



TURKISH JOURNAL OF AQUATIC SCIENCES

RESEARCH ARTICLE/ARAŞTIRMA MAKALESİ

ISSN: 2149-9659

E-ISSN: 2528-9462

SAKARYABAŞI-BATI GÖLETİ'NDE TATLI SU KARİDESLERİNİN (*Palaemonetes turcorum* Holthuis, 1961) BAZI MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİ

Tolga Coşkun*, Mine Kırkağaç, Nilsun Demir

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

ARTICLE INFO

Received: 16/02/2016

Accepted: 04/05/2016

Published online: 18/05/2016

Coskun et al., 31(1): 40-50 (2016)

doi: 10.18864/TJAS201605

Corresponding author:

Tolga Coşkun Ankara Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Su Ürünleri Mühendisliği Bö-
lümü, Ankara, Türkiye

E-mail: tolga.coskun@yahoo.com.tr

Anahtar Kelimeler:

Palaemonetes turcorum
Eşey oranı
Bolluk
Boy dağılımı

Keywords:

Palaemonetes turcorum
Sex-ratio
Abundance
Length distribution

Öz

Bu çalışmada Sakarya Nehri'nin kaynaklarından biri olan Batı Göletinde bulunan tatlı su karidesi (*Palaemonetes turcorum* Holthuis, 1961) popülasyonunun bazı morfolojik özellikleri araştırılmış ve uzunluk-ağırlık ilişkileri ortaya konmuştur. İncelenen 207 adet bireyde eşey oranı (E:D) 1:0,3 olarak belirlenmiştir. Ortalama toplam uzunluk ve karapaks uzunlukları sırasıyla; 2,95±0,84 cm ve 0,56±0,22 cm, erkeklerde 2,64±0,81 cm ve 0,49±0,21 cm, dişilerde ise 3,64±0,32 cm ve 0,73±0,11 cm olarak saptanmıştır. İncelenen tüm bireyler arasında vücut ağırlığının en yüksek dişilerde (1,10 g) olduğu tespit edilirken, boyca en uzun bireyin erkeklerde (4,50 cm) olduğu gözlemlenmiştir. Karideslerin vücut ağırlığı ile toplam uzunluk ve karapaks uzunluğu arasındaki eşitlikler ve kondisyon faktörü sırasıyla; $W=0,0107 \times TL^{2,8789}$ ($R^2=0,9121$), $W=0,8418 \times CL^{2,1023}$ ($R^2=0,8863$), $KF^3=1,012 \pm 0,24$ ve $KF^b=1,474 \pm 0,64$ olarak hesaplanmıştır.

Abstract:

Some Morphometric Features of Freshwater Shrimp (*Palaemonetes turcorum* Holthuis, 1961) in The West Pond of Sakaryabaşı

In this study, some morphometric features of freshwater shrimp population (*Palaemonetes turcorum* Holthuis, 1961) were examined and their length-weight relations were determined in the West Pond of Sakaryabaşı. The sex ratio (female/male) of 207 samples was calculated as 1:0.3. The average total and carapace length were determined as 2.95±0.84 cm and 0.56±0.22 cm, 3.64±0.32 cm and 1.02±0.39 cm for female, 2.64±0.81 cm and 0.60±0.45 cm for male, respectively. The highest body weight was determined as 1.10 g for females and the highest total length was observed 4.50 cm for males. The equations between weights with total lengths and carapace length and condition factor were calculated as $W=0.0107 \times TL^{2.8789}$ ($R^2=0.9121$), $W=0.8418 \times CL^{2.1023}$ ($R^2=0.8863$), $KF^3=1.012 \pm 0.24$ and $KF^b=1.474 \pm 0.64$ respectively.

GİRİŞ

Karidesler ekvator dan kutuplara kadar tatlı su, acı su ve denizlerde çok geniş bir yayılım alanına sahiptirler. Boyları çok değişken olup, birkaç mm'den 35 cm'ye kadar olanları vardır. Günümüze kadar dünyada tanımlanmış 2500 civarında tür olmasına karşın, bunlar içerisinde sadece 300 kadarı ticari öneme sahiptir (Kocataş, vd. 1991; Öntürk, 2009). Karidesler ekonomik değerlerinin yüksek olması nedeniyle yoğun olarak avlanmakta ve sayıları hızla azalmaktadır.

Crustacea sınıfında yer alan karidesler, Malacostraca alt sınıfına Decapoda takımına dâhil olup, Penaeidea, Caridea ve Stenopodidea olmak üzere üç alt takıma ayrılmaktadır (Demirhindi, 1991; Kocataş, vd. 1991; Öntürk 2009). Decapoda takımı içerisinde esas ticari öneme sahip olan türler Penaeidea familyasına dâhildirler. Bununla birlikte Caridea türlerinden bazıları da ticari öneme sahiptir. Ülkemizde yayılış gösteren türlerin büyük bir çoğunluğu denizel olmasına rağmen acı sularda ve tatlı sularda yaşamaya uyum sağlamış bir kaç tür bulunmaktadır. Bunlardan *Palaemonetes turcorum* (Holthuis, 1961) (Crustacea: Decapoda) denizel kökenli olmasına rağmen tatlı sularda yaşamaya uyum sağlamış ender bir türdür ve Sakarya Nehri için endemiktir (Öntürk, 2012).

Holthuis (1961) tarafından yapılan ilk çalışmada, türün Sivrihisar ve Haymana arasında ve Ankara'nın 95 km Güney Batısında kalan, Sakarya Nehir Sisteminde bulunduğu bildirilmiştir. Su sıcaklığının kışın 13-15 °C, yazın 22-28 °C olduğu yerleri yaşam alanı olarak tercih etmektedir. *P. turcorum* türünün erkek bireylerinde toplam uzunluk 2,00 cm-4,80 cm ve dişi bireylerinde 3,20cm-4,80 cm arasında değişmektedir.

Aldırmaz (2004), *P. turcorum* türünün hepatopankreatik seka hücreleri üzerindeki ince yapı değişikliklerini ortaya koymuştur. Ciğerci (2005), δ-Aminolevulinik Asit Dehidrataz enziminin biyokimyasal karakterizasyon etkisini araştırmıştır. Kutlu vd. (2005), kurşun asetat maruz kalmış *P. turcorum* bireylerinin pankreas dokusundaki histopatolojik değişimleri, Öntürk, (2009) tarafından *P. turcorum* türünün larval gelişimini ve Ciğerci vd. (2010), δ-ALAD enziminin *P. turcorum* türünde biyokimyasal karakterizasyonu ve kurşun toksisitesini incelemişlerdir.

Bu araştırma ile Sakaryabaşı – Çifteler Ziraat Fakültesi Balık Üretim ve Araştırma İstasyonun-

da bulunan, Sakarya Nehrinin kaynaklarından biri olan Batı Göletinden örneklenen *P. turcorum* türüne ait bireylerin toplam uzunluk, karapaks uzunluğu, rostrum uzunluğu, abdomen uzunluğu, vücut ağırlığı, yumurta ağırlığı, yumurta sayısı gibi bazı morfolojik özellikler ve bununla birlikte, toplam uzunluk ve karapaks uzunluğu ile vücut ağırlıkları arasındaki ilişkilerin, boy dağılımı ve kondisyon faktörü gibi parametrelerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma Yeri

Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Sakaryabaşı Balık Üretim ve Araştırma İstasyonuna kaynak sağlayan 39° 21' 15"-39° 21' 37" kuzey enlemleri ile 31° 02' 22"-31° 02' 59" doğu boylamları arasında yer alan Batı Göletinde sürdürülmüştür. Gölet Eskişehir'e 67 km, Çifteler ilçesine ise 2 km uzaklıktadır (Şekil 1). Batı Göletinin deniz seviyesinden yüksekliği 870 m, yüzey alanı 0,92 ha, ortalama derinliği 2,5 m ve debisi 430 l s⁻¹'dir (Erençin ve Erençin 1978; Pulatsü ve ark. 2004; Demir ve Kırkağaç 2005). Batı Göletinden örnekler Mart-Haziran 2012 tarihleri arasında aylık olarak alınmıştır. Örneklem istasyonunda su sıcaklığı, pH, çözülmüş oksijen değerleri yerinde ölçülmüş ve toplam sertlik analizi APHA (1998)'ye göre yapılmıştır.

P. turcorum örnekleri 0,5 mm göz açıklığında kepçe yardımı ile yakalanmış, % 4'lük formaldehit ile muhafaza edilmiş, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümü Araştırma Laboratuvarında getirilmiş ve örnekler bekletilmeden incelenmiştir.

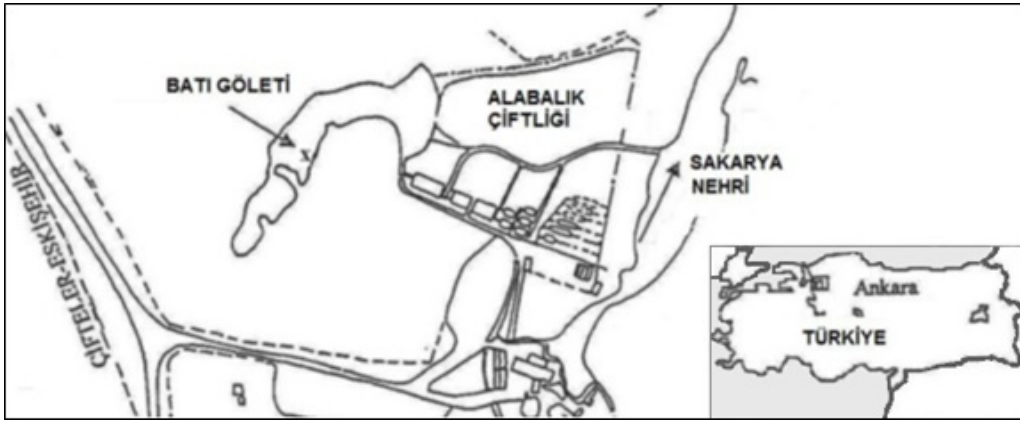
Tatlısu karideslerinin İncelenmesi

Çalışmada, *P. turcorum* türüne ait toplam 207 adet (64 dişi ve 143 erkek) bireyin morfometrik ölçümleri yapılmıştır. Bireylerin cinsiyet ayrımı stereo mikroskop altında Edmondson (1959) ve Smith (2001)'e göre erkek ve dişi bireylerde eşey organlarına bakılarak yapılmıştır. Bireylerin ±0,0001 g hassasiyetli terazi kullanılarak vücut ağırlıkları (**W**) ölçülmüş, Dişi bireylerden bir pens yardımıyla toplanan yumurtaların sayıları (**EN**) ve ağırlıkları (**OW**) belirlenmiştir. Bireyler ait morfometrik ölçümlerde ise 0,1 mm hassasiyetteki manuel kumpas kullanılmıştır. Toplam uzunluk (**TL**) ölçümleri rostrum ucundan telson sonuna; rostrum uzunluğu (**RL**) telson ucundan göz çukurunun sonuna kadar; karapaks uzunluğu

(CL) ise göz çukurunun arka ucundan dorselde karapaks sonuna kadar ve abdomen uzunluğu (AL) karapaks sonundan telson sonuna kadar olan doğrusal mesafe dikkate alınarak yapılmıştır (Şekil 2).

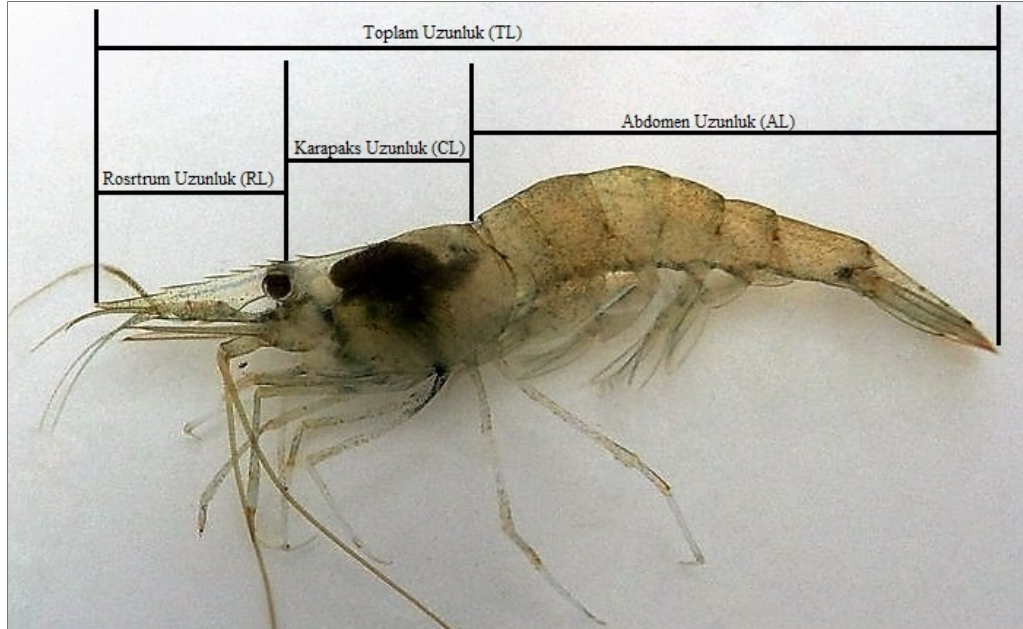
Bireylerin büyüme özelliklerinin belirlenmesinde Ricker (1975)'in allometrik büyüme $W=a*L^b$ denklemi, kondisyon faktörünün hesaplanmasında $KF=(W/L^3)*100$ ve $KF=(W/L^b)*100$ formülü kullanılmıştır. Burada; **W**: vücut ağırlığı ve **L**: toplam uzunluk (TL) ve/veya karapaks uzunluğu

(CL) değerlerini ifade etmektedir (Ricker, 1975; Hartnoll, 1978; Erkoyuncu, 1995; Türeli, 1999; Öntürk, 2009). Buna göre örneklere ait ortalama, standart sapma ve regresyon değerleri Microsoft Excel v.2016 kullanılarak elde edilmiş olup, örnekleme dönemleri ve cinsiyetler arasında $p=0,05$ önem düzeyine göre IBM-SPSS for Windows (Version 22.0) istatistik paket programı kullanılarak, varyans (ANOVA) analizi uygulanmıştır (Düzgüneş ve ark. 1983).



Şekil 1. Batı Göleti, Sakaryabaşı

Figure 1. Sakaryabasi West Pond



Şekil 2. *Palaemonetes turcorum* (Holthuis, 1961) morfolojik parametreleri (Anonymous, 2015a)

Figure 2. Morphological parameters of *Palaemonetes turcorum* (Holthuis, 1961) (Anonymous, 2015a)

BULGULAR ve TARTIŞMA

Batı Göletinde yürütülen bu araştırmada, Mart ayında 119 adet birey (96 erkek ve 23 dişi); Nisan ayında 40 adet birey (26 erkek ve 14 dişi); Mayıs ayında 22 adet birey (1 erkek ve 21 dişi); Haziran ayında 26 adet birey (20 erkek ve 6 dişi) olmak üzere, toplam 207 adet *P. turcorum* bireyi incelenmiştir. Örnekleme yapılan noktanın ortalama su sıcaklığı, çözülmüş oksijen, pH ve toplam sertlik sırasıyla; 18,5 °C, 7,23 mgL⁻¹, 7,53 ve 49,9 FS° olarak tespit edilmiştir. İncelenen bireylerin % 30,91'nin (64 adet) dişi, % 69,09'inin (143 adet) erkek olduğu saptanmış olup, eşey oranı (E:D) 1:0,3 olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Ayrıca, bireylerde gözlemlenen farklılıklar Box-Whisker grafiğinde cinsiyete göre toplam uzunluk, karapaks uzunluğu, rostrum uzunluğu, abdomen uzunluğu ve vücut ağırlığı değerleri incelenmiştir (Şekil 3).

Araştırmada incelenen *P. turcorum* erkek ve dişi bireylerinin toplam boyları dağılım yoğunluklarına göre incelendiğinde cinsiyetler arasındaki boy farkı ortaya konulmuştur. Erkeklerde 2,00–2,50 cm arasında 72 birey bulunurken, dişilerde 3,50 ile 4,00 cm arasında 31 adet birey olduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Bireylerin toplam uzunluğu 2,95±0,84 cm, karapaks uzunluğu 0,56±0,22 cm, rostrum uzunluğu 0,53±0,19 cm ve abdomen uzunluğu 1,85±0,46 cm olarak tespit edilmiştir. Erkek bireyler için toplam uzunluk 2,64±0,81 cm, karapaks uzunluğu 0,49±0,21 cm, rostrum uzunluğu 0,47±0,19 ve abdomen uzunluğu 1,68±0,45 cm olarak belirlenmiştir. Dişi bireyler için ise toplam uzunluk 3,64±0,32 cm, karapaks uzunluğu 0,73±0,11 cm, rostrum uzunluğu 0,68±0,08 cm ve abdomen uzunluğu ise 2,23±0,21 cm olarak saptanmıştır (Tablo 2). Bireylerinin, toplam boy ve karapaks boyu değerleri dikkate alındığında, boyca en uzun bireyin Haziran örneklemeinde olduğu, en düşük değer Mart örneklemeinde toplanan bireylerde olduğu tespit edilmiştir. Bireylerdeki toplam uzunluk ve karapaks uzunluğu istatistiki açıdan incelendiğinde, Mart, Mayıs ve Haziran aylarında örneklenen bireylerin benzer olduğu, Nisan ayı örneklemeinin ise diğer örneklemler arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (p<0,05) (Tablo 4).

Araştırmada incelenen *P. turcorum* erkek ve dişi bireylerinin toplam boyları dağılım yoğunluklarına göre incelendiğinde cinsiyetler arasındaki boy farkı ortaya konulmuştur. Erkeklerde 2,00–2,50

cm arasında 72 birey bulunurken, dişilerde 3,50 ile 4,00 cm arasında 31 adet birey olduğu belirlenmiştir (Şekil 4). Bireylerin toplam uzunluğu 2,95±0,84 cm, karapaks uzunluğu 0,56±0,22 cm, rostrum uzunluğu 0,53±0,19 cm ve abdomen uzunluğu 1,85±0,46 cm olarak tespit edilmiştir. Erkek bireyler için toplam uzunluk 2,64 ±0,81 cm, karapaks uzunluğu 0,49±0,21 cm, rostrum uzunluğu 0,47±0,19 ve abdomen uzunluğu 1,68±0,45 cm olarak belirlenmiştir. Dişi bireyler için ise toplam uzunluk 3,64±0,32 cm, karapaks uzunluğu 0,73±0,11 cm, rostrum uzunluğu 0,68±0,08 cm ve abdomen uzunluğu ise 2,23±0,21 cm olarak saptanmıştır (Tablo 2). Bireylerinin, toplam boy ve karapaks boyu değerleri dikkate alındığında, boyca en uzun bireyin Haziran örneklemeinde olduğu, en düşük değer Mart örneklemeinde toplanan bireylerde olduğu tespit edilmiştir. Bireylerdeki toplam uzunluk ve karapaks uzunluğu istatistiki açıdan incelendiğinde, Mart, Mayıs ve Haziran aylarında örneklenen bireylerin benzer olduğu, Nisan ayı örneklemeinin ise diğer örneklemler arasında anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (p<0,05) (Tablo 4).

Bireylerin vücut ağırlığının ise 0,01-1,10 g arasında değişim gösterdiği (ortalama 0,31±0,26 g) belirlenmiştir. Vücut ağırlığının erkeklerde 0,23±0,22 g ve dişilerde 0,50±0,20 g olarak tespit edilmiştir. Tüm bireyler içinde belirlenen en yüksek vücut ağırlığının dişilerde (1,10 g) olduğu saptanmıştır (en ağır erkek birey 0,89 g). Dişi bireyler ovaryum ağırlığı ve yumurta sayıları açısından dikkate alındığında, en yüksek ovaryum ağırlığı ve yumurta sayısı sırasıyla 0,79 g ve 97 adet olarak tespit edilmiştir (Şekil 5, Tablo 2). Bununla birlikte ağırlıklar arası Varyans analizine göre, ağırlıkların Mart ve Haziran örneklemeinde benzer olurken (p>0,05), Nisan ve Mayıs örneklemeinde ise istatistiki açıdan önem tespit edilmiştir (p<0,05) (Tablo 4). Ayrıca, dişi bireylerin yumurtalı %68,75 (44 adet)'inin ve %31,25 (20 adet)'inin yumurtasız olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Burada bireylerdeki en fazla yumurta Nisan örneklemeinde tespit edilirken, Haziran örneklemeinde yumurtalı dişi breye rastlanılmamıştır.

Çalışmada ayrıca bireylerinin toplam uzunluk ve karapaks uzunluğu ile vücut ağırlıkları arasındaki regresyon incelenmiştir. Vücut ağırlığı ile toplam uzunluk ve karapaks uzunluk arasında üssel bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Toplam uzunluk ile

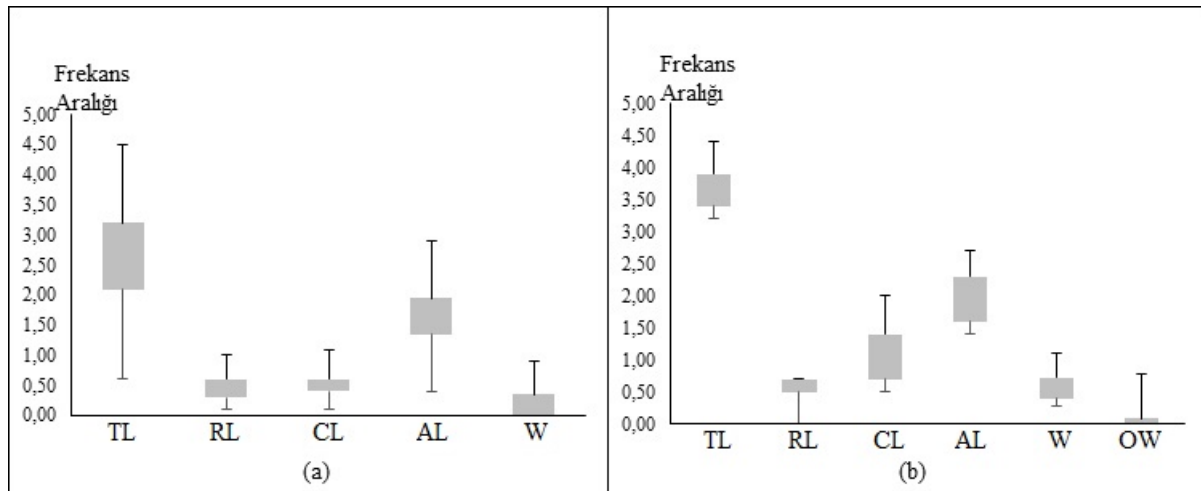
ağırlık arasında ($W=0,0107 \times TL^{2,8789}$; $R^2=0,9121$) ve karapaks uzunluğu ile ağırlık arasında ($W=0,8418 \times CL^{2,1023}$; $R^2=0,8863$) kuvvetli bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Ayrıca, erkek bireylerde toplam uzunluk ile vücut ağırlığı arasında $W=0,0117 \times TL^{2,7505}$ ($R^2=0,9001$), dişi bireylerde $W=0,0059 \times TL^{3,4012}$ ($R^2=0,5924$) şeklinde

bir ilişki bulunmaktadır (Şekil 5). Toplam uzunluktan yararlanılarak hesaplanan ortalama kondisyon faktörünün $KF^3=1,012 \pm 0,24$ ve $KF^b=1,474 \pm 0,64$, dişi bireylerde $KF^3=0,880 \pm 0,17$ ve $KF^b=1,565 \pm 0,86$ ve erkek bireylerde $KF^3=0,992 \pm 0,42$ ve $KF^b=1,433 \pm 0,52$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 1. *P. turcorum* uzunluk frekansları ve oranları (%)

Table 1. Length frequencies and percentage rates of *P. turcorum*

| Boy Frekansı (cm) | Dişi | | Erkek | | Toplam | |
|-------------------|-----------|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| | N (Adet) | % Oran | N (Adet) | % Oran | N (Adet) | % Oran |
| <1,0 | - | - | 2 | 1,40 | 2 | 0,97 |
| 1,0-1,5 | - | - | 1 | 0,70 | 1 | 0,48 |
| 1,5-2,0 | - | - | 14 | 9,79 | 14 | 6,76 |
| 2,0-2,5 | - | - | 72 | 50,35 | 72 | 34,78 |
| 2,5-3,0 | - | - | 12 | 8,39 | 12 | 5,80 |
| 3,0-3,5 | 21 | 32,81 | 12 | 8,39 | 33 | 15,94 |
| 3,5-4,0 | 31 | 48,44 | 16 | 11,19 | 47 | 22,71 |
| 4,0-4,5 | 12 | 18,75 | 14 | 9,79 | 26 | 12,56 |
| Toplam | 64 | 30,91 | 143 | 69,09 | 207 | 100 |

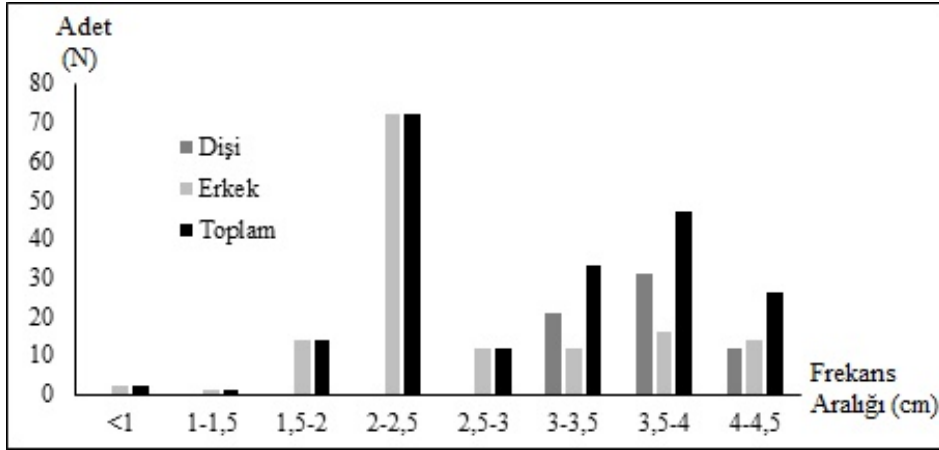


TL: Toplam Uzunluk (cm), **CL:** Karapaks Uzunluk (cm), **RL:** Rostrum Uzunluğu (cm), **AL:** Abdomen Uzunluğu (cm), **W:** Vücut Ağırlığı ve **OW:** Yumurta Ağırlığı (g).

TL: Total Length (cm), **CL:** Carapace Length (cm), **RL:** Rostrum Length (cm), **AL:** Abdomen Length (cm), **W:** Body Weight and **OW:** Egg weight (g).

Şekil 3. *P. turcorum* erkek (a) ve dişi (b) Box-Whisker grafiği

Figure 3. Box-Whisker graph of male (a) and female (b) of *P. turcorum*



Şekil 4. *P. turcorum* türünde boy dağılımı

Figure 4. The distribution of length groups of *P. turcorum*

Tablo 2. *P. turcorum* türünde toplam uzunluk, karapaks uzunluğu, rostrum uzunluğu, abdomen uzunluğu, vücut ağırlığı, yumurta ağırlığı, yumurta sayısı ve kondisyon faktörüne ilişkin ortalama ve minimum-maksimum değerler

Table 2. Average and minimum-maximum values for total length, carapace length, rostrum length, abdominal length, body weight, egg weight, egg number and condition factor of *P. turcorum*

| Parametreler | Erkek | | | Dişi | | | Toplam | | |
|-------------------|-------|------|------------|------|------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| | Min | Mak | Ort | Min | Mak | Ort | Min | Mak | Ort |
| TL | 0,60 | 4,50 | 2,64±0,81 | 3,20 | 4,00 | 3,64±0,32 | 0,60 | 4,50 | 2,95±0,84 |
| RL | 0,10 | 1,00 | 0,47±0,19 | 0,50 | 1,00 | 0,68±0,08 | 0,10 | 1,00 | 0,53±0,19 |
| CL | 0,10 | 1,00 | 0,49±0,21 | 0,50 | 1,00 | 0,73±0,11 | 0,10 | 1,00 | 0,56±0,22 |
| AL | 0,40 | 2,90 | 1,68±0,45 | 1,90 | 2,80 | 2,23±0,21 | 0,40 | 2,90 | 1,85±0,46 |
| W | 0,01 | 0,89 | 0,23±0,22 | 0,25 | 1,10 | 0,50±0,22 | 0,01 | 1,10 | 0,31±0,26 |
| OW | - | - | - | 0,02 | 0,79 | 0,12±0,14 | 0,02 | 0,79 | 0,08±0,12 |
| EN | - | - | - | - | 97 | 45,26±16,81 | - | 97 | 31,82±25,13 |
| KF ⁽³⁾ | 0,41 | 4,63 | 0,992±0,42 | 0,57 | 1,29 | 0,88±0,17 | 0,57 | 4,63 | 1,012±0,24 |
| KF ^(b) | 0,40 | 3,20 | 1,433±0,52 | 0,46 | 3,07 | 1,565±0,86 | 0,40 | 3,20 | 1,474±0,64 |
| N | 143 | | | 64 | | | 207 | | |

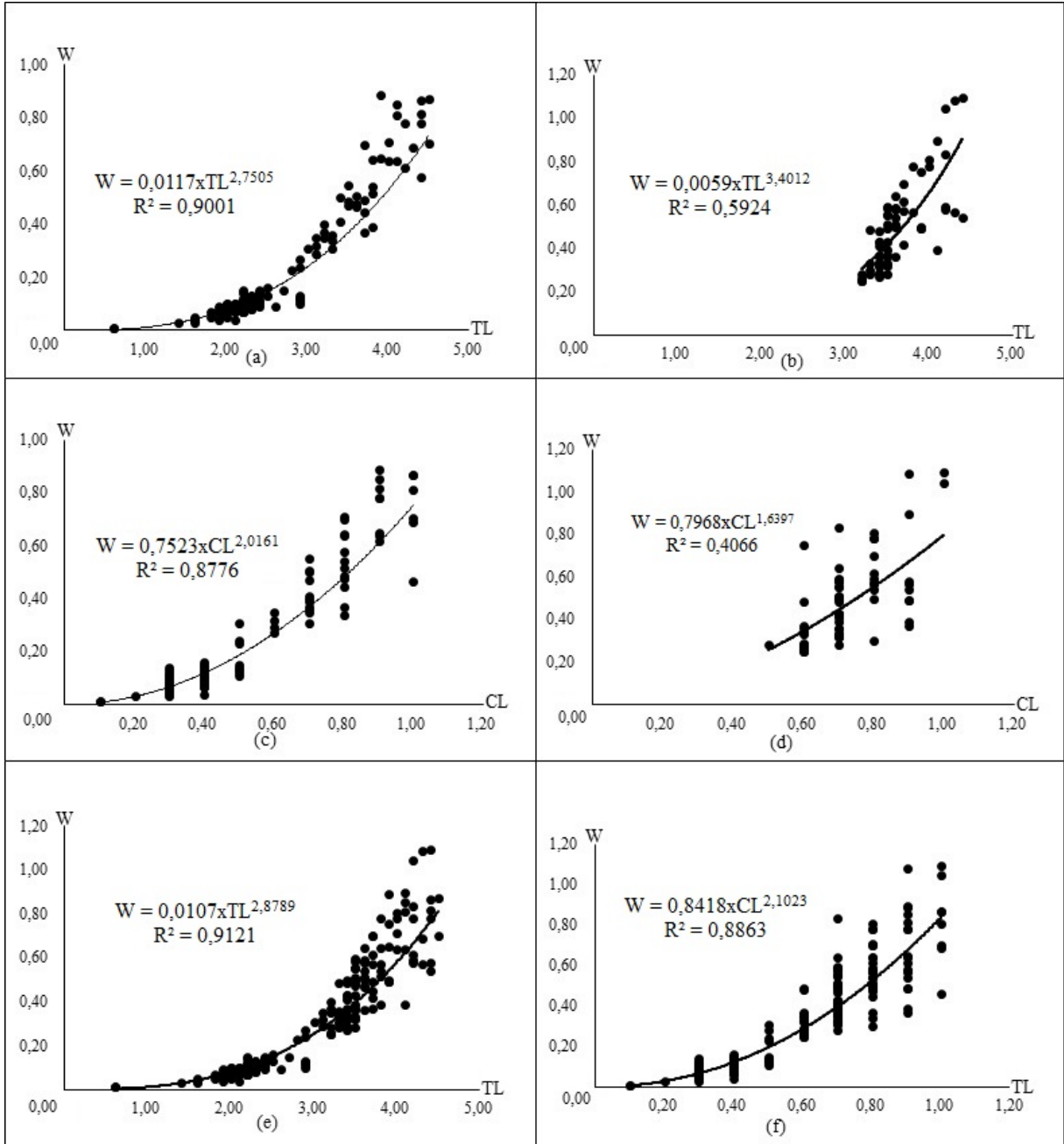
TL: Toplam Uzunluk (cm), CL: Karapaks Uzunluk (cm), RL: Rostrum Uzunluğu (cm), AL: Abdomen Uzunluğu (cm), W: Vücut Ağırlığı, OW: Yumurta Ağırlığı (g), EN: Yumurta Sayısı (adet), KF: Kondisyon Faktörü ve N: birey sayısı (adet).

TL: Total Length (cm), CL: Carapace Length (cm), RL: Rostrum Length (cm), AL: Abdomen Length (cm), W: Body Weight, OW: Egg weight (g) EN: Number of Egg (adet), KF: Condition Factor ve N: Number of Individuals.

Tablo 3. Dişi *P. turcorum* bireylerin yumurta sayısı ve oranları

Table 3. Egg number and percentage of female *P. turcorum*

| Örnekleme Dönemi | Yumurtalı | | Yumurtasız | | Birey Sayısı |
|------------------|-----------|--------------|------------|--------------|--------------|
| | (N) | (%) | (N) | (%) | |
| Mart | 22 | 95,66 | 1 | 4,34 | 23 |
| Nisan | 12 | 85,72 | 2 | 14,28 | 14 |
| Mayıs | 10 | 47,62 | 11 | 52,38 | 21 |
| Haziran | - | - | 6 | 100 | 6 |
| Toplam | 44 | 68,75 | 20 | 31,25 | 64 |



a: Erkek bireylerin toplam uzunluk ve ağırlıkları arasındaki ilişki, **b:** Dişi bireylerin toplam uzunluk ve ağırlıkları arasındaki ilişki, **c:** Erkek bireylerin karapaks uzunluğu ve ağırlıkları arasındaki ilişki, **d:** Dişi bireylerin karapaks uzunluğu ve ağırlıkları arasındaki ilişki, **e:** Tüm bireylerin toplam uzunluk ve vücut ağırlıkları arasındaki ilişki ve **f:** Tüm bireylerin karapaks uzunluğu ve vücut ağırlıkları arasındaki ilişki.

a: The relationship between the weight and total length for male, **b:** The relationship between the weight and total length for female, **c:** The relationship between the weight and carapace length for male, **d:** The relationship between the weight and carapace length for female, **e:** The relationship between the weight and total length, and **f:** The relationship between the weight and carapace length.

Şekil 5. *P. turcorum* türünde toplam uzunluk (cm) ve karapaks uzunlukları (cm) ile ağırlıklar (g) arasındaki ilişkiler

Figure 5. The relationships between the total lengths and carapace lengths with the weights of *P. turcorum* weights

Tablo 4. *P. turcorum* türünün örnekleme dönemine göre toplam uzunluk, karapaks uzunluğu, rostrum uzunluğu, abdomen uzunluğu, vücut ağırlığı, yumurta ağırlığı, yumurta sayısı ve kondisyon faktörüne ilişkin ortalama ve minimum-maksimum değerler*

Table 4. Average and minimum-maximum values for total length, carapace length, rostrum length, abdominal length, body weight, egg weight, egg number and condition factor of sampling period for *P. turcorum*

| Parametreler | Mart | | | Nisan | | | Mayıs | | | Haziran | | | Toplam | | |
|--------------|------------|------|------------------------|-----------|------|------------------------|-----------|------|------------------------|-----------|------|-------------------------|-------------|-------------|--------------------|
| | Min | Mak | Ort | Min | Mak | Ort. | Min | Mak | Ort | Min | Mak | Ort | Min | Mak | Ort |
| TL | 2,20 | 4,50 | 3,49±0,69 ^b | 0,60 | 3,90 | 2,45±0,64 ^c | 3,30 | 4,40 | 3,80±0,37 ^a | 2,50 | 4,50 | 3,66±0,45 ^{ab} | 0,60 | 4,50 | 2,95±0,84 |
| RL | 0,30 | 0,80 | 0,59±0,15 ^b | 0,10 | 0,80 | 0,43±0,15 ^c | 0,60 | 1,00 | 0,73±0,10 ^a | 0,40 | 1,00 | 0,73±0,14 ^a | 0,10 | 1,00 | 0,53±0,19 |
| CL | 0,30 | 1,00 | 0,71±0,21 ^b | 0,10 | 0,80 | 0,43±0,15 ^c | 0,70 | 1,00 | 0,79±0,11 ^a | 0,50 | 1,00 | 0,77±0,14 ^{ab} | 0,10 | 1,00 | 0,56±0,22 |
| AL | 1,40 | 2,90 | 2,2±0,37 ^a | 0,40 | 2,40 | 1,60±0,37 ^b | 2,00 | 2,80 | 2,28±0,22 ^a | 1,60 | 2,70 | 2,16±0,28 ^a | 0,40 | 2,90 | 1,85±0,46 |
| EW | 0,09 | 0,89 | 0,45±0,25 | 0,01 | 0,50 | 0,16±0,11 | 0,41 | 1,10 | 0,65±0,20 | 0,13 | 0,87 | 0,54±0,19 | 0,01 | 1,10 | 0,31±0,26 |
| W | 0,09 | 0,96 | 0,52±0,28 ^b | 0,01 | 0,58 | 0,17±0,13 ^c | 0,41 | 1,40 | 0,70±0,25 ^a | 0,13 | 0,87 | 0,54±0,19 ^b | 0,01 | 1,40 | 0,34±0,28 |
| OW | - | 0,27 | 0,15±0,11 | - | 0,11 | 0,05±0,02 | 0,02 | 0,79 | 0,05±0,17 | - | - | - | 0,02 | 0,79 | 0,08±0,12 |
| EN | - | 74 | 45,80±27,84 | 1 | 55 | 38,91±11,88 | - | 97 | 23,14±27,83 | - | - | - | - | 97 | 31,82±25,13 |
| N | 119 | | | 40 | | | 23 | | | 26 | | | 207 | | |

*Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler arasındaki fark istatistiki olarak önemlidir (p<0,05).

TL: Toplam Uzunluk (cm), **CL:** Karapaks Uzunluk (cm), **RL:** Rostrum Uzunluğu (cm), **AL:** Abdomen Uzunluğu (cm), **EW:** Yumurta Hariç Ağırlık (g), **W:** Vücut Ağırlığı, **OW:** Yumurta Ağırlığı (g), **EN:** Yumurta Sayısı (adet) ve **N:** birey sayısı (adet).

TL: Total Length (cm), **CL:** Carapace Length (cm), **RL:** Rostrum Length (cm), **AL:** Abdomen Length (cm), **EW:** Eggless Weight (g), **W:** Body Weight, **OW:** Egg weight (g) **EN:** Number of Egg, and **N:** Number of Individuals.

Bu araştırmada, *P. turcorum* populasyonuna ait bireylerin bazı morfolojik ölçümleri yapılmıştır. İncelenen 207 bireyde (143 erkek, 64 dişi) eşeşey oranı 1:0,3 (E:D) şeklinde saptanmıştır. Bireylerde gözlemlenen cinsiyet oranındaki farkın örnek büyüklüğünden kaynaklandığı düşünölmektedir. Bununla birlikte, Öntürk (2009) yumurtlama esnasında *P. turcorum* dişilerinin akvaryumun dibinde hareketsiz kalarak, pereiododlarını yumurtaları daha fazla oksijendirmek için kullandıklarını gözlemlemiştir. Türe ait bu üreme davranışının doğal ortamda da yaşanması, örneklemede erkek ve dişi oranlarını etkileyecektir.

P. turcorum dişi bireylerinin erkek bireylerden ağırlıkça daha büyük olduğu ama erkek bireylerin dişi bireylere göre boyca daha uzun olduğu saptanmıştır. Bireylerin ortalama toplam uzunluğunun $2,95 \pm 0,84$ cm, ortalama karapaks uzunluğunun $0,56 \pm 0,22$ cm olarak tespit edilmiştir. Öntürk, (2009)'de dişilerin toplam uzunluğunun ortalama 4,84 cm (3,40–5,60 cm) ve yumurta sayılarının ortalama 61,68 adet (31–87 adet) olduğunu tespit etmiştir. Bu çalışmada ise dişi bireylerin toplam boy ve ortalama yumurta sayıları (3,20–4,40 cm ve $45,27 \pm 16,81$ adet) Öntürk, (2009)'ün bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte çalışmamızda Öntürk (2009)'ün saptadığı gibi yumurta sayıları dişinin büyüklüğü ile doğru orantılı olduğu belirlenmiştir.

Akdeniz ekosisteminde endemik olan *Palaemonetes antennarius* (H. Milne Edwards, 1937) türünün bazı morfolojik özelliklerine ilişkin ölkemizde yapılan bir çalışmada karapaks boyları açısından dişi bireylerin (karapaks uzunluğu 5-18 mm) erkek bireylerden (karapaks uzunluğu 4-14 mm) daha uzun oldukları bildirilmiştir (Özbek ve Ustaoglu 2012). Çalışmamızda *Palaemonetes turcorum* karapaks uzunlukları açısından dişi ($0,73 \pm 0,11$ cm) ve erkek ($0,49 \pm 0,21$ cm) bireyler benzerlik göstermektedirler. Organizma tür bazında farklı olmakla birlikte cins olarak karapaks uzunluğu gibi benzer özellikler gösterebilmektedir.

Çalışmada bireylerin toplam uzunluk ve karapaks uzunluğu ile vücut ağırlığı arasında üssel bir ilişkinin olduğu saptanmıştır. Toplam uzunluk ile ağırlık arasında ($W=0,0107 \times TL^{2,8789}$; $R^2=0,9121$) ve karapaks uzunluğu ile ağırlık arasında ($W=0,8418 \times CL^{2,1023}$; $R^2=0,8863$) kuvvetli bir ilişkinin olduğu görölmektedir. Toplam uzunluktan yararlanılarak hesaplanan ortalama kondisyon faktörü $KF^3=1,012 \pm 0,24$ ve $KF^b=1,474 \pm 0,64$

olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). *Palaemonetes* cinsinin üreme döneminin yaz ayları olduğu bildirilmiştir (Smith 2001). Araştırmada, dişi bireylerin % 68,75'in yumurtalı ve %31,25'in ise yumurtasız olduğu saptanmıştır. Ayrıca, en fazla yumurtalı birey Nisan örneklemede gözlenirken, Haziran örneklemede yumurtalı dişi bireye rastlanılmamıştır. Sakarya Nehri iklim koşullarında endemik olan *P. turcorum*'un üreme döneminin bahar ayları olduğu düşünölmektedir.

Palaemonetes turcorum türünün biyolojisine ilişkin literatürde sadece Holthuis, (1961) ve Öntürk, (2009) tarafından yapılan araştırmalar bulunmaktadır. Bu tür sadece ölkemiz sınırları içerisinde endemik özellik göstermesinden dolayı, 2013 yılında Uluslararası Doğa ve Doğal kaynakları Koruma Birliği tarafından tehlike altındaki tür listesine (IUCN Red List of Threatened Species), 2014 yılında dünya denizel türleri (World Register of Marine Species-WoRMS) arasına kayıt edilmiş, AB'nin denizel biyoçeşitlilik ve ekosistem işleyişi ağında (MarBEF) sınıfa ait diğer türlerle arasındaki akrabalık uzaklıkları ve soy ağacı tanımlanmıştır. Bununla birlikte nesli tükenme riski altında ve/veya sadece belirli bir ekosistem içinde bulunan bu tür canlıların doğal koşullarda yaşam döngüsü ve biyolojik morfolojisi hakkında daha detaylı araştırmaların yapılması ve türün sürdürülebilir şekilde devamının sağlanabilmesi için tür hakkında detaylı bilgi sahibi olunması gerektiğini bildirilmiştir (Anonymous, 2015b; c; d).

SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışma ile Sakarya Nehir Sisteminde endemik olan *P. turcorum*'a ilişkin bazı morfolojik özellikler belirlenmiştir. Bu türe ait çalışmalar günümüzde yetersiz olup, araştırmamız bir ön çalışma niteliğindedir. Bu türün devamlılığının sağlanması amacıyla gelecekte, türün ekolojik özelliklerini ve ekonomik değerini ortaya koyacak olan araştırmalar, buna bağlı olarak da yetiştiricilik koşullarının geliştirilmesi için planlanacak detaylı çalışmalara bir temel olacaktır.

KAYNAKLAR

Aldırmaz, N. (2004). Kurşun Asetatın Bir Decapoda Türü Olan *Palaemonetes turcorum*'un Hepatopankreatik Seka Hücreleri Üzerindeki İnce Yapı Değişiklikleri.

- Anadolu Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.* 55s. Eskişehir.
- Anonymous, (2015a). Palaemonetes from Wikipedia, the free Encyclopaedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Palaemonetes>, (accessed: 07.12.15).
- Anonymous, (2015b). IUCN Red List of Threatened Species (REDLIST). <http://www.iucnredlist.org/details/197744/0>, (accessed: 07.12.15).
- Anonymous, (2015c). World Register of Marine Species–WoRMS. <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=107623>, (accessed: 07.12.15).
- Anonymous, (2015d). Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning EU Network of Excellence-MarBEF. <http://www.marbef.org/data/aphia.php?p=taxdetails&id=107623>, (accessed: 07.12.15).
- APHA (1998). Standart Methods for The Examination of Water and Wastewater. 20th ed., *American Public Health Association-(APHA)*, 1193. Washington.
- Ciğerci, İ.H. (2005). *Palaemonetes turcorum* (Holthuis,1961) (Decapoda)'da δ -Aminolevulinik Asit Dehidratat Enziminin Biyokimyasal Karakterizasyonu. *Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı*, Doktora Tezi, 73s. Eskişehir.
- Ciğerci, İ.H., Konuk, M., & Kutlu, H. M. (2010). Lead Toxicity and Biochemical Characterization of δ -ALAD on Endemic Prawn, *Palaemonetes turcorum* (Holthuis, 1961). *Ekoloji Dergisi*, 19(77), 16-22. doi: 10.5053/ekoloji.2010.773.
- Demirhindi, Ü. (1991). Türkiye Sularında Yaşayan Palaemon (Crustacea: Decapoda) Türlerinin Larvaları I. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, 1(2), 1-18.
- Demir, N., Kırkağaç, M. (2005). Plankton Composition and Water Quality in a Pond of Spring Origin, Turkey. *The Japanese Society of Limnology*, 6, 189-194.
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, P. (1983). İstatistik Metotları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*: 861, Ankara, 123s.
- Edmondson, W.T. (1959). Freshwater Biology 2nd Edition. *John Wiley and Sons Inc.*, 1248 p. NewYork.
- Erençin, C., & Erençin, Z. (1978). Aynalı Sazan (*C. carpio*)'ın Kültür Balığı Olarak Türkiye'de İlk Defa Yetiştirilmesi ile ilgili Araştırmalar. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* XXV, No:1.
- Erkoyuncu, İ. (1995). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları* Yayın No: 95. Sınop.
- Hartnoll, R.G. (1978). The Determination of Relative Growth in Crustacea. *Crustaceana*, 34(3), 281-293.
- Holthuis, L.B. (1961). Report on a Collection of Crustacea Decapoda and Stomatopoda From Turkey and Balkans. *Zoologische Verhandelingen*, 47, 1-67.
- Kocataş, A., Katakın, T., Uçal, O., & Benli, H. A. (1991). Türkiye Karidesleri ve Karides Yetiştiriciliği. *T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü*, 4,1-144.
- Kutlu, M., Bayçu, C., Aydoğan, G., Tanatmış, M., & Aldırmaz, N. (2005). Histopathological Changes in The Hepatopancreas of *Palaemonetes turcorum* (Holthuis, 1961) (Crustacea, Decapoda), Exposed to Lead Acetate. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*. 74, 1118–1125. doi: 10.1007/s00128-005-0697-9.
- Öntürk, T. (2009). *Palaemonetes turcorum* Holthuis, 1961 (Palaemonidae, Decapoda)'un Larval Gelişiminin İncelenmesi. *Osmangazi Üniversitesi Fen Bi-*

- limleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 60s, Eskişehir.
- Öntürk, T. (2012). *Palaemonetes turcorum* Holthuis, 1961. *Eski Yeni Dergisi*, ISSN:1308-9056, 4(2), 29-30.
- Özbek, M. ve Ustaoglu, M. R. (2012). *Palaemonetes antennarius* (H. Milne Edwards, 1837)'un bazı morfometrik özellikleri (Decapoda: Palaemonidae). *Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences (EgeJFAS)*. 29(2), 63-68.
- Pulatsü, S., Akçora, A., & Köksal, T.F. (2004). Sediment and Water Phosphorus Characteristics in a Pond of Spring Origin, Sakaryabasi Springs Basin, Turkey. *The Society of Wetland Scientists*, 23(1), 200-204.
- Ricker, W.E. (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations. *Bulletin of The Fisheries Research Board of Canada*, 19, 382.
- Smith, D.G. (2001). Pennak's Freshwater Invertebrates of the United States. Porifera to Crustacea, 4th Edition. *John Wiley and Sons Inc.*, 1500 p., United States.
- Türel, C. (1999). İskenderun Körfezi'ndeki Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* RATHBUN, 1896)'in Biyolojik Özellikleri. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Anabilim Dalı, Doktora Tezi*. Adana.