	4	0,89 ± 0,05	0,85	0,96
	I	35	0,8 ± 0,08	0,57	0,96
	II	140	0,82 ± 0,07	0,63	0,97
	III	92	0,84 ± 0,06	0,6	1,04
	IV	32	0,89 ± 0,06	0,79	1,11
	V	5	0,82 ± 0,09	0,72	0,98



Şekil 4.10: *Vimba vimba* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.

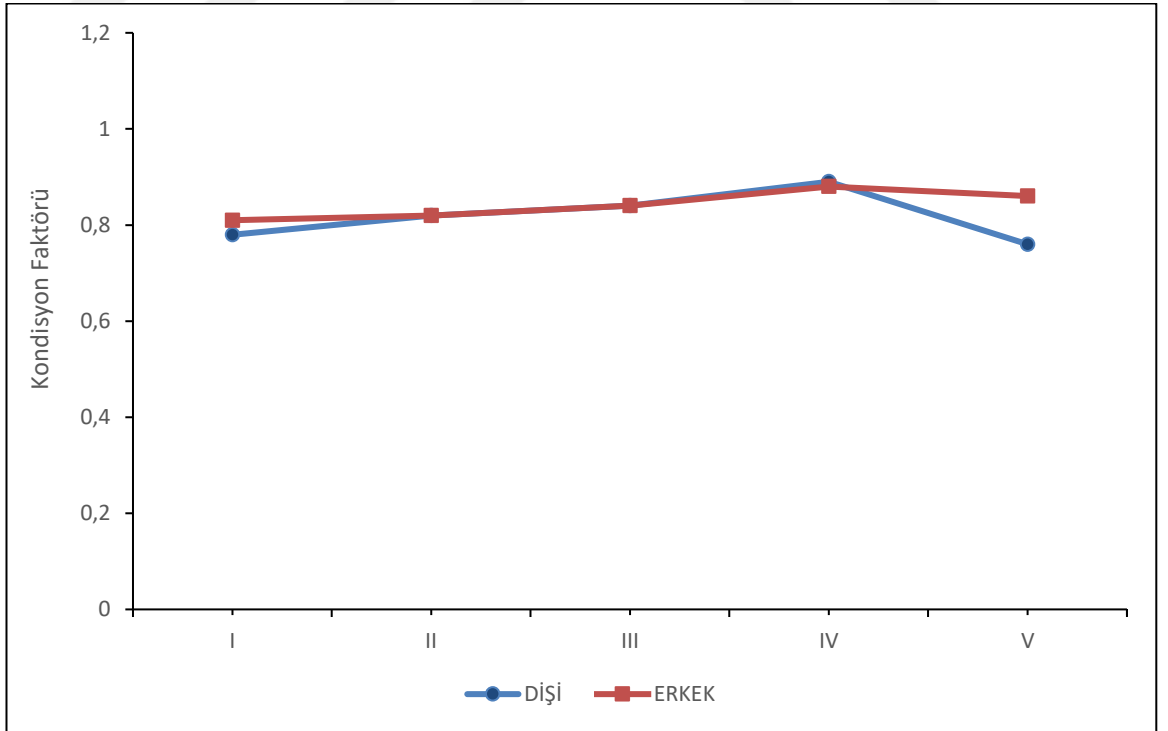
Dişi ve erkek *Vimba vimba* bireylerinin yaşlar baz alınarak hesaplanan ortalama kondisyon faktörü değerleri sırasıyla Tablo 4.20 ve 4.21 ile Şekil 4.11’de gösterilmiştir. Dişi bireylere ait yaşa göre ortalama kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer 0,76 ile V. yaş grubunda, en yüksek kondisyon faktörü değeri ise 0,89 ile IV. yaş grubunda tespit edilmiştir. Erkek bireylere ait yaşa göre ortalama kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değer 0,81 ile I. yaş grubunda, en yüksek kondisyon faktörü değeri ise 0,88 ile IV. yaş grubunda tespit edilmiştir.

Tablo 4.20: *Vimba vimba* dişi bireylerinin yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	Birey Sayısı	K ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Dişi	I	10	0,78 ± 0,07	0,64	0,89
	II	57	0,82 ± 0,07	0,63	0,97
	III	42	0,84 ± 0,04	0,76	0,94
	IV	16	0,89 ± 0,08	0,79	1,11
	V	2	0,76 ± 0,06	0,72	0,81

Tablo 4.21: *Vimba vimba* erkek bireylerinin yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.

Eşey	Yaş Grubu	Birey Sayısı	K ± S.D.	En Küçük	En Büyük
Erkek	I	25	0,81 ± 0,09	0,57	0,96
	II	83	0,82 ± 0,06	0,67	0,97
	III	50	0,84 ± 0,08	0,6	1,04
	IV	16	0,88 ± 0,04	0,81	0,94
	V	3	0,86 ± 0,11	0,77	0,98



Şekil 4.11: Dişi ve erkek *Vimba vimba* bireylerinin yaş gruplarına göre ortalama kondisyon faktörü değerleri.

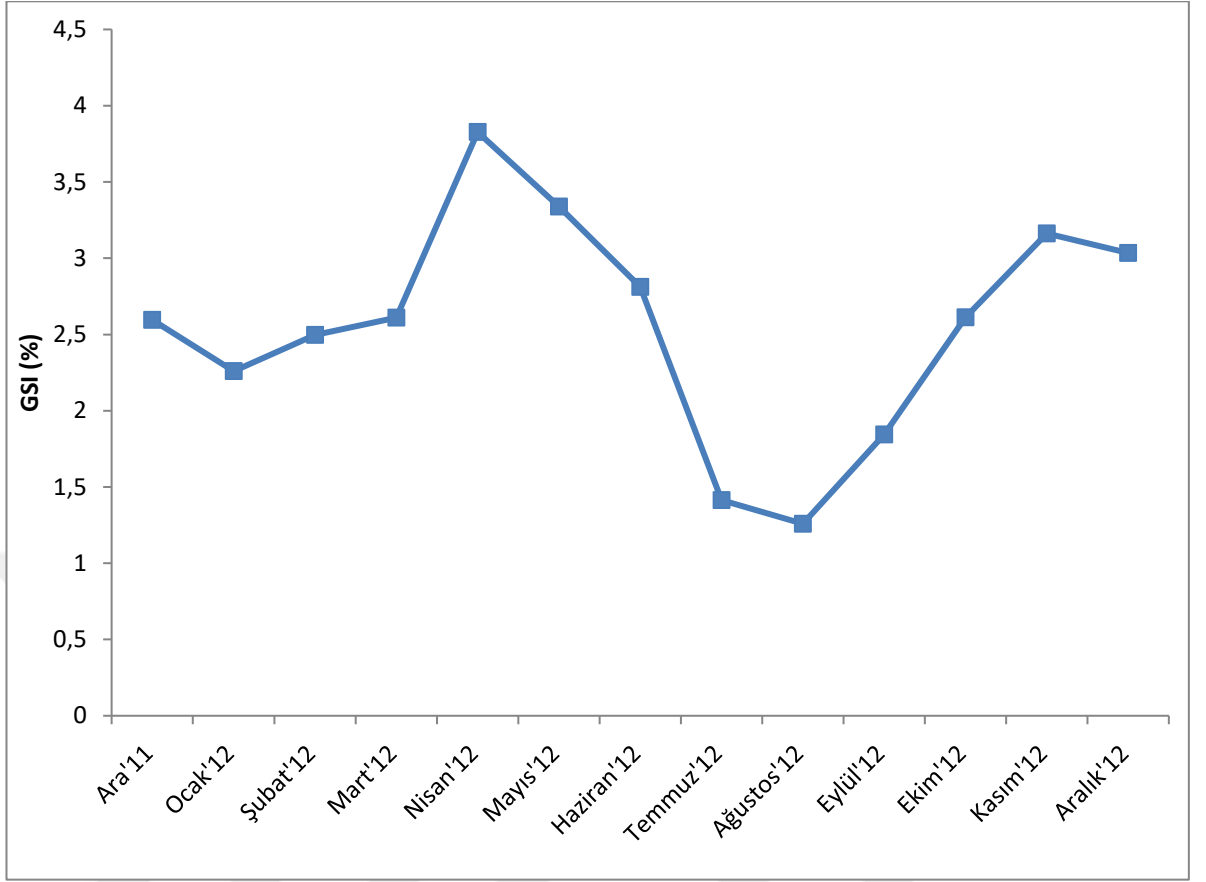
4.1.11. *Vimba vimba* Bireylerinin Üreme Biyolojisi

Dişi *Vimba vimba* bireyleri için aylık ortalama gonodosomatik indeks değerleri, en yüksek 3,82 değeri ile Nisan ayında, en düşük 1,25 değeri ile Ağustos ayında hesaplanmıştır. Nisan ayında en yüksek seviyesine yükselen ortalama gonodosomatik indeks değeri Ağustos ayına kadar düşüş yaşamış ve Eylül itibariyle yeniden yükselişe geçmiştir (Tablo 4.22).

Tablo 4.22: Dişi *Vimba vimba* bireylerinin aylara göre ortalama GSI değerleri.

Aylar	Birey Sayısı	GSI \pm S.D.	En Küçük	En Büyük
Ara.11	2	2,59 \pm 0,36	2,33	2,85
Oca.12	11	2,26 \pm 0,27	1,9	2,96
Şub.12	4	2,49 \pm 0,39	2,1	2,85
Mar.12	7	2,61 \pm 0,45	2,16	3,43
Nis.12	6	3,82 \pm 0,96	2,35	5,13
May.12	10	3,33 \pm 1,36	1,94	5,68
Haz.12	4	2,81 \pm 2,87	1,11	7,11
Tem.12	4	1,41 \pm 0,48	1,04	2,1
Ağu.12	10	1,25 \pm 0,22	0,93	1,68
Eyl.12	6	1,84 \pm 0,36	1,47	2,23
Eki.12	11	2,61 \pm 0,49	1,88	3,38
Kas.12	4	3,16 \pm 0,07	3,11	3,27
Ara.12	10	3,03 \pm 0,56	2,34	4,18

Bu veriler değerlendirildiğinde dişi *Vimba vimba* bireylerinin Nisan-Mayıs-Haziran aylarında üreme faaliyeti gösterdiği belirlenmiştir. Haziran ayında diğer iki aya nispeten daha az da olsa dolu gonada sahip birey gözlenmiştir (Şekil 4.12).



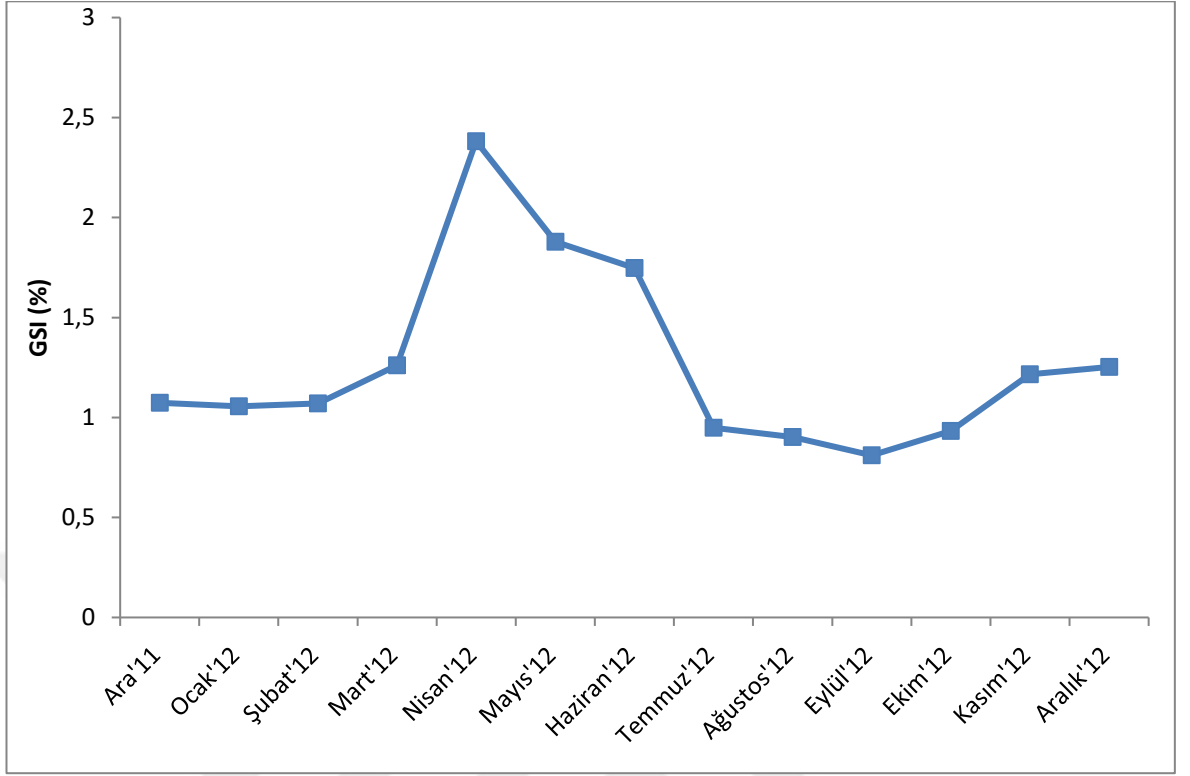
Şekil 4.12: Dişi *Vimba vimba* bireylerinin aylara göre ortalama GSI değerleri.

Erkek *Vimba vimba* bireyleri için aylık ortalama gonodosomatik indeks değerleri, en yüksek 2,38 değeri ile Nisan ayında, en düşük 0,81 değeri ile Eylül ayında hesaplanmıştır. Nisan ayında en yüksek seviyesine yükselen ortalama gonodosomatik indeks değeri Eylül ayına kadar düşüş yaşamış ve Ekim itibariyle yeniden yükselişe geçmiştir (Tablo 4.23).

Tablo 4.23: Erkek *Vimba vimba* bireylerinin aylara göre ortalama GSI değerleri.

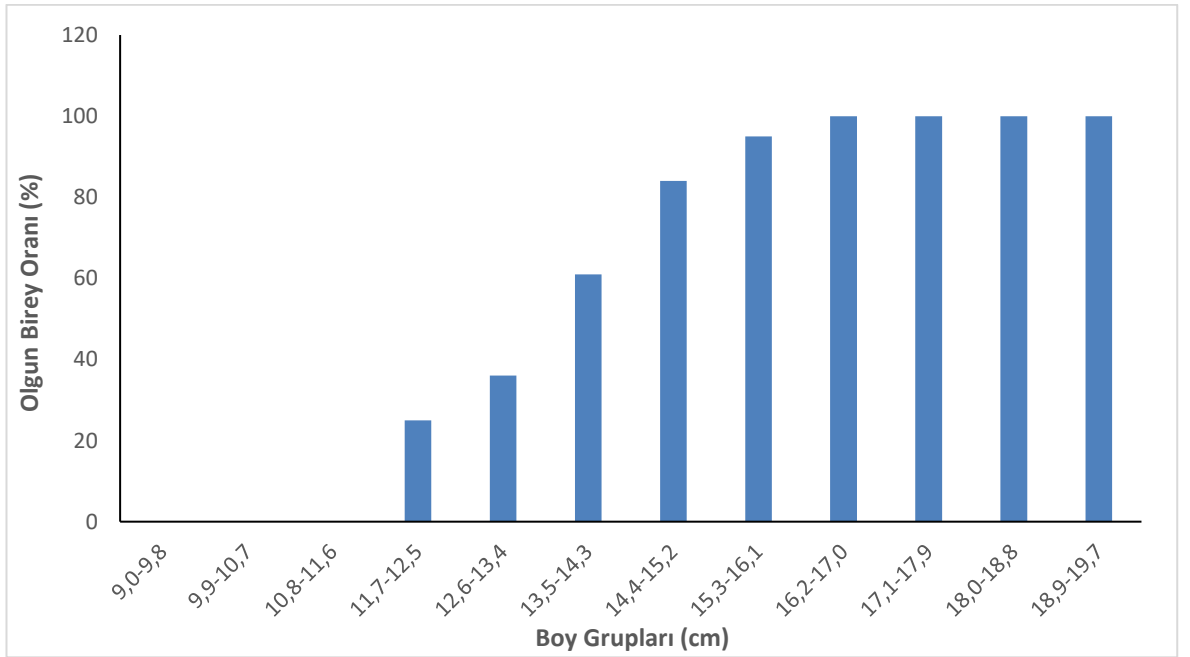
Aylar	Birey Sayısı	GSI \pm S.D.	En Kk	En Byk
Ara.11	2	1,07 \pm 0,13	0,97	1,16
Oca.12	16	1,05 \pm 0,2	0,83	1,49
Şub.12	6	1,07 \pm 0,28	0,91	1,64
Mar.12	3	1,26 \pm 0,32	0,97	1,61
Nis.12	8	2,38 \pm 0,73	1,29	3,56
May.12	6	1,87 \pm 0,87	0,9	3,28
Haz.12	11	1,74 \pm 1	0,85	3,79
Tem.12	4	0,94 \pm 0,1	0,87	1,1
Ağu.12	10	0,9 \pm 0,34	0,51	1,65
Eyl.12	16	0,81 \pm 0,18	0,55	1,28
Eki.12	13	0,93 \pm 0,17	0,66	1,36
Kas.12	7	1,21 \pm 0,24	0,88	1,53
Ara.12	3	1,25 \pm 0,27	0,98	1,52

Bu veriler değerlendirildiğinde erkek *Vimba vimba* bireylerinin Nisan-Mayıs-Haziran aylarında üreme faaliyeti gösterdiği belirlenmiştir. Haziran ayında diğer iki aya nispeten daha az da olsa dolu gonada sahip birey gözlenmiştir (Şekil 4.13).

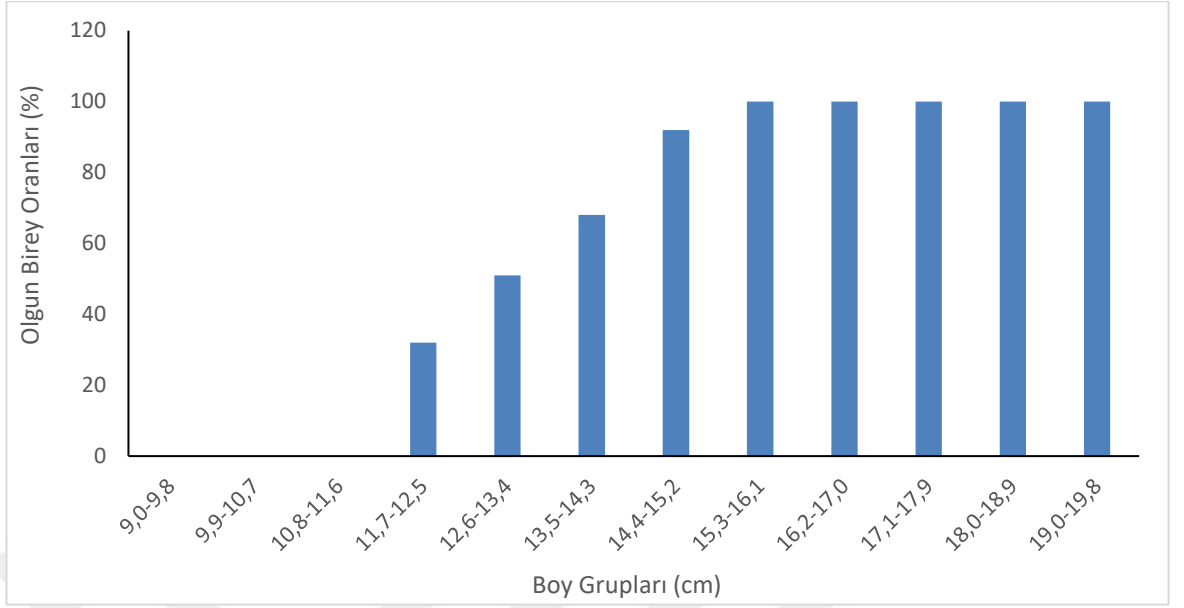


Şekil 4.13: Erkek *Vimba vimba* bireylerinin aylara göre ortalama GSI değerleri.

Olgun dişi ve erkek *Vimba vimba* bireylerinin olgun olmayanlara oranının %50'ye ulaştığı boy aralığı 13,5-14,3 cm olarak saptanmıştır (Şekil 4.14 ve Şekil 4.15)



Şekil 4.14: Dişi *Vimba vimba* bireylerinin olgun birey oranları.

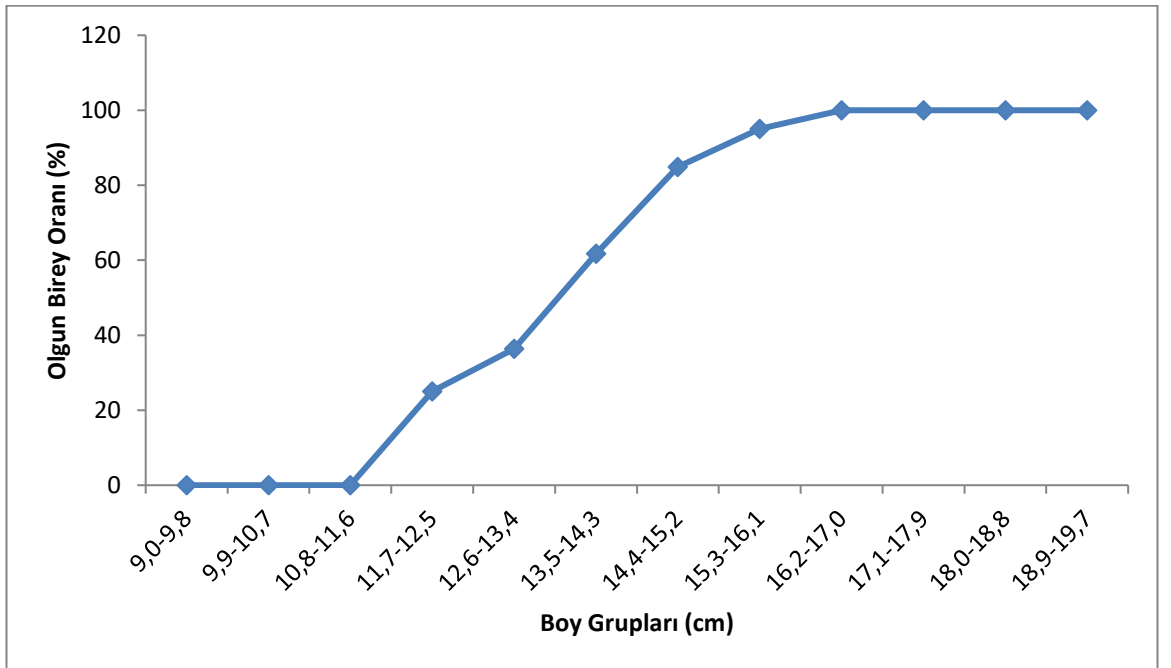


Şekil 4.15: Erkek *Vimba vimba* bireylerinin olgun birey oranları.

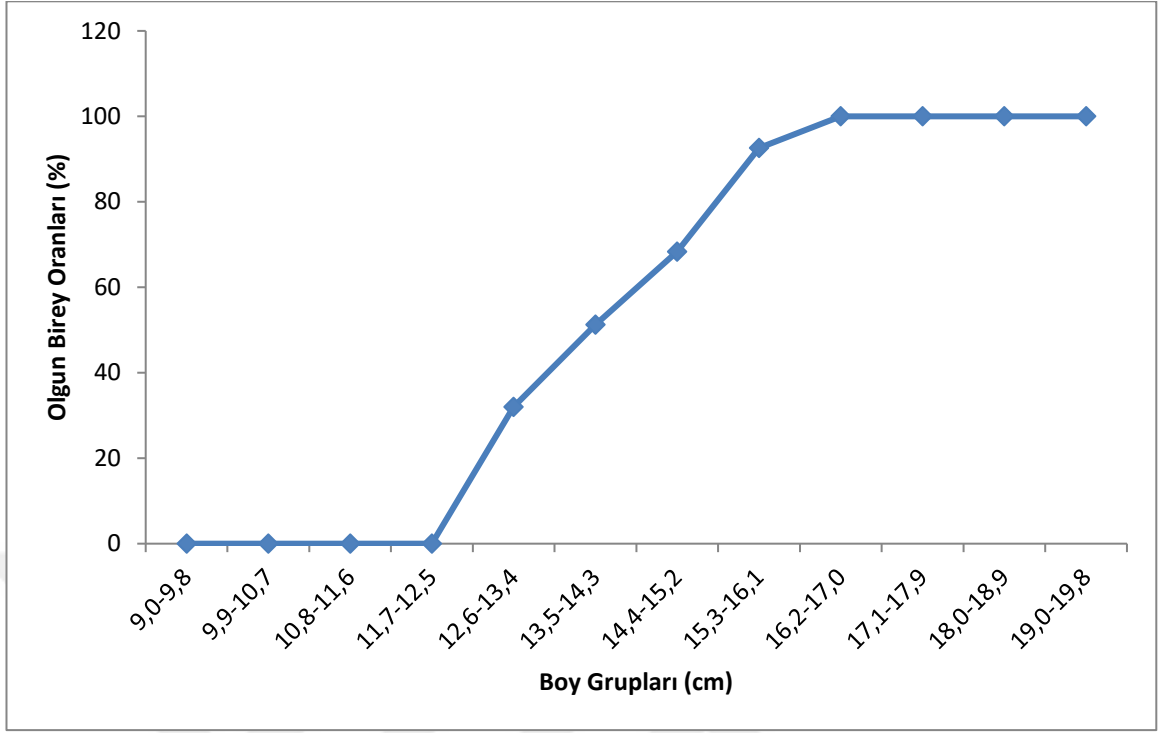
Türe ait bireylerin % 50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu (L_{50}) dişi bireylerde 14,09 cm, erkek bireylerde ise 13,88 cm olarak saptanmıştır (Şekil 4.16 ve Şekil 4.17).

$$P_{\text{dişi}} = 1 / (1 + e^{-1,1232 (L_T - 14,09)})$$

$$P_{\text{erkek}} = 1 / (1 + e^{-1,2299 (L_T - 13,88)})$$



Şekil 4.16: Dişi *Vimba vimba* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.



Şekil 4.17: Erkek *Vimba vimba* bireylerinin ilk eşeyssel olgunluk boyu.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

5.1. *Vimba vimba* 'nın (Linnaeus, 1758) Yaş Dağılımı

Darlık Baraj Gölü içerisinde Aralık 2011 – Aralık 2012 tarihleri arasında 13 ay boyunca toplam 17 arazi çalışması sonucunda yakalanan 309 adet *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) bireyinin yaş tayini yapılmıştır. Yapılan yaş tayinleri sonucunda tüm bireylerin 0 – V. yaş grupları arasında dağılım gösterdiği bulunmuştur. Popülasyonun büyük çoğunluğunu % 45,3 ile II. ve % 29,26 ile III. yaş grubundaki bireyler oluştururken, diğer yaş grubundaki bireylerin popülasyonda temsil edilme oranı %25,24 olarak bulunmuştur.

Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) ile ilgili çalışmada yaşları I-V arasında değişim gösteren 475 adet birey yakalanmıştır. Popülasyonun büyük çoğunluğunu % 29,3 ile I ve % 48,8 ile II. yaş grubundaki bireyler oluşturmuştur (Tutucu, 2002). Sapanca Gölü'nde yapılan çalışmada 629 adet *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) avlanmıştır. Popülasyondaki bireylerin yaş dağılımları I-V yaş arasında olmakla birlikte popülasyonun büyük bir çoğunluğunu %41,49 ile III. yaş ve % 34,66 ile IV. Yaş grubundaki bireyler oluşturmuştur (Hamalosmanoğlu, 2003). Yine Sapanca Gölü'nde Gürsoy tarafından yapılan *Vimba vimba* L., 1758 ile ilgili çalışmada yakalanan 134 adet bireyin yaş dağılımı II-V yaş arasında değişmektedir. Popülasyonu temsil eden yaş gruplarında bireylerin yüzde kaç oranında dağılım gösterdiği belirtilmemiştir (Gürsoy, 2001).

Sarıyar Baraj Gölü'ndeki karagöz popülasyonu üzerine yapılan çalışmada bireyler II ile VII yaş arasında değişim göstermiştir. IV ve V yaş grupları popülasyonun % 79,48 gibi büyük bir çoğunluğunu oluşturmuştur (Ekmekçi, 1989). Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonu üzerine yapılan çalışmada ise bireyler 0 ile VII yaş arasında değişim göstermiştir. Popülasyonun büyük bir çoğunluğunu I (% 33,91) ve II. (% 39,60) yaş grubundaki bireyler oluştururken, diğer yaş grubundaki bireylerin popülasyonda temsil edilme oranı % 29,49 olarak bulunmuştur. Popülasyondaki yaş dağılımında görülen bu farklılıklar, stoklar üzerinde uygulanan farklı avcılık faaliyetlerinden, çeşitli av

araçlarının seçilmesinden, popülasyon büyüme hızının farklı çalışma bölgelerinde sıcaklık, göç, iklimsel şartlar vb. etkilere bağlı olarak farklılık göstermesinden ve göllerin ekolojik yapılarındaki değişikliklerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca popülasyonların yaş dağılımlarının farklı olmasında yaşama ortamındaki besin zenginliği ve mevcut canlılar için yeterli olup olmaması da belirleyici olmaktadır (Nikolsky, 1980).

5.2. *Vimba vimba* 'nın (Linnaeus, 1758) Dişi/Erkek Oranı

Darlık Baraj Gölü'nde yakalanan 309 adet bireyin 4 tanesi eşey tespiti yapılamayan juvenil birey (%1,29) olmakla birlikte, 128 adedi dişi birey (%41,42) ve 177 adedi erkek bireyden (%57,28) oluşmaktadır. Bu duruma göre popülasyonun dişi erkek oranı 1:1,38 olarak hesaplanmıştır. *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) ile ilgili yapılan önceki çalışmalarda eşey oranları şu şekildedir: Becer ve İkiz (2001) Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda incelenen örneklerin %50,74'ünün dişi ve %49,26'sının erkek bireylerden oluştuğunu belirtmiştir. Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) popülasyonunun % 62,3'ünün dişi, % 37,7'sinin ise erkek bireylerden oluştuğunu belirtmiştir. Hamalosmanoğlu (2003), Sapanca Gölü'nde gerçekleştirdiği çalışmada popülasyonun % 67,73'ünün dişi ve % 26,39'unun erkek bireylerden oluştuğunu ifade etmiştir.

Çalışılan popülasyonda IV. yaş grubu hariç olarak erkek bireyler dişi bireylerden sayıca üstündür. Eşeyler arasında doğal ve balıkçılıktan kaynaklanan ölümler, eşeylerin fizyolojik aktivite farklılığı, üreme döneminde yapılan avcılık ve ekolojik koşullarda meydana gelen değişimler, dişi ve erkek bireyler arasındaki oranın farklı çıkmasına neden olabilmektedir (Kara ve Solak, 2004; Ünver ve Tanyoloaç, 1999).

Diş-erkek oranının doğada 1:1 olması beklenir ancak popülasyonda zamanla gözlenen göç vb. gibi geçici davranışlar sebebiyle bu oran, aynı popülasyonda dahi zamana göre değişim gösterebilmektedir (Avşar, 1998).

5.3. *Vimba vimba* 'nın (Linnaeus, 1758) Ağırlık Değerleri

Darlık Baraj Gölü'nde yakalanan 309 adet bireyin ağırlık dağılımlarına bakıldığında, en küçük vücut ağırlığının 2,88 g, en büyük vücut ağırlığının ise 76,73 g olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerde en küçük vücut ağırlığının 5,84 g, en büyük vücut

ağırlığının 62,28 g, erkek bireylerde ise en küçük vücut ağırlığının 5,48 g, en büyük vücut ağırlığının 76,73 g olduğu saptanmıştır. Genç bireylerde en küçük vücut ağırlığı 2,88, en büyük vücut ağırlığı 6,12 g olarak tespit edilmiştir.

Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) ile ilgili çalışmada en küçük vücut ağırlığını 9 g, en büyük vücut ağırlığını 146 g olarak belirtmiştir. Hamalosmanoğlu (2003), en küçük vücut ağırlığını 14 g, en büyük vücut ağırlığını 352 g olarak belirtmiştir. Becer ve İkiz (2001), Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda en küçük vücut ağırlığını 34 g, en büyük vücut ağırlığını 345 g olarak belirtmiştir. Balık ve diğ. (2000), Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda en küçük vücut ağırlığını 80 g, en büyük vücut ağırlığını 618 g olarak belirtmiştir. Okgerman ve diğ. (2011), Sapanca Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda en küçük vücut ağırlığını 12,31 g, en büyük vücut ağırlığını 236,81 g olarak bildirmiştir.

Berg (1949), Volkhov Nehri'nde *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758), 350-400 g ağırlığa ulaştığını, nadiren de olsa 800-1000 g vücut ağırlığına sahip bireylerin de tespit edildiğini bildirmiştir. Slastenenko (1956) ise en büyük vücut ağırlığını 800 g olarak belirtmiştir.

Darlık Baraj Gölü'nde yapılan bu çalışmada küçük göz açıklığına sahip fanyalı ağların kullanılması diğer çalışmalara nazaran en küçük ağırlık değerlerine sahip bireylerin yakalanmasını sağlamıştır.

5.4. *Vimba vimba* 'nın (Linnaeus, 1758) Boy Değerleri

Darlık Baraj Gölü'nde yakalanan 309 adet bireyin total boy değerlerine bakıldığında, en küçük total boyun 6,8 cm, en büyük total boyun ise 19,8 cm olduğu belirlenmiştir. Dişi bireylerde en küçük total boyun 9,1 cm, en büyük total boyun 19,5 cm, erkek bireylerde ise en küçük total boyun 9 cm, en büyük total boyun 19,8 cm olduğu saptanmıştır. Genç bireylerde en küçük total boy 6,8 cm, en büyük total boy 8,7 cm olarak tespit edilmiştir.

Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) ile ilgili çalışmada en küçük çatal boy uzunluğunu 8,9 cm, en büyük çatal boy uzunluğunu 20,4 cm olarak belirtmiştir. Hamalosmanoğlu (2003), en küçük çatal boy uzunluğunu 9,6 cm, en büyük çatal boy uzunluğunu 26,9 cm olarak belirtmiştir. Balık ve diğ. (2000) Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda en küçük çatal boy

uzunluğunu 15 cm, en büyük çatal boy uzunluğunu 28 cm olarak belirtmiştir. Okgerman ve diğ. (2011), Sapanca Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda en küçük çatal boy uzunluğunu 9,1 cm, en büyük çatal boy uzunluğunu 22,9 cm olarak bildirmiştir.

Berg (1949) ve Nikolsky (1980) *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) 30-35 cm total boya ulaşabileceğini, Slastenenko (1956) ise en büyük total boyun 40,5 cm olabileceğini bildirmiştir.

Çalışılan değişik bölgelerde en küçük ve en büyük boy değerleri arasındaki farklılıkların çalışılan bölgenin ekolojik koşulları ile ilişkili olmasının yanı sıra kullanılan av araçlarındaki farklılıklar da bu duruma sebep olabilir.

5.5. *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Yaşlara Göre Ortalama Boy Değerleri

Popülasyonun yaşlara göre ortalama total boy değerleri şu şekildedir. 0. yaş grubunda ortalama total boy 7,87 cm, I. yaş grubunda ortalama total boy 12,3 cm, II. yaş grubunda ortalama total boy 13,4 cm, III. yaş grubunda ortalama total boy 14,9 cm, IV. yaş grubunda ortalama total boy 15,8 cm ve V. yaş grubunda ortalama total boy 17,9 cm olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmadan farklı olarak araştırmalarında çatal boy değerlerini kullanan diğer araştırmacıların çalışmalarında ulaştıkları ortalama boy değerleri ile bu çalışmada elde edilen değerler tablo 5.1'de karşılaştırılmıştır.

Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840) I. yaş grubundaki ortalama çatal boyunu 10,6 cm, II. yaş grubunda ortalama çatal boyunu 13 cm, III. yaş grubunda ortalama çatal boyunu 15 cm, IV. yaş grubunda ortalama çatal boyunu 17,7 cm ve V. yaş grubunda ortalama çatal boyunu 19,5 cm olarak bildirmiştir. Hamalosmanoğlu (2003), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758)) I. yaş grubundaki ortalama çatal boyunu 11 cm, II. yaş grubunda ortalama çatal boyunu 14,7 cm, III. yaş grubunda ortalama çatal boyunu 18,2 cm, IV. yaş grubunda ortalama çatal boyunu 20,7 cm ve V. yaş grubunda ortalama çatal boyunu 23,3 cm olarak bildirmiştir. Balık ve diğ. (2000), Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda 0. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 14,1 cm, I. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 16,2 cm, II. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 18,6 cm, III. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 20,2 cm, IV. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 24,1 cm ve V. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 25,9 cm olarak

belirtmiştir. Becer ve İkiz (2001) Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda II. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 19,4 cm, III. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 21,8 cm, IV. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 24,1 cm, V. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 24,8 cm, VI. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 25,7 cm ve VII. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 26,6 cm olarak belirtmiştir. Okgerman ve diğ. (2011), Sapanca Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda II. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 12,2 cm, III. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 14,06 cm, IV. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 15,6 cm, V. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 17,09 cm, VI. yaş grubunda ortalama çatal boy uzunluğunu 19,3 cm olarak bildirmiştir.

Tablo 5.1: *Vimba vimba* bireylerinin yaşlara göre ortalama boy değerlerinin karşılaştırılması.

Araştırmacı	0	I	II	III	IV	V	VI	VII
Berg (1949)*		5,7	11	16,1	21,2	25,3	28,3	30,4
Berg (1949)*		6,2	11	17	23	28	32	35
Ekmekçi (1992)**			10,4	14,6	16,9	19,1	20,9	23,1
Balık ve diğ. (2000)**	14,1	16,2	18,6	20,2	24,1	25,9		
Becer ve İkiz (2001)**			19,4	21,8	24,1	24,8	25,7	26,6
Tutucu (2002)**		10,6	13	15	17,7	19,5		
Hamalosmanoğlu (2003)**		11	14,7	18,2	20,7	23,3		
Okgerman ve diğ. (2011)**			12,2	14,7	18,2	20,7	23,3	
Bu çalışma (2016)***	7,87	12,3	13,4	14,9	15,8	17,9		

*Standart Boy, ** Çatal Boy, ***Total Boy

5.6. *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Yaşlara Göre Ortalama Ağırlık Değerleri

Popülasyonun yaş gruplarına göre ortalama ağırlık değerleri şu şekildedir. 0. yaş grubunda ortalama ağırlık 4,53 g, I. yaş grubunda ortalama ağırlık 16,12 g, II. yaş grubunda ortalama ağırlık 20,51 g, III. yaş grubunda ortalama ağırlık 28,97 g, IV. yaş grubunda ortalama ağırlık 35,56 g ve V. yaş grubunda ortalama ağırlık 48,5 g olarak tespit edilmiştir. Diğer araştırmacıların çalışmalarında ulaştıkları ortalama ağırlık değerleri ile bu çalışmada elde edilen değerler tablo 5.2'de karşılaştırılmıştır.

Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840) I. yaş grubundaki ortalama ağırlık değerini 15,64 g, II. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 31,89 g, III. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 51,52 g, IV. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 88,70 g ve V. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 124,42 g olarak bildirmiştir. Hamalosmanoğlu (2003), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758)) I. yaş grubundaki ortalama ağırlık değerini 29,16 g, II. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 71,16 g, III. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 117,29 g, IV. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 182,61 g ve V. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 253,61 g olarak bildirmiştir. Balık ve diğ. (2000), Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda 0. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 40 g, I. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 59,4 g, II. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 89,5 g, III. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 122,9 g, IV. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 216,1 g ve V. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 268 g olarak ifade etmiştir. Becer ve İkiz (2001) Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda II. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 118 g, III. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 170 g, IV. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 216 g, V. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 240 g, VI. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 284,6 g ve VII. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 312,5 g olarak bildirmiştir. Okgerman ve diğ. (2011), Sapanca Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda II. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 24,3 g, III. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 40,6 g, IV. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 54,7 g, V. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 69,01 g, VI. yaş grubunda ortalama ağırlık değerini 94,5 g olarak bildirmiştir.

Bu çalışmada hesaplanan ortalama ağırlık değerleri sadece Tutucu'nun (2002) I. yaşta belirttiği ortalama ağırlık değerlerinden yüksek bulunmuştur. Diğer bütün çalışmalarda

belirtilen ortalama ağırlık değerleri ise bu çalışmada bulunan ortalama ağırlık değerlerinden daha yüksektir.

Aynı türün farklı bölgelerde yaşayan popülasyonları arasında yaşlara göre ortalama boy ve ağırlık değerlerinin farklı bulunmasında ortamın besleyiciliği önemli bir etken olabilir. Diğer bir önemli sebebin de çalışılan bölgelerin ekolojik ve iklimsel yapıları arasındaki farklılık olduğu düşünülebilir.

Tablo 5.2: *Vimba vimba* bireylerinin yaşlara göre ortalama ağırlık değerlerinin karşılaştırılması.

Araştırmacı	0	I	II	III	IV	V	VI	VII
Balık ve diğ. (2000)**	40	59,4	89,5	122,9	216,1	268		
Becer ve İkiz (2001)**			118	170	216	240	284,6	312,5
Tutucu (2002)**		15,64	31,89	51,52	88,7	124,42		
Hamalosmanoğlu (2003)**		29,16	71,16	117,29	182,61	253,61		
Okgerman ve diğ. (2011)**			24,38	40,6	54,7	69,01	94,5	
Bu çalışma (2016)***	4,53	16,12	20,51	28,97	35,36	48,5		

** Çatal Boy,***Total Boy

5.7. *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Oransal Boy ve Ağırlık Artış Değerleri

Darlık Baraj Gölü içinde çalışılan bu popülasyonun dişi bireylerinde en yüksek oransal boy artışı IV. yaştan V. yaşa geçerken (%12,65), erkek bireylerinde en yüksek oransal

boy artışı IV. yaştan V. yaşa geçerken (%14,74), tüm bireylerinde en yüksek oransal boy artışı ise 0. yaştan I. yaşa geçerken (%56,96) hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylerin ilerleyen yaşlarında artış ve azalışların olduğu görülmektedir (Tablo 4.8, 4.9, 4.10). Dişi ve erkek bireylerde oransal boy artışı değerinin IV. ile V. yaş arasında en yüksek hesaplanmasının sebebi V. yaşta ortalamaya katılan birey sayısının çok az olmasıdır.

Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840) dişi (%22,9), erkek (%23,1) ve tüm bireylerinde (%22,5) en yüksek oransal boy artışını I. yaştan II. yaşa geçerken hesaplamıştır. Hamalosmanoğlu (2003), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) dişi (%23) ve erkek (%24,3) bireylerinde en yüksek oransal boy artışını II. yaştan III. yaşa geçerken, tüm bireylerinde (%33,1) ise en yüksek oransal boy artışını I. yaştan II. yaşa geçerken bildirmiştir.

Popülasyonun dişi bireylerinde en yüksek oransal ağırlık artışı II. yaştan III. yaşa geçerken (%40,19), erkek bireylerinde en yüksek oransal ağırlık artışı IV. yaştan V. yaşa geçerken (%53,24), tüm bireylerinde en yüksek oransal ağırlık artışı ise 0. yaştan I. yaşa geçerken (%255,84) hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireylerin ilerleyen yaşlarında artış ve azalışların olduğu görülmektedir (Tablo 4.14, 4.15, 4.16). Tüm bireylerde oransal ağırlık artışı değerinin 0. ile I. yaş arasında çok yüksek hesaplanmasının sebebi 0. yaşta ortalamaya katılan birey sayısının çok az olmasıdır.

Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840) dişi (%106), erkek (%100) ve tüm bireylerinde (%103) en yüksek oransal ağırlık artışını I. yaştan II. yaşa geçerken, hesaplamıştır. Hamalosmanoğlu (2003), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) dişi (%66) ve erkek (%62) bireylerinde en yüksek oransal ağırlık artışını II. yaştan III. yaşa geçerken, tüm bireylerinde (%144) ise en yüksek oransal ağırlık artışını I. yaştan II. yaşa geçerken hesaplamıştır.

Yaş ilerledikçe boy ve ağırlıktaki oransal artışların tedricen azalması beklenir. Bu çalışmada dişi ve erkek bireylerin oransal boy ve ağırlık artışlarının IV. yaştan V. yaşa geçerken ani bir artış göstermesinin nedeni V. yaş grubundaki bireylerin sayıca çok az olmasıdır.

5.8. *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Boyca Büyüme Parametreleri

Darlık Baraj Gölü içinde çalışılan bu popülasyonun dişi bireyleri için $L_{\infty} = 18,43$ cm, $K=0,25$ ve $t_0=-4,42$ olarak hesaplanmıştır. Erkek bireyler için $L_{\infty} = 18,63$ cm, $K=0,24$ ve $t_0=-4,41$ olarak hesaplanmıştır. Tüm bireyler için $L_{\infty} = 18,38$ cm, $K=0,45$ ve $t_0=-0,68$ olarak hesaplanmıştır (Tablo 4.6).

5.9. *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Boy-Ağırlık İlişkisi Değerleri

Darlık Baraj Gölü içinde çalışılan bu popülasyonun boy-ağırlık ilişkisi $W=aL^b$ denklemine göre incelenmiştir ve regresyon sabiti "b" değeri dişi bireyler için 3,2246, erkek bireyler için 3,0996, tüm bireyler için 3,1078 olarak hesaplanmıştır. Dişi, erkek ve tüm bireyler için sırasıyla $W= 0,0046^{3,2246}$, $W= 0,0064^{3,0996}$, $W= 0,0063^{3,1078}$ denklemleri tespit edilmiştir (Tablo 4.17).

Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840) boy-ağırlık ilişkisindeki b değerini dişi bireyler için 3,70, erkek bireyler için 3,31 ve tüm bireyler için 3,59 olarak hesaplamıştır. Hamalosmanoğlu (2003), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) boy-ağırlık ilişkisindeki b değerini dişi bireyler için 2,27 erkek bireyler için 2,46 ve tüm bireyler için 2,37 olarak hesaplamıştır. Becer ve İkiz (2001) Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda boy-ağırlık ilişkisindeki b değerini dişi bireyler için 3,2021 erkek bireyler için 3,2296 ve tüm bireyler için 3,2164 olarak hesaplamıştır. Okgerman ve diğ. (2011), Sapanca Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda boy-ağırlık ilişkisindeki b değerini dişi bireyler için 3,1572 ve erkek bireyler için 3,1797 olarak hesaplamıştır.

Boy-ağırlık ilişkisindeki b değeri 3 ve üstü ise balıkların iyi beslendiğine işaret etmektedir (Gediay ve Balık, 2009) ve pozitif allometrik büyümeden söz edilir (Avşar, 2005). Bu çalışmada dişi, erkek ve tüm bireyler için hesaplanan "b" değeri 3'ün üstünde olduğundan popülasyonun pozitif allometrik büyüme gösterdiği anlaşılmaktadır.

5.10. *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Kondisyon Faktörü Değerleri

Balık popülasyonlarının sağlıklı olup olmadığının bir göstergesi olarak kondisyon faktörü adı verilen beslilik indeksinden yararlanılır. Bir balık popülasyonunun yüksek kondisyon faktörü değerine sahip olması, gelişmesi için ortamda bulunan besinden elverişli bir biçimde faydalandığı anlamına gelmektedir (Demir, 2006).

Darlık Baraj Gölü içinde çalışılan bu popülasyonun kondisyon faktörü değerleri aylara ve yaşlara göre dişi, erkek ve tüm bireyler için ayrı ayrı hesaplanmıştır (Tablo 4.18, Tablo 4.19, Tablo 4.20, Tablo 4.21). Aylara göre kondisyon faktörü değerleri incelendiğinde en düşük değere 0,78 ile Nisan ve Haziran aylarında, en yüksek kondisyon faktörü değerine ise 0,89 ile Temmuz ve Aralık aylarında ulaşıldığı belirlenmiştir. Dişi bireylerde en düşük değere 0,77 ile Haziran ayında, en yüksek değere ise 0,9 ile Kasım ayında ulaşıldığı belirlenmiştir. Erkek bireylerde en düşük değere 0,77 ile Nisan ayında, en yüksek değere ise 0,9 ile Temmuz ayında ulaşıldığı belirlenmiştir. Özellikle üreme döneminde tespit edilen düşük kondisyon faktörü değerleri yumurta ve sperm dökümü sebebiyledir.

Popülasyonun yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerlerine bakıldığında, dişi bireylerde en düşük ortalama kondisyon faktörü değeri 0,78 ile I. yaş grubunda, en yüksek ortalama kondisyon faktörü değeri ise 0,89 ile IV. yaş grubunda tespit edilmiştir. I-IV yaş arasında ortalama kondisyon faktörünün sürekli olarak arttığı ve V. yaşa gelindiğinde azaldığı görülmektedir (Tablo 4.20). Bunun sebebi V. yaş grubunun sadece iki dişi birey ile temsil edilmesidir. Erkek bireylerde en düşük ortalama kondisyon faktörü değeri 0,81 ile I. yaş grubunda, en yüksek ortalama kondisyon faktörü değeri ise 0,88 ile IV. yaş grubunda tespit edilmiştir. I-IV yaş arasında ortalama kondisyon faktörünün sürekli olarak arttığı ve V. yaşa gelindiğinde azaldığı görülmektedir (Tablo 4.21). Bunun sebebi V. yaş grubunun sadece üç erkek birey ile temsil edilmesidir. Tüm bireylerde en düşük ortalama kondisyon faktörü değeri 0,8 ile I. yaş grubunda, en yüksek ortalama kondisyon faktörü değeri ise 0,89 ile 0. ve IV. yaş grubunda tespit edilmiştir. I-IV yaş arasında ortalama kondisyon faktörünün sürekli olarak arttığı ve V. yaşa gelindiğinde azaldığı görülmektedir (Tablo 4.19). 0. ile V. yaş gruplarında ortalama kondisyon faktörü değerlerinin yüksek çıkması yine birey sayısının az olması ile ilişkilidir.

Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840) yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerlerinin dişi bireylerde 1,28 ile 1,78 arasında, erkek bireylerde 1,31 ile 1,59 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Tüm bireylerde ise I. yaş grubunda 1,29, V. yaş grubunda 1,67 ile I-V yaşları arasında sürekli artan bir görüntü çizdiği görülmektedir. Hamalosmanoğlu (2003), *Vimba vimba*'nın

(Linnaeus, 1758) yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerlerinin dişi bireylerde 1,49 ile 1,88 arasında, erkek bireylerde 1,48 ile 1,75 arasında değiştiğini belirtmektedir. Tüm bireylerde ise I. yaş grubunda 1,31, V. yaş grubunda 1,82 ile I-V yaşları arasında sürekli artan bir görüntü çizdiği görülmektedir. Balık ve diğ. (2000), Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerlerinin tüm bireylerde 0. yaş grubunda 1,38, V. yaş grubunda 1,52 ile I-V yaşları arasında yaşın artmasına paralel olarak ortalama kondisyon faktörü değerlerinin de arttığını ifade etmiştir. Ekmekçi ve Erk'Akan (1992) Sarıyar Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda yaşlara göre ortalama kondisyon faktörü değerlerinin dişi bireylerde 1,32 ile 1,91 arasında, erkek bireylerde 1,4 ile 1,72 arasında değiştiğini ifade etmiştir. Tüm bireylerde ise II. yaş grubunda 1,4, VII. yaş grubunda 1,91 ile II-VII yaşları arasında sürekli artan bir görüntü çizmektedir.

Kondisyon faktörü değerleri mevsime, çalışma bölgesinin ekolojik koşullarına, balığın habitatındaki besin tiplerine, üreme dönemine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Bu çalışma ve yukarıda zikredilen çalışmaların tamamında kondisyon faktörü değerleri beklenildiği gibi yaşın artmasına bağlı olarak artış göstermiştir.

5.11. *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Üreme Özellikleri

Darlık Baraj Gölü içinde çalışılan *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) popülasyonunun dişi ve erkek bireylerinin aylara göre hesaplanan ortalama gonodosomatik indeks değerleri (GSI) değerleri Tablo 4.22 ve 4.23'de verilmiştir.

Dişi *Vimba vimba* bireyleri için aylık ortalama GSI değerleri, en yüksek 3,82 değeri ile Nisan ayında, en düşük 1,25 değeri ile Ağustos ayında, erkek *Vimba vimba* bireyleri için aylık ortalama gonodosomatik indeks değerleri, en yüksek 2,38 değeri ile Nisan ayında, en düşük 0,81 değeri ile Eylül ayında hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireylerde Nisan ayında zirve yapan ortalama GSI değerleri gonadların boşalması ile Ağustos ve Eylül aylarında en düşük seviyelere gerilemiştir. Bu durumda dişi bireylerin GSI değerleri ile erkek bireylerin GSI değerleri paralellik göstermektedir. Bu veriler ışığında Darlık Baraj Gölü'nde yaşayan *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) popülasyonunun Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında üreme faaliyeti gösterdiği düşünülmektedir.

Ekmekçi ve Erk'Akan (1992) Sarıyar Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda üreme dönemini Nisan ayı ortalarından Temmuz ayı başına kadar olan süreyi kapsadığını belirtmektedir. Gürsoy (2001), Sapanca Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda üreme faaliyetinin Mayıs ayı sonlarından itibaren başlayarak, yoğun olarak Haziran ayı ortasına kadar devam ettiğini ifade etmiştir. Tutucu (2002), Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840) üreme dönemini Mayıs ayı sonları ile Temmuz ayı olarak bildirmiştir. Hamalosmanoğlu (2003), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Sapanca Gölü'ndeki üreme dönemini Mayıs sonundan başlayarak Temmuz başına kadar devam ettiğini ifade etmiştir. Becer ve İkiz (2001) Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda üreme dönemini Nisan-Haziran ayları olarak belirlemiştir. Okgerman ve diğ. (2011), Sapanca Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda üreme döneminin Nisan sonundan başlayıp Temmuz ayı başlarına kadar devam ettiğini belirlemiştir.

Çalışmaların sonuçları genel itibariyle bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Becer ve İkiz (2001) Karacaören I Baraj Gölü'nde üreme dönemi olarak bu çalışma ile aynı tarihleri ifade etmiştir. Ekmekçi ve Erk'Akan (1992) Sarıyar Baraj Gölü'nde, Tutucu (2002) Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda, Hamalosmanoğlu (2003) Sapanca Gölü'nde ve Okgerman ve diğ. (2011) Sapanca Gölü'nde üreme faaliyetinin Temmuz ayında da sürdüğünü ifade etmişlerdir. Gürsoy (2001), Sapanca Gölü'nde bu tarihleri biraz daha daraltarak Mayıs-Haziran döneminde iki aylık bir üreme faaliyetinden söz etmektedir.

Üreme faaliyetinin oluşması bölgenin mevsimsel özellikleri, habitatın besleyiciliği ve bilhassa su sıcaklığına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Darlık Baraj Gölü içinde çalışılan bu popülasyonun % 50'sinin eşeyssel olgunluğa ulaşma boyu (L_{50}) dişi bireylerde 14,09 cm, erkek bireylerde ise 13,88 cm olarak saptanmıştır (Şekil 4.16 ve Şekil 4.17). Ulaşılan boy değerleri dişi ve erkek bireyler için II. ve III. yaşlara karşılık gelmektedir.

Gürsoy (2001), Sapanca Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda ilk eşeyssel olgunluk boyunu erkek bireyler için 17,6 cm, dişi bireyler için 18,7 cm olarak bulmuştur. Hamalosmanoğlu (2003), *Vimba vimba*'nın (Linnaeus, 1758) Sapanca Gölü'ndeki ilk eşeyssel olgunluk boyunu erkek bireyler için 18,9 cm, dişi bireyler için 19,9 cm olarak

belirlemiştir. Becer ve İkiz (2001) Karacaören I Baraj Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda ilk eşeyssel olgunluk boyunu erkek bireyler için 20 cm, dişi bireyler için 18-20 cm olarak tespit etmiştir. Okgerman ve diğ. (2011), Sapanca Gölü'ndeki eğrez popülasyonunda üreme döneminin Nisan sonundan başlayıp Temmuz ayı başlarına kadar devam ettiğini belirlemiştir.

Çalışmaların sonuçları genel itibariyle bu çalışma ile benzerlik göstermektedir. Becer ve İkiz (2001) Karacaören I Baraj Gölü'nde üreme dönemi olarak bu çalışma ile aynı tarihleri ifade etmiştir. Ekmekçi ve Erk'Akan (1992) Sarıyar Baraj Gölü'nde, Tutucu (2002) Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda, Hamalosmanoğlu (2003) Sapanca Gölü'nde ve Okgerman ve diğ. (2011) Sapanca Gölü'nde üreme faaliyetinin Temmuz ayında da sürdüğünü ifade etmişlerdir. Gürsoy (2001), Sapanca Gölü'nde bu tarihleri biraz daha daraltarak Mayıs-Haziran döneminde iki aylık bir üreme faaliyetinden söz etmektedir.

Bu sonuçların işaret ettiğine göre Darlık Baraj Gölü içinde çalışılan *Vimba vimba* popülasyonunun av yasağı Nisan-Haziran dönemini kapsamalı ve Temmuz ayı itibariyle avcılık faaliyetlerine izin verilmelidir.

Bu çalışma, dişi ve erkek bireyler için ortaya koyduğu ilk eşeyssel olgunluk boyu değerleri ile diğer çalışmalardan ayrılmakta ve bu açıdan mevcut literatüre önemli bir katkı sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Alparslan, A., Coşkun H.G., Algancı U., 2010, An Investigation on Water Quality of Darlık Dam Drinking Water using Satellite Images, *The Scientific World Journal*, (2010) 10, 1293-1306.
- Avşar, D., 1998, *Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği*, Baki Kitabevi, Adana, 975-96039-1-7.
- Avşar, D., 2005, *Balıkçılık Biyolojisi ve Popülasyon Dinamiği*, Nobel Kitabevi, Adana, 332 s.
- Balık, İ., Çubuk, H., Küçük, F., 2000, Karacaören I Baraj Gölü'ndeki *Carassius carassius* L. 1758 ve *Vimba vimba tenella* Nordmann 1840 Popülasyonlarının Yaş, Ağırlık ve Boy Kompozisyonları ile Kondisyon Faktörleri, S.D.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, 17-25.
- Balık, İ., Çubuk, H., Özkök, R., 2007, Eğirdir Gölü'nde Ekonomik Balık Popülasyonlarının Göl Sahasındaki Dağılımları, *Journal of FisheriesSciences.com*, 2, 88-96.
- Balık, S., Ustaoglu M.R., Türkiye'nin Göl Gölet ve Baraj Göllerinde Gerçekleştirilen Balıklandırma Çalışmaları ve Sonuçları, I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 07-09 Şubat 2006, Antalya.
- Becer, Z.A. ve İkiz, R., "Karacaören I Baraj Gölü'ndeki Eğrez (*Vimba vimba tenella* (Nordmann 1840)) Popülasyonunun Bazı Üreme Özellikleri", *Türk Vet. Hay. Derg.*, 25: 111-117 (2001)
- Berg (1949), *Freshwater Fishes of the U.S.S.R. and Adjacent Countries*, Academy of Science of the U.S.S.R., Jerusalem, 1964, Vol 2, 496 p.
- Bertalanffy, L.V., 1957, Quantitive Laws in Metabolism and Growth, *O. Rev. Biology*, 32 (3), 217-231.
- Civas, L., Kesminas, V., 2011, Fish Distribution and Ecological State of the Siesartis River, Lithuania, *Acta Zoologica*, 21(2).
- Cüceloğlu, G., 2013, *Darlık Havzasının Model Destekli Hidrolojik Analizi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Czerniejewski, P., Rybczyk, A., Tanski, A., Keszka, S., Antoszek, A., 2011, Growth Rate and Condition of *Vimba vimba* (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae), a Species Under Restitution in the Odra River Estuary, *Acta Ichthyologica Et Piscatoria*, 41(3): 215-222.

- Çelikkale, M., S., 1991, *Balık Biyolojisi*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Denizbilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Yayınları, Yayın No.1, 387 sayfa.
- Çelikkale, M.S., 2002. *İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sürmene Deniz Bilimleri Fakültesi Yayınları Cilt 2, 3. Baskı, Trabzon. ISBN: 975-6983-25-6.
- Demir, N., 1996, *İhtiyoloji*, Nobel Kitabevi, ISBN 9789754043914, Ankara, 394s.
- Diler, A., Becer, Z.A., 2001, Karacaören I Baraj Gölündeki Eğrez (*Vimba vimba tenella* (Nordman 1840)) Balıklarının Kimyasal Kompozisyonu ve Et Verimi, *Turk. J. Anim. Sci.*, Tübitak, 25, 87-92.
- D.S.İ., 2016, *İşletmedeki Baraj ve Hidroelektrik Santraller*, 2016 [online], Web sayfası: <http://www2.dsi.gov.tr/bolge/dsi14/isletme.htm#darlik>, Ankara, [Ziyaret Tarihi: 25.04.2016].
- Ekmekçi, F.G., Erk'akan, F., Sarıyar Baraj Gölü'nde Yaşayan *Vimba vimba tenella*'nın (Nordmann, 1840) Bazı Büyüme ve Üreme Özellikleri, *Doğa Tr. J. Of Zoology*, 16:323-341, 1992.
- Gaygusuz Ö., Gürsoy Gaygusuz Ç., Saç G., 2010, Darlık Deresi'nde (Şile-İstanbul) Yaşayan Gobiidae ve Cobitidae Familyalarına ait Balıkların Boy-Ağırlık İlişkileri, 4. Ulusal Limnoloji Sempozyumu, 04-06 Ağustos 2010, Bolu.
- Gaygusuz Ö., Gürsoy Gaygusuz Ç., 2011a, Değirmençayı Deresinde (Darlık-İstanbul) Yaşayan *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Cyprinidae) Türünün Beslenme Ekolojisi, X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 04-07 Ekim 2011, Çanakkale.
- Gaygusuz Ö., Temel M., Gürsoy Gaygusuz Ç., 2011b, Hepçe Deresinde (Darlık-İstanbul) Yaşayan *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) (Pisces: Cyprinidae) Türünün Beslenme Ekolojisi, X. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, 04-07 Ekim 2011, Çanakkale.
- Gaygusuz, Ö., 2012, Darlık Barajına Akan Bazı Derelerde Cyprinidae Familyasına Ait İki Türün Biyoekolojik Özellikleri, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Gaygusuz Ö., Gürsoy Gaygusuz Ç., 2011c, Darlık Deresi'nde (Şile-İstanbul) Yaşayan Kaya Balığı *Neogobius gymnotrachelus*'un Yumurta Verimliliği, XVI. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 25-27 Ekim 2011, Antalya.
- Geldiay, R., Balık S., 1996, *Türkiye Tatlısu Balıkları*, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, No 46, İzmir, 532 s.
- Gürsoy, Ç., *Sapanca Gölü'nde Tahta (Blica bjoerkna L., 1758) ve Eğrez (Vimba vimba L., 1758) Balıklarının Eşeyssel Olgunluğa Erişme Büyüklükleri ve Yumurta Verimlilikleri*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Hamackova, J., Hatef, A., Linhart, O., Kozak, P., 2010, Relationship Between Reproductive Characteristics in Male *Vimba vimba* (L.) and The Effects of osmolality on sperm motility in Vodnany, Czech Republic, *Theriogenology*, 74, 317-325.
- Hamalosmanoğlu, M., *Sapanca Gölü'nde yaşayan Eğrez Balığı* (*Vimba vimba* L., 1758) ve tahta balığı (*Blicca bjoerkna* L., 1758) 'nın büyüme ve üreme biyolojileri, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Herzig, A., Winkler H., 1986, The Influence of Temperature On The Embryonic Development of Three Cyprinid Fishes, *Abramis brama*, *Chalcalburnus chalcoides* and *Vimba vimba*, *J. Fish Biol.*, 1986, 28, 171-181.
- Hoşsucu, H., Kınacıgil, T., Kara, A., Tosunoğlu, Z., Akyol, O., Ünal, V., Özekinci, U., 2001. Türkiye Balıkçılık Sektörü ve 2000'li Yıllarda Beklenen Gelişmeler, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 18 (3-4), 593-601.
- Kara, C., Solak, K., 2004, Sır Baraj Gölü (Kahramanmaraş) 'nde Yaşayan Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758) 'nin Büyüme Özellikleri, *K.S.Ü. Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(2), 1-8.
- Karataş, M., Başusta, N., Gökçe, M.A., 2005, *Balıklarda Üreme*, In: Balık Biyolojisi Araştırma Yöntemleri, Karataşı M. (ed.), Bölüm 3, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara-Türkiye, ISBN:975-591-757-8, 61-91.
- Kıssal, S., 2008, *Eğirdir Gölü'ndeki Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840) (Eğrez) 'nin Total Yağ Asidi Bileşiminin Mevsimsel Değişiminin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- King, M., 2007, *Fisheries Biology, Assesment and Management*, Fishing News Book, Blackwell Publishing Ltd, Singapore, 978-1-4051-5831-2.
- Lusk, S., Hanel, L., Luskova, V., 2004, Red List of the Ichthyofauna of the Czech Republic: Development and present status, *Folia Zoologica* 53 (2): 215-226.
- Nelson, J.S., 2006, *Fishes of the World*, (4th e.d.), John Wiley and Sons, Inc., Newyork, ISBN-13: 978-0-471-25031-9.
- Nikolsky, G. V., 1980, *Theory of Fish Population Dynamics*, Koenigstein: Otto Koetz Science Publishers.
- Okgerman, H., Elp, M., Yardımcı C.H., 2011, Growth, The Length-Weight Relationship and Reproduction in *Vimba vimba*, L. 1758) Sampled from an Oligo-Mesotrophic Lake in Northwest Anatolia, *Tr. J. of Zoology*, 2011, 35(1), 87-96.
- Özer, A., Öztürk, T., *Dactylogyrus cornu* Linstow, 1878 (Monogenea) Infestations on *Vimba vimba tenella* 'nın (Nordmann, 1840)) Caught in the Sinop Region of Turkey in Relation to the Host Factors, *Tr. J. Vet Anim Sci*, 2005, 29, 1119-1123.

- Slastenenko, E., 1956, *Karadeniz Havzası Balıkları*, Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, İstanbul, pp. 711.
- TUIK, 2016, Su Ürünleri, 2016 [online], web sayfası: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18731>, Ankara, [Ziyaret Tarihi: 05.01.2016].
- Turan, H., Kaya, Y., Sönmez, G., 2006, Balık Etinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığındaki Yeri, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 23 (1/3), 505-508.
- Tutucu, S., 2002, *Sakarya Nehri Kirmir Çayı'nda Yaşayan Karagöz Balığı (Vimba vimba tenella (Nordmann, 1840))'nın Bazı Biyolojik Özelliklerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tüfekçi, V., Tüfekçi, H., Atabay, H., Solmaz, B., Özyayın Ş., 2007. İstanbul'un Anadolu Yakasına Su Sağlayan Ömerli ve Darlık Su Rezervuarlarının Su Kalitesi Bakımından Besin Durumu Düzeylerinin Belirlenmesi. 14. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 04-07 Eylül 2010, Muğla.
- Uğurlu, S., Polat, N., 2008, Fish Fauna of the Karaabdal Stream (Samsun-Turkey). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8, 121-124.
- Ünver, B., Tanyolaç, J., 1999, Growth Properties of Chub (*Leusciscus cephalus* L., 1758) in Lake Tödürge (Zara/Sivas), *Turkish Journal of Zoology*, 23, (Ek sayı 1), 257-270.

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	Alper CANKUR
Uyruğu	T.C.
Doğum tarihi, Yeri	27.12.1984, İstanbul
Telefon	05057019425
E-mail	alpercankur57@gmail.com

Eğitim

Derece	Kurum/Anabilim Dalı/Programı	Yılı
Yüksek Lisans	İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü/Biyoloji/Zooloji	
Lisans	Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü	2004-2009
Lise	Hayrettin Duran Lisesi	1999-2003