

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

**TUNCELİ İLİ PERTEK İLÇESİ DERE NAHİYESİ AŞAĞI VE YUKARI ÇAY BÖLGESİNDE  
AVLANAN YENGEÇLERİN *Potamon (Orientopotamon) persicum* Pretzmann, 1962 ET  
VERİMİNİN, YAĞ ASİTLERİNİN VE ETİN KİMYASAL BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Süleyman KARAKAYA**

**Anabilim Dalı: Avlama ve İşleme Teknolojisi**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Ali ARSLAN**

**TEMMUZ- 2013**

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

**TUNCELİ İLİ PERTEK İLÇESİ DERE NAHİYESİ AŞAĞI VE YUKARI ÇAY BÖLGESİNDE  
AVLANAN YENGEÇLERİN *Potamon (Orientopotamon) persicum* Pretzmann, 1962 ET  
VERİMİNİN, YAĞ ASİTLERİNİN VE ETİN KİMYASAL BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Süleyman KARAKAYA**

**(101104104)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20.06.2013**

**Tezin Savunulduğu Tarih : 18.07.2013**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ali ARSLAN**

**Diğer Jüri Üyeleri : Yrd. Doç. Dr. Gülderen KURT KAYA**

**Yrd. Doç. Dr. Abdullah DİKİCİ**

**TEMMUZ-2013**

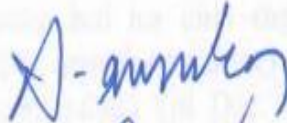


Süleyman KARAKAYA tarafından hazırlanan "TUNCELİ İLİ PERTEK İLÇESİ DERE NAHİYESİ AŞAĞI VE YUKARI ÇAY BÖLGESİNDE AVLANAN YENGEÇLERİN *Potamon (Orientopotamon) persicum* Pretzmann, 1962 ET VERİMİNİN, YAĞ ASİTLERİNİN VE ETİN KİMYASAL BİLEŞİMİNİN BELİRLENMESİ" adlı bu tezin Yüksek Lisans Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

  
Prof. Dr. Ali ARSLAN

Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. Bu tez, Tunceli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

Başkan : Prof. Dr. Ali ARSLAN  
Üye : Yrd. Doç. Dr. Gülderen KURT KAYA  
Üye : Yrd. Doç. Dr. Abdullah DİKİCİ  
Tarih : 18.07.2013

## ÖNSÖZ

Ülkemizde ve dünyada gerek iç su, gerekse denizlerde çok sayıda canlı türü bulunmaktadır. Bu canlılardan biri olan yengeçler denizlerde, tatlı sularda ve acı sularda varlıklarını sürdürmektedirler. Yengeçler birçok alanda kullanılan canlılardır. Tıp, eczacılık, kozmetik, yem sanayi, tarım ve gıda sanayi kullanım alanlarına verilebilecek başlıca örneklerdir. Bazı ülkelerde bu canlılar yeterince değerlendirilirken, ülkemizde özellikle tatlı su yengeçlerinden yararlanılmamaktadır. Ülkemizin üç tarafının denizlerle çevrili olduğunu ve iç su kaynakları bakımından zengin bir ülke olduğumuzu düşünürsek, yengeç stoklarının henüz yeterince değerlendirilmediği göz önünde bulundurulursa gelişmiş ülkelere ihracat yapılarak önemli miktarda döviz girdisi sağlanabilir. Bu nedenle denizlerimizde ve iç sularımızda bol miktarda bulunan yengeçlerden gereken ölçüde yararlanmak hem ülke ekonomisine yarar sağlayacak, hem de istihdam imkânı sağlayacaktır.

Yüksek lisans eğitimime başladığım ilk günden beri her türlüengin bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ali ARSLAN'a, fakültemiz öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Gülderen KURT KAYA'ya, Yrd. Doç. Dr. Fahrettin YÜKSEL'e, Yrd. Doç. Dr. Volkan KIZAK'a, Yrd. Doç. Dr. Önder AKSU'ya ve fakültemizin diğer öğretim üyelerine, Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su ürünleri Temel Bilimler Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. M. Ruşen USTAOĞLU'na ve Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sağlık Yüksekokulu Beslenme ve Diyetetik Bölümü öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Halil YALÇIN'a yardımlarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez çalışmam boyunca yanımda olan ve her zaman desteğini gördüğüm sevgili eşim Fatma GÜLER KARAKAYA'ya ve arkadaşım Hüseyin TEMEL'e teşekkürü bir borç bilirim.

**Süleyman KARAKAYA**  
**TUNCELİ – 2013**

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>II</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>III</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>IV</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>V</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>VI</b>
<b>TABLOLAR LİSTESİ</b> .....	<b>VII</b>
<b>SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	<b>VIII</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1. Yengeçlerin Genel Biyolojik Özellikleri .....	1
1.2. Önceki Çalışmalar .....	9
<b>2. MATERYAL VE METOT</b> .....	<b>22</b>
2.1. Materyal.....	22
2.2. Metot.....	22
2.2.1. Et Terimi.....	22
2.2.2. Kimyasal Analizler .....	25
2.2.2.1. Yağ Tayini .....	25
2.2.2.2. Yağ asitleri Tayini .....	26
2.2.2.3. Protein Tayini .....	26
2.2.2.4. Kül Tayini.....	27
2.2.2.5. Rutubet Tayini .....	27
2.2.2.6 pH Tayini.....	28
<b>3. BULGULAR</b> .....	<b>29</b>
3.1. Yengeçlerde Cinsiyet Tespiti .....	29
3.2. Morfometri .....	29
3.3. Et Verimi .....	31
3.4. Kimyasal Besin Kompozisyonu .....	32
3.4.1. Yağ .....	32
3.4.2. Yağ Asitleri .....	32
3.4.3. Protein.....	35
3.4.4. Kül .....	35
3.4.5. Rutubet .....	36
3.4.6. pH Değeri .....	36
<b>4. TARTIŞMA VE SONUÇ</b> .....	<b>37</b>
<b>5. ÖNERİLER</b> .....	<b>43</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	<b>44</b>
<b>7. ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>51</b>

## ÖZET

Bu çalışmada, Tunceli ili, Pertek ilçesi, Dere Nahiyesi, Aşağı ve Yukarı Çay Bölgesinde avlanan 15 dişi ve 85 erkek olmak üzere toplam 100 tatlı su yengecinin *Potamon (Orientopotamon) persicum* (Pretzmann, 1962) morfometrik ölçümleri, et verimi, etin rutubeti, protein miktarı, yağ miktarı, yağ asitleri miktarı ve kül miktarı belirlenmiştir. Et verimi erkek yengeçlerde %12.75±0.38, dişilerde ise %10.93±0.32 olarak saptanmıştır. Rutubet miktarı erkek yengeçlerde %80.23±2.26, dişi yengeçlerde %81.22±1.12, protein miktarı erkek yengeçlerde %12.99±0.20, dişi yengeçlerde %13.26±0.08, yağ miktarı erkek yengeçlerde %0.96±0.31, dişi yengeçlerde %0.97±0.35, kül miktarı erkek yengeçlerde %2.68±0.09, dişi yengeçlerde %2.66±0.07 olarak saptanmıştır. Dişi ve erkek yengeçlerde, 10 adet doymuş yağ asidi, 7 adet tekli doymamış yağ asidi, 6 adet çoklu doymamış yağ asidi olmak üzere toplam 23 adet yağ asidi tespit edilmiştir. Dişi ve erkek yengeçlerde genel toplamda tekli doymamış yağ asitlerinin, çoklu doymamış ve doymuş yağ asitleri içeriğinden daha yüksek miktarda olduğu saptanmıştır. En yüksek doymuş yağ asidi erkek ve dişi yengeçlerde palmitik asit olarak, en düşük doymuş yağ asidi ise erkek ve dişi yengeçlerde tridekanoik asit olarak saptanmıştır. En yüksek doymamış yağ asidi erkek ve dişi yengeçlerde oleik asit, en düşük doymamış yağ asidi ise erkek ve dişi yengeçlerde eikosatrienoik asit olarak saptanmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Yengeç, *Potamon persicum*, Et Verimi, Protein, Yağ Miktarı, Yağ Asidi

## SUMMARY

### **Meat Yield, Proximate Composition and Fatty Acid Contents of Freshwater Crabs *Potamon (Orientopotamon) persicum* Pretzmann, 1962 Caught From Aşağı Çay and Yukarı Çay Regions, Dere Village, Pertek District of Tunceli, Turkey**

In this study, a total of 100 freshwater crabs [*Potamon (Orientopotamon) persicum* Pretzmann, 1962] including 15 females and 85 males were caught from. Aşağı Çay and Yukarı Çay Regions which are located in Dere Village, Pertek District of Tunceli City, for determination of morphometric measurement, meat yield, moisture crude protein, total fat amount, crude ash and fatty acid content. Meat yields of male and female crabs were found as  $12.75\pm 0.38\%$ ,  $10.93\pm 0.32\%$ , respectively. Moisture amount in meats of male and female crabs were found as  $80.23\pm 2.26\%$  and  $81.22\pm 1.12\%$ , respectively. Crude proteins of male and female crabs were found as  $12.99\pm 0.20\%$  and  $13.26\pm 0.08\%$ , respectively. Total fats of male and female crabs were found as  $0.96\pm 0.31\%$  and  $0.97\pm 0.35\%$ , respectively. Crude ashes of male and female crabs were found as  $2.68\pm 0.09\%$  and  $2.66\pm 0.07\%$ , respectively. A total of 23 fatty acids were identified including 10 saturated fatty acids, 7 monounsaturated fatty acids and 6 polyunsaturated fatty acids in both of genders. In general total, monounsaturated fatty acids contents were determined higher than polyunsaturated and saturated fatty acids in male and female freshwater crabs. Palmitic acid and tridecanoic acid were identified as highest and lowest saturated fatty acids, respectively, in males and females. Oleic acid and eicosatrienoic acid were identified as highest and lowest unsaturated fatty acids, respectively, in male and female freshwater crabs.

**Keywords:** Freshwater Crab, *Potamon persicum*, Meat Yield, Crude Protein, Total Fat, Fatty Acid

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. <i>Potamidae</i> familyasının dünyadaki dağılımı .....	2
Şekil 1.2. Tatlı su yengeci <i>Potamon (Orientopotamon) persicum</i> Pretzmann, 1962.....	4
Şekil 1.3. <i>Potamon (Orientopotamon) persicum</i> 'un buldukları bölgeler.....	7
Şekil 2.1. Haşlanmış ve haşlamamış yengeç örnekleri .....	23
Şekil 2.2. Yengeç etinin çıkartılması.....	24
Şekil 2.3. Abdomenden yengeç etinin çıkartılması.....	24
Şekil 3.1. Erkek ve dişi yengeçlerin görünümü .....	29
Şekil 3.2. Karapaks en ve boy görünümü.....	30
Şekil 3.3. Kısaç en ve boy görünümü.....	31



## TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
<b>Tablo 1.1.</b> <i>Potamidae</i> familyasının dağılımı (Özbek ve Ustaoglu, 2006). .....	3
<b>Tablo 1.2.</b> <i>Potamon (Orientopotamon) persicum</i> 'un sistematikteki yeri .....	3
<b>Tablo 1.3.</b> Doymamış yağ asitlerinin omega-sınıflandırılması.....	16
<b>Tablo 3.1.</b> Erkek ve dişi yengeçlerin morfometrik ölçümleri ve canlı ağırlığı.....	30
<b>Tablo 3.2.</b> Yengeçlerin et verimi (%) .....	32
<b>Tablo 3.3.</b> Yengeç etlerinin yağ değeri (%).....	32
<b>Tablo 3.4.</b> Yengeç etlerinde saptanan yağ asitleri (%). .....	34
<b>Tablo 3.5.</b> Yengeç eti protein değeri (%).....	35
<b>Tablo 3.6.</b> Yengeç etlerinin kül oranları (%). .....	36
<b>Tablo 3.7.</b> Yengeç etlerinin rutubet miktarı (%).....	36
<b>Tablo 3.8.</b> Yengeç etlerinin pH değeri.....	36

## SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>TMM</b>	: Toplam Mineral Madde
<b>DYA</b>	: Doymuş Yağ Asitleri
<b>ÇDYA</b>	: Çoklu Doymamış Yağ Asitleri
<b>TDYA</b>	: Tekli Doymamış Yağ Asitleri
<b>EPA</b>	: Eikosapentaenoik Asit
<b>DHA</b>	: Dokosaheksaenoik Asit
<b>FAO</b>	: Food and Agriculture Organization
<b>n-3</b>	: Omega 3
<b>n-6</b>	: Omega 6
<b>n-9</b>	: Omega 9
<b>KG</b>	: Karapaks Genişliği
<b>KU</b>	: Karapaks Uzunluğu

## 1.GİRİŞ

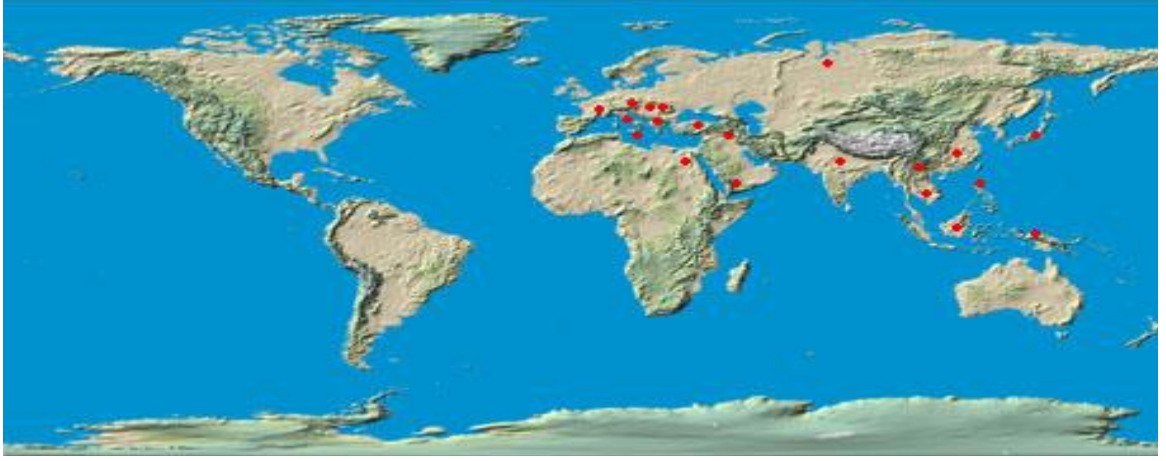
### 1.1. Yengeçlerin Genel Biyolojik Özellikleri

Yengeçler suya bağımlı canlılar olup, karasal yaşayanları da üreme dönemlerini sularda geçirmek zorundadırlar. Ancak büyük bir bölümü deniz, tatlı ve acı sularda yaşarlar. İlkbahar ve yaz mevsiminde ürerler. Yengeçler, ekosistemdeki temel görevlerinin yanı sıra birçok ülkede besin maddesi olarak da tüketilmektedirler. Genellikle deniz kökenli türleri besin olarak tüketilir. Başta Çin, Fransa, Endonezya, Japonya, Filipinler, İspanya, Tayland, ABD gibi ülkeler olmak üzere ekonomik boyutta önemli düzeyde değerlendirilirler. Dünyada 22 yengeç türünün doğrudan gıda olarak tüketiminin yanı sıra, yem katkı maddesi ve gübre amaçlı olarak değerlendirildikleri de bildirilmiştir (Gülle, 2005).

Taksonomik kaynaklara göre yarı karasal formları da bulunan yengeçler, denizlerin derinliklerinden, Himalaya Dağları'nın zirvesine kadar olan yüksekliklerde ve geniş bir sıcaklıkta dağılım gösteren, akvaryum şartlarında da yaşayan su canlılarıdır (Brandis, 2001). Akvaryum koşullarında *Geryon quinqueidens*'in 70 °C'ye ulaşan sıcaklıklarda yaşayabildiği tespit edilmiştir.

Tatlı su yengeçlerinin yeryüzündeki dağılımında sıcaklığın en önemli etken olduğu bildirilmektedir. Afrika'da *Potamon*'a ait 40'dan fazla nehir yengeci yaşarken Avrupa'da *Potamon* cinsine ait 3, Ortadoğu'da ise 14 türün bulunduğu bildirilmektedir (Brandis vd., 2000; Giller, 2000).

Potamidae familyasının yaygın olarak bulunduğu yerler Şekil 1.1'de gösterilmiştir. Bu bölgeler; İtalya, Yunanistan, Makedonya, Kuzey Mora, Ege Adaları, Dalmaçya, Karadağ, Arnavutluk, Malta, Rusya, Türkiye, İran ve Mısır olarak bildirilmiştir (Noél ve Guinot , 2007).



Şekil 1.1. *Potamidae* familyasının dünyadaki dağılımı

Türkiye'deki tatlı su yengeçlerinin *Potamon* cinsine ait oldukları, Türkiye *Potamon*'larının gonopodlarının morfolojisine göre Karadeniz, Marmara ve Ege Bölgesinde yaşayan yengeçlerin (Aydın ili sınırlarına kadar) *Potamon ibericum cairucum* (Czerniavsky, 1884) alt türüne; Ege (Aydın ili sınırlarından itibaren), Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgesinde (Şanlıurfa ili sınırlarına kadar) yaşayanların *Potamon potamios potamios* (Oliver, 1804) alt türüne; Amik Gölü ve bağlantılı sularında yaşayanların *Potamon potamios setiger* (Bott, 1970) alt türüne; İç Anadolu ve Doğu Anadolu'da yaşayanların da *Potamon potamios persicum* (Pretzmann, 1962) alt türüne dahil edilebilecekleri bildirilmiştir (Geldiay ve Kocataş (1977). Kahramanmaraş'ın Aksu Çayı'nda çok sayıda *Potamon* türü tespit edilmiştir (Kara ve Çömlekçioğlu, 2004).

Türkiye iç sularında toplam olarak 37 cinse ait 126 takson tespit edilmiştir. Bunlardan Potamidae familyasının dağılımı Tablo 1.1'de verilmiştir (Özbek ve Ustaoglu, 2006).

Yengeçlerin ülkemiz iç sularında *Potamon* cinsine ait 9 türü bulunur (Geldiay ve Kocataş, 1977; Siddique vd., 1987; Cheeke, 1999; Brandis vd.,2000).

**Tablo 1.1.** *Potamidae* familyasının dağılımı (Özbek ve Ustaoglu, 2006).

TAKSONOMİK STATÜSÜ	HABİTATI	DAĞILIŞI
<i>P. bileki</i> ( Pretzmann, 1971)	Tatlı su	Türkiye
<i>P. hueceste</i> (Pretzmann, 1962 )	Tatlı su	Türkiye
<i>P. ibericum</i> (Bieberstein, 1808)	Tatlı su	Türkiye
<i>P. magnum</i> (Pretzmann, 1962)	Tatlı su	Asya
<i>P. mesopotamicum</i> (Brandis, Storch ve Türkay,1998)	Tatlı su	Asya
<i>P. persicum</i> (Pretzmann, 1962 )	Tatlı su	Asya
<i>P. potamios</i> (Olivier, 1804)	Tatlı su	Asya
<i>P. rhodium</i> ( Parisi, 1913 )	Tatlı su	Avrupa
<i>P. setiger</i> ( Rathbun, 1904 )	Tatlı su	Asya

Araştırma konusu olan *Potamon (Orientopotamon) persicum*'un sistematikteki yeri Pretzmann, 1962 'ye göre Tablo 1.2'de verilmiştir.

**Tablo 1.2.** *Potamon (Orientopotamon) persicum*'un sistematikteki yeri

Şube (Phylum)	Arthropoda (Eklem bacaklılar)
Sınıf (Classis)	Crustacea (Kabuklular)
Altsınıf (Subclassis)	Malacostraca
Takım (Ordo)	Decapoda (On ayaklılar)
Bölüm (Section)	Brachyura (Yengeçler)
Üst Familya (Superfamily)	<i>Potamoidea</i>
Familya (Family)	Potamidae
Cins (Genus)	Potamon
Tür (Species)	<i>Potamon (Orientopotamon) persicum</i>



**Şekil 1.2.** Tatlı su yengeci *Potamon (Orientopotamon) persicum* Pretzmann, 1962

Yengeçler, türlere bağlı olarak farklı uzunluk ve ağırlıklara sahiptir. Örneğin Japonya’da yaşayan *Macrohira* cinsine ait *Macrohira kaempfer*’in uzunluğu birinci yüzme bacakları açılmış durumda 3 m’ye ulaşırken, midye ve istiridyelerin kabukları içinde yaşayan *Pinnotheres pinnotheres* (Linnaeus, 1758) ise yalnızca 1,5 cm kadar boya ulaşabilmektedir (Demirsoy, 1998).

Yengeçlerin doğal ortamlarından avlanmalarının yanında yetiştiriciliği de yapılmaktadır. Yetiştiriciliği yapılan tüm yengeçler deniz türleridir. Batıda yengeç kültürü yaygın olmamasına rağmen, özellikle Doğu Asya ülkelerinde ve Japonya’da *Mithrax spinosissimus* (Lamarck, 1818), *Scylla serrata* (Forsk. 1775) ve *Portunus pelagicus* (Linne, 1758) türlerinin yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapıldığı belirtilmektedir (Lee ve Wickins, 1992).

Yengeçlerin içinde bulunduğu Crustacea sınıfının decapoda (on ayaklılar) takımı 8500 kadar tür içerir. Bu takım en büyük ve en gelişmiş kabukluları kapsar (Demirsoy, 1998) ve çoğunluğu denizlerde yaşar (Smith, 2001).

Yengeçlerin vücutları kitinden yapılmış karapaks denen kireçli sert bir kabukla örtülüdür. Dış iskelet görevini gören bu kabuk genellikle kurşuni renktedir. Baş ve göğüs kısımları kaynaşmış olup, karapaksla örtülüdür. Üstten bakılınca hemen hemen sefalotoraks (başlı göğüs) görülür. Altı parçadan meydana gelen karın kısmı küçük olup, göğsün altına doğru kıvrılmıştır. Üstten bakınca görülmez. Bu kısım erkeklerde, uca doğru daralarak sivrilir, dişilerde ise daha geniş ve yuvarlakçadır. Karın kısmının son halkasında ıstakozlarda olduğu gibi “telson” denen yelpaze şeklinde bir kuyruk bulunmaz. İnsanlar için tehlikesizdirler. Ancak balık ağlarına takılanlar ağları keserek zarar verirler. Yengeçler solungaçlarıyla solunum yaparlar. Göğüs kısmından çıkan beş çift yürüme bacakları vardır. İlk çifti gelişmiş olup, uçlarında kuvvetli birer makas (kısaç) bulunur. Avlamada ve korunmada bu organlarını kullanırlar. Genellikle sağ ayak daha büyüktür. Yengeçler çoğunlukla yan yan yürürler.

Yumurtlayarak çoğalırlar. Başta bulunan birinci antenleri kısa ve kıvrık, gelişmiş olan gözleri sap adı verilen iki çıkıntı üzerinde bulunur. Bu saplı gözler, birinci antenlerle beraber orbita denen bir çukurcuk içinde bulunur ve oyukların içine geri çekilebilirler. İkinci antenlerin ucunda uzunca birer kamçı vardır. Boyları 2-3 cm'den 3 m'ye kadar değişen çeşitli yengeç türleri vardır. Yengeçler, çoğunlukla taşlık ve yosunluk yerleri severler. 1500 metre derinlikte yaşayanlarına rastlanmıştır. Karada yaşayanları da nemli yerlerden fazla uzaklaşmaz ve yumurtlamak için suya dönerler. Dişilerin karın segmentlerinde (parça) yarık ayak tipindeki ekstremite döllenen yumurtaların taşınmasında görev yaparlar. Erkeklerde ise karın kısmında ancak çiftleşmede görev yapan kapulasyon ekstremite vardır. Yengeçler etçil olup, balık, karides ve yiyebildikleri her çeşit hayvanları kısaçalarıyla avlayarak yerler. Kokuşmuş et yiyenleri de vardır (URL-1).

Crustacea'lerin yaşlarının belirlenmesi, büyüme sonrasında kabuk değiştirmeleri nedeni ile zordur. Bu nedenle yaş tayininde yaygın olarak boy frekans dağılımlarından yararlanılır. Ancak, Crustacea'lerin büyüme hızı ve yaşlarının belirlenmesinde kesinlik göstermez (Secor vd., 1995). Bu nedenle son yıllarda yengeçlerin yaş tayininde daha kesin sonuçlar veren biyokimyasal yöntemlerden yararlanılır. Bu yöntem büyüme ile birlikte hücrelerde oluşan, hücresel oksidasyon ürünlerinin saptanması temeline dayanır. Bunlar “Lipofuksin” (LF) olarak isimlendirilmiştir. Araştırmalarda, mevsimlerin değişmesi ile birlikte büyüme hızlarında önemli değişiklikler gözlenmiş, fakat lipofuksinin birikim

oranında değişim olmadığı saptanmıştır. Sonuç olarak LF birikiminden yararlanılarak ortaya konulan yaş tayininin, özellikle yıllık büyümenin değiştii mevsimlerde ve bölgelerde yengeç yaşlarının belirlenmesinde kullanıldıkları rapor edilmektedir (Nicol ve Hoise, 2001).

Yengeçlerde kabuk değiştirme genellikle çiftleşme zamanına rastlar. Kabuk değiştirme hazırlığındaki dişiler, erkeklerin ilgisini çeker. Kabuk değişimi öncesinde dişiyeye yanaşan erkek, onun üzerine biner ve ön ayakları ile tutunur. Dişiler kabuk değiştirene kadar 3-4 gün bu şekilde kalırlar. Dişi kabuk değiştirince erkek, çiftleşmek üzere dişiyi sırt üstü çevirir ve çiftleşme 7-12 saat devam eder (Atay, 1984).

Çiftleşme zamanları türlere göre değişmekle birlikte, genelde ilkbahar ve yaz aylarında meydana gelir. Bir erkek birden fazla dişiyle çiftleşebilir. Yumurtlama, temmuz ayına rastlar. Döllenmiş yumurtalar dişinin abdomenine yapışık şekilde bulunup, birkaç hafta sonra açılırlar. Yumurtadan çıkan larva planktonik zoea durumundadır ve çok uzun bir rostral diken taşır. Tatlı su yengeçleri ise metamorfoz geçirmeyip, yumurtadan doğrudan ergin birey taslağı çıkar. Ayrı eşeylidirler. Erkeklerde testisler çift olup, göğüs bölgesinde bulunur (Morris ve Holmsen, 1969).

Tatlı su yengeci olan *Potamon (Orientopotamon) persicum*'un, ilk çifti beslenme ve savunma işlevine sahip olan kıskaç şeklini almış beş çift ayağı sahiptir. Potamonidae yengeçlerin yüzme bacakları yoktur. Portunid yengeçler ise iyi yüzücüdürler. Yürüme bacaklarının son kısmı levha şeklini almış yüzme bacağı haline gelmiştir.

Tatlı su yengeci *Potamon (Orientopotamon) persicum*'un, karapaks uzunluğu ve karapaks genişliği arasında fazla fark yoktur. Gözler kısa bir sap üzerinde serbest hareket edebilmektedir. Kabuk yüzeyinde renk, koyu yeşilden kahverengimsi yeşile kadar değişebilmektedir. Erkek ve dişi bireylerin kıskaç parçalarının ucu çoğunlukla koyu kırmızı, turuncu renklidir. Erkek bireylerde abdomen y şeklinde, dişi bireylerde ise yarım ay şeklindedir.

*Potamon (Orientopotamon) persicum* yaygın olarak Şekil 1.3'de görüldüğü gibi dört ülkede görülmektedir. Türkiye'de (Sivas, Kayseri, Malatya, Elazığ, Tunceli,



Diyarbakır, Siirt, Bitlis, Van, Hakkari, Erzurum, Doğu Anadolu ve Aras), Irak (Sulaymaniyah İli), İran (Azarbayejan-e Gharbi, Azarbayejan-e Sharqi, Gilan, Markazi, Hemedan, Bakhtaran, Lorestan, Esfahan İlleri) ve Ermenistan. Bu tür, Dicle-Fırat nehir sistemlerinin ve Van Gölü Elburs Dağları bölgesinde ve bölgenin güneyindeki İsfahan İran'da görülmektedir (URL-2).



Şekil 1.3. Potamon (Orientopotamon) persicum'un bulunduğu bölgeler

Yengeçler, ekosistemdeki temel görevlerinin yanı sıra birçok ülkede besin maddesi olarak da tüketilirler. Endüstriyel anlamda genellikle deniz yengeçleri kullanılmakta olup, çeşitli kademelerden geçen yengeçlerden, yengeç eti, bütün yengeç ve yengeç atıkları olmak üzere 3 tip ürün elde edilir. Atık denilen kısımlar yengeç parçaları, kabuklar, kitin, protein konsantrasyonları, etler ve sakatatlardan oluşmaktadır. Kitin sindiriminin güç olmasına karşın yüksek düzeyde protein ve mineral içermesi nedeni ile sığır, domuz, kümes hayvanları ve balık yemlerinde kullanılmaktadır (Türel, 2000).

Türkiye'de ticari amaçla avcılığı yapılan yengeç türlerinin başında Akdeniz bölgesinde ve özellikle kuzey-doğu Akdeniz'de yaygın bulunan mavi yengeç (*Callinectes*

*sapidus* Rathbun, 1896) gelmektedir. 1980'li yıllara kadar, bu yengeç türünün ticari olarak üretimi yapılmamaktaydı. Ancak 1980'li yıllarda dış taleplerin olması nedeniyle özellikle Akyatan (Karataş) dalyan işletmesinde avlanan mavi yengeçler ticari bir değer kazanmış ve hatta Karataş (Adana) ilçesi yakınlarında bir de yengeç işleme ünitesi açılmıştır (Türel, 1999).

Yengeçler et kalitesi ve ekonomik açıdan gelişmiş ülkelerde oldukça yüksek fiyat bulan bir su ürünüdür. Gelişmiş ülkelerde (Japonya, Polonya, Avusturalya, Norveç) yengeçler üzerine işleme fabrikalarının olduğu belirtilmektedir (Türel, 1999). Günümüzde yengecin kabukları oldukça önemlidir. Yengeç kabuklarından elde edilen kitin dünyada son derece talep gören bir biyopolimerdir. Kitin ve birincil türevi kitosan hemen hemen tüm alanlarda (sağlık, çevre, enerji, su ve gıda) kullanılmaktadır. Ayrıca kitin ve kitosan; Hindistan, Japonya, Polonya, Norveç ve Avustralya'da ticari olarak da üretilmektedir (Gümüşderelioğlu vd., 2005).

Bu çalışma, Tunceli İli, Pertek İlçesi, Dere Nahiyesi, Aşağı ve Yukarı Çay bölgesinde avlanan tatlı su yengeçlerinden *Potamon (Orientopotamon) persicumun* Pretzmann, 1962'nin et verimini, etin proteini, yağın, yağ asitlerini, külünü ve pH'sını incelemek amacıyla yapılmıştır.

## 1.2. Önceki Çalışmalar

Yapılan literatür taramalarında tatlı su yengeci olan *Potamon (Orientopotamon) persicum* ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamış olup ancak, diğer yengeç türleri, kerevit ve balıklarla ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

Geldiay ve Kocataş (1977), Türkiye'deki tatlı su yengeçlerinin *Potamon* cinsine ait oldukları, *Potamon potamios potamios* alt türünün karapaks uzunluğunun ortalama 60 mm olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada Eğirdir gölünde avlanan 14 adet erkek yengeçte karapaks uzunluğunun ise ortalama 55 mm olduğunu saptamışlardır.

Musaiger ve Al-Rumaidh (2005), Bahreyn kıyılarında yaşayan *P. pelagicus*'un erkek ve dişi yengeçlerinin mineral ve temel besin kompozisyonu belirlemişlerdir. Dişi yengeçlerde protein, lipit, su, mineral madde sırasıyla %19.80, %0.80, %76.70, %2.40 erkek yengeçlerde %19.80, %0.60, %78.20, %2.30 olarak belirlemişlerdir.

Sachindra vd., (2005), Hindistan'da marketlerden alınan büyük deniz yengeci *Charybdis cruciata*'nın et verimini %29.7 olarak saptamışlardır.

Ağbaş (2006), Atlantik kökenli mavi yengeçlerin (*Callinectes sapidus RATHBUN, 1896*) morfometrik özelliklerini, etin besin değerlerini (protein, yağ, nem, kül) ve bazı biyolojik özelliklerini belirlemiştir. Sonuçta Köyceğiz Lagün Sistem'indeki popülasyonda %67.28 ile dişilerin baskın olduğunu, ergin dişilerin ortalama uzun karapaks genişliği 16.8 cm, kısa karapaks genişliği 12.79 cm, karapaks uzunluğu 6.82 cm, ağırlığı 185.87 g, vücut derinliği 3.95 cm, olarak saptamıştır. Popülasyonun %32.71'ini oluşturan ergin erkek bireylerin ortalama uzun karapaks genişliğinin 15.94 cm, kısa karapaks genişliğinin 13.16 cm, karapaks uzunluğunun 7.07 cm, ağırlığı 274.4 g, vücut derinliğini 4.02 cm, olarak saptamışlardır. Karapaks uzunluğu ile diğer vücut ölçüleri arasında doğrusal bir ilişki olduğunu bulmuştur. Yengeç etinde en yüksek ham protein değeri %16.10 ile erkek kısıkaç etinde ve en düşük ise %12 ile dişi göğüs etinde saptamıştır. En yüksek yağ oranı %2.97 ile erkek göğüs etinde, en düşük %1.01 ile erkek kısıkaç etinde belirlemiştir. En yüksek nem %81.53 ile dişi kısıkaç etinde, en düşük %78.17 ile dişi göğüs etinde, kül oranı en yüksek %2.37 ile dişi kısıkaç etinde en düşük %1.79 ile erkek kısıkaç etinde bulmuştur.

Yengeç etinin protein oranının yüksek (%14.74), yağ oranının düşük (%1.98) olduğunu saptamıştır.

Akbar vd., (1988), tarafından 1984-85 yıllarında Mannora Kanalı'ndan (Pakistan) aylık olarak *P. pelagicus* türünün besin kompozisyonunu incelemiştir. Farklı dokular ve eşey dikkate alınarak yapılan çalışmada yengeç büyüklükleri dikkate alınmamıştır. Analizler kuru ağırlık üzerinden yapılmıştır. Erkek yengeçlerde Mart ayında ette protein, lipit, su, toplam mineral madde (TMM) düzeyleri sırasıyla %57.37, %4.01, %79.83, %9.02, kısıkaç dokusunda ise %56.66, %3.23, %81.08, %7.96 olarak belirlenmiştir. Nisan ayında ette protein, lipit, su, TMM düzeyleri sırasıyla %51.40, %4.54, %80.70, %12.06 kısıkaç dokusunda ise %51.46, %3.16, %81.21, %8.47 olarak belirlenmiştir. Temmuz ayında ette protein, lipit, su, TMM düzeyleri sırasıyla %54.13, %4.99, %79.40, %8.48 kısıkaç dokusunda ise %57.80, %4.20, %78.85, %9.46 olarak belirlenmiştir. Ekim ayında ette protein, lipit, su, TMM düzeyleri sırasıyla %56.92, %5.77, %75.00, %7.98 kısıkaç dokusunda ise %49.30, %4.09, %80.91, %9.56 olarak belirlenmiştir. Aralık ayında ette protein, lipit, su, TMM düzeyleri sırasıyla %61.33, %5.49, %78.55, %5.58 kısıkaç dokusunda ise %61.50, %5.04, %81.09, %8.50 olarak belirlenmiştir. Dişi yengeçlerde Mart ayında ette protein, lipit, su, TMM düzeyleri sırasıyla %57.34, %5.10, %78.34, %7.60 kısıkaç dokusunda ise %55.80, %2.07, %78.88, %9.05 olarak belirlenmiştir. Nisan ayında ette protein, lipit, su, TMM düzeyleri sırasıyla %54.36, %1.70, %9.28, %80.58 kısıkaç dokusunda ise %50.22, %4.12, %79.65, %10.44 olarak belirlenmiştir. Temmuz ayında ette protein, lipit, su, TMM düzeyleri sırasıyla %54.34, %5.92, %78.53, %7.75 kısıkaç dokusunda ise %50.10, %3.53, %78.13, %9.14 olarak belirlenmiştir. Ekim ayında ette protein, lipit, su, TMM düzeyleri sırasıyla %56.19, %5.01, %79.59, %7.37 kısıkaç dokusunda ise %54.08, %3.44, %75.73, %10.94 olarak belirlenmiştir. Aralık ayında ette protein, lipit, su, TMM düzeyleri sırasıyla %54.95, %4.08, %80.38, %8.32 kısıkaç dokusunda ise %49.50, %3.35, %82.29, %8.86 olarak belirlenmiştir.

Yeo ve Ng (2008), tarafından yapılan çalışmada tatlı su yengeçlerinin iyi bir protein kaynağı olduğu, tayland'da büyük oranda potamid ve parathelphusid türlerinin tüketildiği, potamidlerin kuzey vietnam'ın kırsal bölgelerinde önemli bir besin kaynağı sayıldığı, tatlı su yengeçlerinin sağlık amaçlı tüketildiği, mide ağrıları ve fiziksel yaralanmaların iyileştirilmesi için kullanıldığı bildirilmiştir.

Yıldırım vd., (1995)'nin Eğridir gölü kerevitleri (*Astacus leptodactylus salinus* Nordman, 1842) üzerinde yaptıkları çalışmada, boy ve ağırlıklara göre et verimi, abdomen ve kelipet et oranları incelenmiştir. Çiğ ve haşlanmış örnekler kullanarak yapılan araştırmada; avlama büyüklüğü alt sınırını 11 cm olarak belirlemişlerdir. Bu boy aralığının altındaki bireylerde kelipet etlerinin yararlanma düzeyinin altında olduğunu ve et veriminin çok düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan kimyasal analizler sonucunda kerevit etinin %82 su, %14.2 protein, %1.31 inorganik madde, %1.5 yağ ve %1.99 karbonhidrat içerdiğini bulmuşlardır.

Türel vd., (1998), İskenderun körfezinde yakalanan mavi yengeç (*C.sapidus*) ve kum yengeci (*P.pelagicus*)'nin et verimi ve kompozisyonunu karşılaştırmışlardır. Mavi yengecin erkek yengeçlerdeki göğüs ve kısaç etleri besinsel yönden karşılaştırıldığında kısaç etinde ham protein %16.81, kuru madde %19.65, ham kül %1.68, yağ ise % 1.16 tespit edilmiştir. Dişilerde ham protein %16.67, kuru madde %20.59, ham kül %2.66, yağ %2.26 olarak belirlenmiştir.

Kum yengesinde ise erkeklerde göğüs etindeki ham protein %18.83, kuru madde %22.43 ve yağ %1.45 ile kısaç etine göre daha yüksek ( $P<0.05$ ), ham kül miktarında ise fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Dişilerde ise ham protein %17.55, kuru madde %21.93 ham kül %3.07, yağ ise %1.16 olarak göğüs etinde daha yüksek bulunmuştur.

Türel (1999), İskenderun körfez'inde 15 Eylül 1996 ile 15 Mayıs 1998 tarihleri arasında Atlantik kökenli mavi yengecin yaşam döngüsü (yumurtlama, larva oluşturma, kabuk değişimi), üreme biyolojisi (yumurta verimliliği gonodosomatik indeks), morfometrik özellikleri, beslenme özellikleri, et verimi, rutubet, lipit ve protein miktarlarını belirlemiştir. Sonuç olarak İskenderun körfez'indeki popülasyonda %68.8 ile dişilerin baskın olduğunu, ergin dişilerin ortalama  $12.69\pm 2.33$  cm, gençlerin ise  $7.81\pm 1.98$  cm karapaks genişliğinde olduğunu saptamıştır. Eşeyssel olgunluğa dişilerin 6.05 cm, erkeklerin 4.48 cm karapaks uzunluğunda ulaştıklarını ve çiftleşmenin ilkbaharda Mart-Nisan aylarında vejetasyonlu, tatlı suyun karıştığı sığ bölgelerde gerçekleştiği, yumurtlamanın Mart ile Eylül hatta Ekim ayına kadar yoğun olarak

Yumurtalık Koy'unun 12-15 m derinliklerinde gerçekleştiğini bildirmiştir. Yengeç etinin protein oranının yüksek (%21.69), lipit (%0.21) oranının düşük olduğu bildirmiştir.

Harlioğlu (1999), Keban baraj gölü kerevitlerinin (*A. leptodactylus* Eschscholtz, 1823) populasyonunda ağırlık-uzunluk ilişkisi ve et verimini incelemiştir. Çalışmada erkek ve dişi kerevitlerde karapaks uzunluğu ile vücut ağırlığı arasında doğrusal bir ilişkinin olduğunu saptamıştır. Bununla birlikte, hem erkek hem de dişi kerevitlerde negatif allometrik ağırlık artışının olduğunu göstermiştir. Erkek ve dişilerin et verimi arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını, buna rağmen erkeklerin kıskacından elde edilen ve toplam et veriminin dişilerden önemli derecede yüksek olduğunu vurgulamıştır.

Türel vd., (2000), Aralık 1996'da İskenderun körfezi'nden avlanan yengeçlerden *C. sapidus* ve *P. pelagicus* türlerinin et verimini incelemiştir. Dişi mavi yengeçlerin göğüs, kıskaç ve toplam et oranını sırasıyla %35.27, %21.92, %57.19, erkek mavi yengeçlerde ise sırasıyla %35.13, %31.54, %66.67 olarak bildirmiştir. Araştırmacılar tarafından dişi yüzen yengecin göğüs, kıskaç ve toplam et verimlilik değerlerini sırasıyla %21.05, %7.18, %28.23, erkekler de aynı değerler sırasıyla %26.18, %15.81, %41.99 olarak rapor etmişlerdir. Her iki türde temel besin bileşiminin eşeye ve vücut bölgesine bağlı olarak değişim gösterdiği belirlenmiştir. Mavi yengeç erkek göğüs etinde protein, toplam mineral madde (TMM), lipit düzeyleri sırasıyla %15.51, %1.58, %1.41, erkek kıskaç etinde %16.81, %1.68, %1.16 olarak saptanmıştır. Dişi göğüs etinde protein, TMM, lipit düzeyleri sırasıyla %16.67, %2.66, %1.26, kıskaç etinde ise %14.26, %2.20, %1.51 olarak belirlenmiştir. Yüzen yengeç de ise erkek göğüs etinde protein, TMM, lipit düzeyleri sırasıyla %18.83, %2.34, %1.45, kıskaç etinde %16.47, %2.36, %1.33 olarak saptanmıştır. Dişi göğüs etinde protein, TMM, lipit düzeyleri sırasıyla %17.55, %3.07, %1.53, kıskaç etinde ise %15.83, %2.66, %1.38 olarak belirlenmişlerdir.

Türel vd., (2001), İskenderun körfezi'nde yakalanan mavi yengeçlerin et kompozisyonu ve mevsimsel değişimlerini incelemek amacıyla her mevsim 20 adet (10 dişi, 10 erkek) yengeç avlamışlardır. Yengeçlerin toplam ağırlığını almış daha sonra göğüs ve kıskaç etlerinde ham protein, lipit, ham kül, kuru madde düzeylerini tespit etmişlerdir. Kış mevsiminde erkek bireylerin kıskaçlarında kuru madde, ham kül ve lipit değerleri, göğüs etlerine göre yüksek bulmuşlardır. Dişilerde ise aynı mevsim

için kısıkaç etindeki ham protein ve lipit değerleri, göğüs etinde ise ham kül düzeyini yüksek bulmuşlardır. En yüksek ham protein değeri %29.6 ile ilkbaharda dişi bireylerin göğüs etinde, kuru madde %26.15 ile ilkbaharda erkek kısıkacında, ham kül %3.28 ile kışın dişinin göğüs etinde, lipit ise %3.89 ile ilkbaharda erkek bireylerin göğüs etinde saptamışlardır.

Skonberg ve Perkins (2002), tarafından yapılan çalışmada Maine körfezi'nden 2000 yılında Kasım ayında 5 farklı istasyondan alınan yeşil yengeçlerin (*Carcinus maenus*) karapaks genişliği için ölçümler ve ağırlık ölçümleri yapılmıştır. Araştırmacılar buharda pişirdikleri yengeçlerde kısıkaç ve bacak etlerini ve pişmemiş yengeçlerden sadece kısıkaç etini çıkarıp incelemişlerdir. Örneklerde temel besin kompozisyonu dışında, kolesterol, eicosapentaenoic acid (EPA), dokosaheksaenoic acid (DHA) analizleri yapılmıştır. Nem, protein ve toplam mineral analiz sonuçları ortalama olarak sırası ile %78.7, %17.1 ve %2.2 olarak belirlenmiştir. Pişirilmiş bacak eti lipit konsantrasyonu (%1.16) buharda pişirilmiş (%0.62) ve pişirilmemiş (%0.54) kısıkaç etinden yüksek bulunmuştur.  $\omega$ -3 yağ asitlerinden DHA ve EPA sırasıyla 115-336 mg/100g, 154-344 mg/100g arasında saptanmıştır.

Gökoğlu ve Yerlikaya (2003), Antalya körfezi'nden 2001 Temmuz ayında yakalanan *C. sapidus* ve *P. pelagicus* türlerinin temel besin kompozisyonu ve mineral içeriğini belirlemişlerdir. Analizlerde kullanılan *C. sapidus* yengeçlerinin ortalama karapaks genişliği ve uzunluğu 9.62 cm, 4.85 cm olarak belirlenmiştir. *P. pelagicus* türü için karapaks genişliği 13.25 cm karapaks uzunluğu 6.15 cm olarak tespit edilmiştir. Analizlerde göğüs ve kısıkaç eti kullanılmış ve her iki tür için yağ, nem ve TMM oranları yönünden önemli bir fark bulunmazken, *P. pelagicus*'un daha fazla protein içerdiği saptanmıştır. *C. sapidus*'un kısıkaç etinde protein, su, lipit ve TMM oranları sırasıyla %15.00, %83.10, %0.64 ve %1.39 belirlenirken, vücut etinde bu oranlar %14.71, %81.58, %0.79 ve %1.89 olarak saptanmıştır. *P. pelagicus*'un kısıkaç etinde protein, su, lipit ve TMM oranları sırasıyla %21.54, %77.09, %0.81 ve %2.52 saptanmış, vücut etinde bu oranlar %22.64, %75.28, %1.21 ve %2.24 olarak belirlenmiştir.

Ünlüsayın (2003), tarafından yapılan bir çalışmada Eğirdir gölü'nden toplanan *P. potamios* ve deniz yengeçlerinden *Ocypode cursor* L.'nin et oranları ve kimyasal bileşimleri belirlenmiştir. Bu çalışmada ortalama 4.64±0.63 cm uzunlukta, 46.37±21.35 g

ağırlığında 20 adet *P. potamios* örneği kullanılmış olup, taze ette; rutubet dışılerde %74.20, erkeklerde %77.64, ham proteinin dışılerde %16.4, erkeklerde %17.32, yağın dışılerde %2.66, erkeklerde %4.63, külün dışılerde %1.95, erkeklerde %2.67, karbonhidratın dışılerde %1.01, erkeklerde %1.18 olarak saptamıştır. Et verimleri ortalama olarak tatlı su yengesinde %12.61±4.60; hayalet yengesinde %6.51±1.03 olarak saptanmıştır. Ayrıca tatlı su ve hayalet yengesinde göğüs eti ve kısaç etlerinin su, protein, yağ, kül ve karbonhidrat değerleri bakımından cinsiyetler arasında önemli farkların olduğu tespit etmiştir.

İnanlı ve Çoban (2007), Keban baraj gölü Çemişgezek bölgesi'ndeki tatlı su ıstakozlarının et verimi ve kimyasal kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, 9-17 cm boy grubu aralığındaki ıstakozlarda ortalama et verimi dışılerde %21.02 ve erkeklerde %21.42 olarak saptamışlardır.

Yağ asitleri, RCOOH genel formülünü taşıyan önemli bir organik bileşiklerdir. Yağ asitleri vücutta serbest (esterleşmemiş) veya trigliserol gibi daha karmaşık moleküllerde yağ esterleri olarak bulunurlar. Serbest yağ asitleri küçük miktarlarda tüm dokularda oluşur, bazen özellikle açlık veya uzun süreli şiddetli açlık durumlarında kan plazmasında önemli miktarda serbest yağ asidi bulunur. Serbest yağ asitleri enerji üretmek amacıyla karaciğer ve kas gibi birçok doku tarafından okside edilebilirler. Yağ asitleri ayrıca glikolipidler, fosfolipidler ve kolesterol esterlerini içeren birçok bileşiğin öncül maddesidir. Trigliserol bünyesindeki esterleşmiş yağ asitleri vücudun ana enerji kaynağı olarak işlev görürler. En çok karşılaşılan yağ asitleri 16 ve 18 karbon atomu içerirler. Doymamış yağ asitlerine daha sık rastlanır. Yüksek derecede doymamış yağ asitlerini içeren yağlar genellikle sıvıdırlar (URL-3).

Yağ asitlerinin isimlendirilmesinde çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Sistemik isimlendirmede, yağ asidi ile aynı sayıda karbon atomundan oluşan hidrokarbondaki karbon sayısının latince adından üretilen ismi esas alınır. Örneğin; 6 karbonlu heksandan hareketle alkan grubundan ise heksanoik asit, alken grubundan ise heksenoik asit denir.

Yapısındaki karbon atomu sayısı esas alınarak yapılan isimlendirmelerde zincirdeki karbon atomları karboksil grubundan başlanarak numaralandırılır. Numaralandırma



doymamış yağ asitlerinin ifade edilmesinde önemlidir. Örneğin oleik asidin sistematik adı 9-oktadesanoik asittir.

Yapısında yan dal veya substitüe asitlerde olduğu gibi oksijen ya da hidroksil bağlı olması durumunda, bunların bağlı olduğu karbon numarası ve yan bağlar çift bağlardan önce vurgulanır (Kayahan, 2003).

Yağ asitlerindeki karbon atomları, karboksil grubundan (karboksil grubunda bulunan karbon atomu bir nolu karbondur) itibaren numaralandırılır. Karboksil grubuna bitişik karbon atomu 2 nolu karbon atomudur ve bu karbon atomu aynı zamanda a-karbon diye de bilinir. Üç nolu karbon atomu b-karbondur. Son metil grubundaki karbon atomu ise omega ( $\omega$ ) veya n-karbon atomu olarak bilinir.

Eğer yağ asidi doymuş bir yağ asidi ise yağ asidinin karbon sayısı yazılır. Üst üste iki nokta konduktan sonra zincirde çift bağ bulunmadığını göstermek için sıfır sayısı yazılır. Örneğin palmitik asit 16 karbonlu doymuş bir yağ asididir. Buna göre 16:0 şeklinde gösterilir. Doymamış yağ asitlerinde durum daha farklıdır. Çünkü hem çift bağların sayısının ve hem de konumlarının gösterilmesi gerekir. Bunun için çeşitli düzenlemeler kullanılmaktadır. Bu gösterimlerin bazılarında yağ asidinin karbon sayısı yazılır. Üst üste iki nokta konduktan sonra doymamış yağ asidindeki mevcut çift bağ sayısı yazılır. Daha sonra açılan parantez içerisinde de çift bağın yeri belirtilir. Örneğin oleik asit 18 karbonludur, 1 çift bağ taşımaktadır. Çift bağların yerleri ise 9-10 karbonlar arasındadır. Dolayısı ile bu sisteme göre 18:1 (9) şeklinde gösterilir. Parantez yerine ";" işareti de kullanılabilir. Diğer bir şekilde ise çift bağın yerinin gösterilmesinde delta (D) işareti kullanılır. Oleik asit örneği tekrar ele alınacak olursa 18: 1 D 9 gibi.

Günümüzde doymamış yağ asitlerindeki bu sistem yerine, karbon ve çift bağ sayısının önüne hidrokarbon zincir  $\omega$ -karbon (n-karbon) atomdan itibaren sayılarak ilk çift bağın yerinin gösterildiği sistem kullanılmaktadır; Oleik asit için  $\omega$ -9, 18:1 gibi. Bu çift bağın  $\omega$  atomundan itibaren sayıldığında 9-10 karbonlar arasında olduğunu gösterir. Oleik asit örneği ile ilgili kısa gösterimlerini tekrar bir araya getirecek olursak, 18:1(9) veya 18:1;9 veya 18:1 D 9 veya  $\omega$ -9,C18:1 veya n-9,18:1'dir.

Doymamış yağ asitleri  $\omega$ -karbon atomuna göre sıralandığında insanlar için önemli olan ve  $\omega$ -9,  $\omega$ -6 veya  $\omega$ -3 olarak bilinen yağ asitleri oluşmaktadır. Buna göre insanlar için önemli olan doymamış yağ asitleri omega sistemine göre sınıflandırılması Tablo 1.3'de verilmiştir.

**Tablo 1.3.** Doymamış yağ asitlerinin omega-sınıflandırılması (URL-4)

$\omega$ -3	$\omega$ -6	$\omega$ -9
Linolenik asit Alfalinolenik asit Dokosaheksaenoik (DHA) Eikosapentaenoik (EPA)	Linoleik asit Araşidonik asit	Oleik asit Erusik asit

Eğer yağ asitlerinde trans konfigürasyon varsa bu gösterimlerde "t" harfi ile ayrıca belirtilir. Örneğin 18 karbonlu, tek çift bağ içeren elaidik asitte çift bağ 9-10 karbonlar arasında ve trans konfigürasyondadır. Bu durumda elaidik asidi 18:1D 9t şeklinde gösterilir (URL-4).

Yağ asitlerinin molekül yapısındaki farklılıklar; fiziksel ve kimyasal özelliklerinin değişik olmasına neden olmakta ve bu özelliklerden faydalanılarak da sınıflandırma yapılmaktadır.

Turan, (2006)'ya göre;

I – Düz Zincirli ( n- ) Yağ Asitleri

1 – Doymuş yağ asitleri

2 – Doymamış yağ asitleri

A - Tekli Doymamış Yağ Asitleri (TDYA)

B - Çoklu Doymamış Yağ Asitleri (ÇDYA)

II - Substitüe Olmuş Yağ Asitleri

III - Halka İçeren Yağ Asitleri

IV – Dallanmış Zincirli Yağ Asitleri

Yağ asitleri uzun karbon atomlarının oluşturduğu zincirlerdir. Bu zincirlerde karbon atomlarının arasında çift bağ bulunmuyorsa bunlara doymuş yağ asitleri denir.

Doymuş yağ asitlerinin genel formülü  $C_nH_{2n}O_2$  veya  $CH_3(CH_2)_{2n}COOH$  şeklindedir (Öğün, 1977; Kayahan, 2003).

Doymuş yağ asitleri grubunun en küçük üyesi asetik asit ( $C_2H_4O_2$ ), bilinen en uzun zincirli üyesi ise lingoserik asittir. Doymuş yağ asitleri renksiz bileşiklerdir (Kayahan, 2003).

Doymuş yağ asitleri bakımından zengin olan yağlar daha sert kıvamlıdır (Öztan, 2003). Yağlarda en çok bulunan doymuş yağ asitleri palmitik asit ve oleik asittir (Yücecan, 1988).

Yapılarında bir veya birden fazla çift bağ içeren yağ asitleri doymamış yağ asitleri olarak tanımlanır (Öğün, 1977; Kayahan, 2003). Doymamış yağ asitleri doymamışlık derecelerine göre tekli doymamış yağ asitleri ve çoklu doymamış yağ asitleri olarak alt gruplara ayrılırlar (Yücelen vd., 1988). Doymamış yağ asitleri oksijenli bir ortamda yavaşça kendiliğinden okside olur. Doymamış yağ asitleri içinde çift bağ iki formda oluşabilir. Hidrojen atomları karbon zincirinin aynı tarafında ise cis, aksi yönlerde ise trans izomerler ortaya çıkar. Cis formundaki yağ asitlerinin erime noktaları düşük olup, trans yağ asitlerinin oldukça yüksektir. En yaygın olarak, bitkisel yağlardaki doymamış ve balık yağındaki ÇDYA cis formundadır (Semma, 2002). Cis formunun erime noktası 13-14 °C iken trans formunun erime noktası 44-45 °C' dir (Tekin, 2007).

Tekli doymamış yağ asitleri yapılarında bir çift bağ içeren yağ asitleridir. Miristoleik (C14:1), pentadekanoik (C15:1), palmitoleik (C16:1), heptadekanoik (C17:1), oleik (C18:1) ve eikosenoik (C20:1) asit tekli doymamış yağ asitleridir. Stearik ve oleik asitler 18 karbonlu yağ asitleridir. Aralarındaki fark, stearik asidin doymuş olması, oleik asidin ise doymamış olup iki tane daha az hidrojeni olmasıdır.

Çoklu doymamış yağ asitleri, birden fazla çift bağ içeren yağ asitleri çoklu doymamış yağ asitleri olarak isimlendirilir. Linoleik asit, alfa-linolenik asit, araşidonik asit, eikosadienoik asit, eikosatrienoik asit, çoklu doymamış yağ asitleridir.

Vücutta sentezlenmeyen ve vücuda alınması gerekli olan yağ asitlerine esansiyel yağ asitleri denir. Linoleik asit, linolenik asit ve araşidonik asit gibi doymamış yağ asitleri esansiyel yağ asitleridir. Yüksek oranda doymamış yağ asitleri insanlar için zorunlu besin bileşenleridir.

Deniz ve tatlı su balıklarının yağ asidi bileşimi farklılıklar göstermektedir. Tatlı su balıklarında 16–18 karbonlu, deniz balıklarında ise 20–22 karbonlu yağ asitleri daha fazladır. Tatlı su balıkları  $\omega$ -6, deniz balıkları  $\omega$ -3 yağ asitleri bakımından zengindir (Ackman 1967).

Balık etindeki yağların kaynağı vücuda besinlerle alınan yağlar, karbohidratlar ve proteinlerdir. Vücuda alınan bu besin maddelerinin ihtiyaç fazlası organ ve dokularda yağ şeklinde depo edilmekte, bu durum ise balık etinin yağ asidi düzeylerini etkilemektedir (Boggio vd., 1985, Csengeri vd., 1986, Henderson vd., 1998, Domaizon vd., 2000, Bell vd., 2001, Kiessling vd., 2001). Konar ve Köprücü (2002), balıklardaki doymuş yağ asitleri yem kökenli olabilir, bağırsaktaki bakteriler tarafından oluşturulur veya mevcut bakterilerden absorbe edilir. Balıklarda toplam lipit ve yağ asidi bileşimi; türlere, eşeye, mevsimlere, balığın yaşına, suyun sıcaklığına ve kirlilik durumuna, özellikle de beslenme ortamına ve besinlere göre değişiklik göstermektedir.

Sinclair (1982), Avustralya'nın kuzeybatı sahillerinde 10 balık türünün yağ asidi bileşimini incelemiş ve araşidonik asidin (omega-6) en çok bulunan yağ asidi olduğunu saptamıştır. Bu verilere dayanarak Güney Yarı Küre'deki balıkların omega-6 yağ asitlerince zengin olduğunu ileri sürmüştür.

Gibson (1983), 24 balık türünün yağ asidi bileşimini araştırmış genel olarak omega-3 yağ asitlerinin omega-6 yağ asitlerinden daha çok bulunduğunu bildirmiştir.

Gibson vd., (1984), Malezya'da 22 balık türünde doymuş yağ asitlerinin daha yüksek oranda olduğunu belirtmişlerdir. Doymuş yağ asitleri içinde palmitik asit ve stearik asiti yüksek miktarda tespit etmişlerdir. Kuzey yarım kürenin soğuk sularında yakalanan balıklara benzeyen Malezya balıklarında araşidonik asidin %2-12; eikosapentaenoik asidin %1-13 ve dokosaheksaenoik asidi, %6.6-40.4 arasında ihtiva ettiklerini belirtmişlerdir.

Gunstone (1986), su ürünlerindeki yağların, bitki ve diğer hayvan yağlarına göre daha kompleks yapıda olduğunu belirtmektedir. Karbon sayılarının 12-26 arasında olduğu belirtilmektedir. C 14 ve C 16 tekli doymamış bağ içerirken C 20 ve C 22 yağ asitleri; 4, 5, 6 çift bağ içerirler (Keskin 1981). Balık yağlarında doymuş yağ asitlerinden en yüksek oranda bulunan C 16:0 palmitik asit, C14:0 miristik asit ve C18:0 stearik asit. Tekli doymamış yağ asitlerinden C16:1 palmitoleik asit ve C18:1 oleik asidin oranları oldukça yüksektir. Aşırı doymamış yağ asitlerinden ise özellikle C20:5 eikosapentaenoik asit (EPA) ve C22:6 dokosaheksaenoik asit (DHA) oldukça yüksek oranda bulunmaktadır.

Esansiyel yağ asitleri doğal kan seyreltici özelliğe sahip olup, kalp krizine yol açabilen kan pıhtılaşmasını önleyebilmektedirler. Bu yağ asitleri, arterit ve otoimmün hastalıklarının semptomlarını hafifleten doğal iltihap giderici bileşikler de içermektedirler. Esansiyel yağ asitlerinden fakir bir beslenme rejimi; kepek, egzama, çatlak tırnaklar, mat ve kırılğan saçlar gibi deri problemlerine neden olabilmektedir. Bağırsak hücrelerinin yapısını etkilemekte, ince bağırsağın içini kaplayan sindirici-emici hücrelerin kalınlığını ve yüzey alanını arttırmaktadırlar. Ayrıca esansiyel yağ asitlerinin içerdiği bileşiklerin hayvanlarda kanser hücrelerini bloke edebildiğini, insanlarda ise omega-3 grubu yağ asitlerinin göğüs kanseri hücrelerinin büyümesini engelleyebildiği birçok araştırmada ortaya konmuştur. Omega-3 yağ asitlerinin, eritrositlerin dayanıklılığını arttırdığı, kanın viskozitesinde azalmaya yol açtığı ve böylece kılcal damarlarla beslenen dokulara oksijen teminini kolaylaştırdığı öne sürülmektedir. Ayrıca bu yağ asitlerinin antihipertansif etki gösterdikleri ifade edilmektedir (Leaf and Weber, 1988).

Farklı araştırmacılar balık dokusunda en yüksek oranda bulunan yağ asidinin palmitik asit olduğunu tespit etmiştir. Brezilya'nın güney bölgesinde 17 balık türünde yağ asidi bileşimi araştırılmış ve bütün türlerde palmitik asidin en çok bulunan doymuş yağ asidi

olduğu bildirilmiş, total doymuş yağ asitlerinin %50-70'ini palmitik asidin oluşturduğunu saptamıştır (Andrade, 1995).

Öztürk (2003), Beyşehir gölü'nde yaşayan kadife balığının yağ asitlerinin mevsimsel değişimini incelediği çalışmasında, doymuş yağ asitleri %48.32 ile yaz mevsiminde en fazla olarak tespit etmiştir. Doymamış yağ asitleri ise ilkbahar mevsiminde %32.02 olarak saptanmıştır. Çoklu doymamış yağ asitleri ise %39.44 ile kış mevsiminde en yüksek tespit edilmiştir. Sağlık açısından önemli olan yağ asitlerinden EPA ve DHA' da en yüksek kış mevsiminde saptanmıştır.

Brazao vd., (2003), *Patella* türlerinin yağ asitleri kompozisyonlarında mevsime ve dağılıma bağlı olarak meydana gelen değişimleri araştırmışlardır. En yüksek oranda bulunan önemli yağ asitleri doymuş yağ asitlerinden 14:0, 16:0, 18:0, tekli doymamış yağ asitlerinden 18:1 ( $\omega$ -7), 18:1 ( $\omega$ -9), 16:1 ( $\omega$ -7), 20:1 ( $\omega$ -9), çoklu doymamış yağ asitlerinden eikosapentaenoik asit (EPA) 20:5 ( $\omega$ -3), araşidonik asit 20:4 ( $\omega$ -6) olarak belirlemişlerdir. *P.caurella* ve *P.depressa* türlerinin cinsiyete bağlı olarak yağ asidi kompozisyonunda önemli farklılıklar bulunduğunu ve her iki türün erkek bireyleri çoklu doymamış yağ asitlerini dişiler ise tekli doymamış yağ asitlerini yüksek oranda içerdiklerini cinsiyet farklılıklarının yanında bölge ve mevsime bağlı olarak değişimlerin oluştuğunu, fakat bu etkilerin açık olmadığı sonucuna varmışlardır.

Naczk vd., (2004), Kanada'nın dört farklı körfezinden avladıkları bir portunid olan *Carcinus maneus* türünde, kuru ağırlık üzerinden protein, lipit ve su düzeyi sırasıyla %80.6-83.5, %3.6-4.8, %79.1-83.3 arasında belirlemişlerdir. En yüksek doymuş yağ asidi palmitik asidin %9.17-11.7 arasında olduğu, eikosapentaenoik asidi (EPA) %22.3-26.5, DHA'yı %9.38-13.4 düzeyinde saptamışlardır. Toplam doymuş yağ asitleri düzeyi %18.1-20.7,  $\omega$ 3 yağ asitleri oranının %37.4-40 arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitlerinin sırasıyla, %24.2- 25.7, %47.1-50.5 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Hall vd., ( 2006), yüzen yengecin (*Portunus pelagicus*) EPA ve DHA düzeylerini sırasıyla %13.5-%21.3, %10.6-%14.4 arasında belirlemişlerdir. Ayrıca araştırmacılar besin

tipine bağılı olarak yüzen yengecin yağ asidi profilinde önemli değişimler olduğunu bildirmişlerdir.

Chen vd., (2007), *Eriocheir sinensis*'in eti ve tüketilebilir iç organların tüm yengece oranı sırasıyla, %24.2, %9.2 olarak tespit etmişlerdir. Yengeç etinin %18.9 oranında protein içerdiği, kuru madde üzerinden yengeç etinin %80'inin protein, iç organların % 90'ının yağ olduğu rapor edilmiştir. Bu türün özellikle Zn, Fe, Cu, P yönünden mükemmel bir mineral kaynağı olduğunu bildirmektedirler. Yengeç yağında 26 yağ asidini saptamışlardır. Özellikle oleik ve palmitoleik yağ asitlerini yüksek oranlarda, çoklu doymamış yağ asitlerinden  $\omega$ -3 grubu yağ asitleri yönünden zengin olan bu türün sırasıyla  $\omega$ -3/ $\omega$ -6,  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 oranları 0.45, 2.2 olarak tespit etmişlerdir.

Cherif vd., (2008), Tunus'un Akdeniz sahillerinden avlanan bir portunid olan *Carcinus mediterraneus*'un kısıkaç etindeki yağ asidini ve temel besin kompozisyonunu saptamışlardır. Kısıkaç kas dokusu protein ve lipit miktarlarını sırasıyla, %17.80-18.20, %0.85-1.00 arasında tespit etmişlerdir. Temel doymuş yağ asitleri palmitik ve stearik asit, toplam doymuş yağ asitleri düzeyi %22.58-23.49 olarak saptanmıştır. En fazla bulunan tekli doymamış yağ asitinin %15.40- 15.70 oranla oleik asit, en fazla çoklu doymamış yağ asidinin ise %10.50-11.80 oranla araşidonik asit olduğunu bildirmişlerdir.

Burr ve Fehily (1990), yağların enerji kaynağı olmalarının yanında, vücut yapısının gelişmesi için gerekli ve dışarıdan alınması zorunlu olan yağ asitlerini de içerdiklerini bildirmişlerdir. Yağsız diyetle beslenen fareler üzerinde yapılan araştırmada; büyümenin gecikmesi, böbrek fonksiyon bozuklukları, cilt sorunları, üreme fonksiyon bozuklukları gibi rahatsızlıklara rastlanılmıştır. Bu araştırmada, sorunun linoleik asitden ( $\omega$  -6) kaynaklandığını göstermişlerdir. Hawkins (1997), hücre membranının fleksibilitesi, akışkanlığı esansiyel yağ asitlerinin membrandaki miktarına bağılı olduğunu belirtmiştir. Ayrıca esansiyel yağ asitlerinin enerji sağladığını ve vücut ısısının korunmasına yardımcı olduğunu belirtmiştir.

## **2. MATERYAL VE METOT**

### **2.1. Materyal**

Araştırmada kullanılan yengeçler Ağustos-Ekim 2011 tarihleri arasında Tunceli ili, Pertek ilçesi, Dere Nahiyesi, Aşağı ve Yukarı Çay bölgesinde avlanmıştır. Çay kenarında bulunan kavak, sōđüt, meşe vb. ağaçların çatallı dalları kırılarak, daha öncesinde avlanan balıklar bu çatallara takılıp, üzerlerine ağırlık konularak su kenarına bırakılmıştır. Balıkları yemek için gelen yengeçler bu şekilde avlanmıştır. 15 dişi, 85 erkek olmak üzere toplam 100 yengeç avlanmıştır. Avlanan yengeçler kasalara alınmış ve buz içinde zaman kaybedilmeden Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi laboratuvarına getirilmıştir. Laboratuvarda ilk olarak hassas terazide yengeçlerin ağırlıkları ölçölmüştür. Ayrıca örneklerin cinsiyet ayrımı yapılarak morfometrik ölçümleri alınmıştır. Bunlar, karapaks genişliği (KG), karapaks uzunluğu (KU), kısıkaç boyu, kısıkaç enidir. Bu ölçümlerde kumpas kullanılmıştır. Daha sonra yengeç etleri çıkarılarak et verimi, etin rutubet, protein miktarı, yağ miktarı, yağ asitleri miktarı, kül miktarı ve pH değerı saptanmıştır.

### **2.2. Metot**

#### **2.2.1. Et verimi**

Avlanan 100 adet yengecin karapaksları musluk suyu ile iyice yıkanarak hassas terazide tartılmıştır. Karapaks ve kısıkaçtan et çıkarımı zor olduğundan, cinsiyet ayrımları yapılan yengeçler numaralandırılıp ayrı ayrı polietilen poşetler içeresine konularak 95-100 °C suda 5-6 dakika bekletilmıştir. Haşlanan yengeç Şekil 2.1'de göröldüğu gibi sarımsı bir renk almıştır.



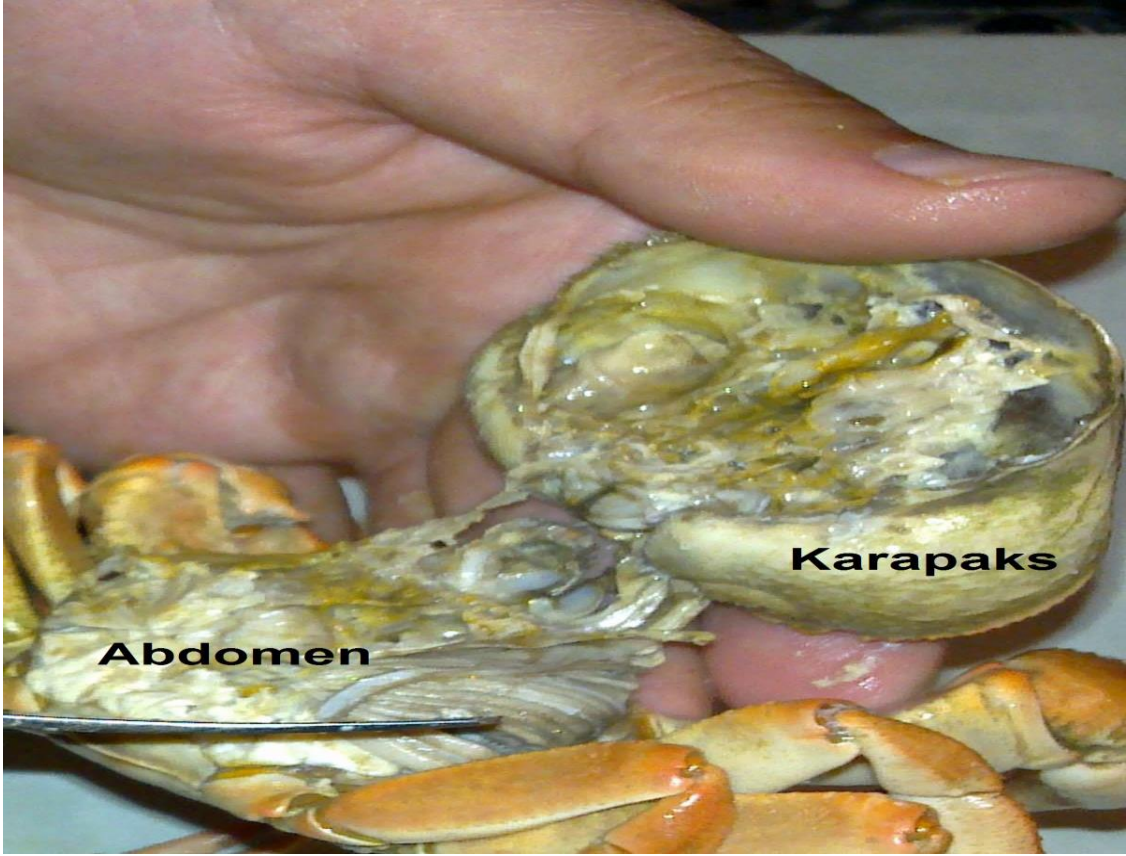


**Şekil 2.1.** Haşlanmış ve haşlanmamış yengeç örnekleri

Haşlanan yengeçlerin kısıkaç ve bacakları Şekil 2.2’de görüldüğü gibi ayrıldıktan sonra karapakısı çıkarılarak abdomenin ortasından ikiye bölünmüştür (Şekil 2.3). Önce yengeçlerin vücut bölgesindeki eti makas, pens ve bisturi yardımıyla, daha sonra kısıkaç ve bacaklardaki etler çıkarılmıştır.



Şekil 2.2. Yengeç etinin çıkartılması



Şekil 2.3. Abdomenden yengeç etinin çıkartılması

Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra erkek ve dişi yengeç etleri polietilen poşetler içerisinde konularak hassas terazi ile tartılmıştır. Ağırlıkları belirlenen etlerin, toplam yengeç ağırlığına oranı esas alınarak % değeri bulunmuştur.

Et verimi ise aşağıdaki formüle göre saptanmıştır.

$$\text{Et verimi \%} = \frac{\text{Et ağırlığı (g)}}{\text{Toplam ağırlık (g)}} \times 100$$

### 2.2.2. Kimyasal Analizler

Kimyasal analizlerde her bir cinsiyet kendi içinde 5 örnek homojenize edilerek kullanılmıştır. Homojenize edilmiş örnekler plastik numune kaplarına konularak etiketlenmiştir. Bu örneklerin her biri besin kompozisyonu ve yağ asitleri analizlerinde kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlarda aritmetik ortalama dikkate alınmıştır.

#### 2.2.2.1. Yağ Tayini

Yağ tayini TS-1744 / Kasım 1974 et ve et mamülleri yağ tayini metoduna göre yapılmıştır. Homojenize etten 3–5 g alınıp özel asbest kartuş içine bırakılmış ve kartuşun ağzı temiz bir pamukla kapatıldıktan sonra Soxhlet silindirine konulmuştur. Sonra silindirin alt ucuna 103±2°C'ye ayarlı kurutma dolabında bekletilip desikatörde soğutulduktan sonra darası alınmış Soxhlet balonu takılmıştır. Silindirin kapasitesinin en az 1.5 katı petrol eteri konulduktan sonra silindir soğutucuya bağlanıp, balonda ısıtıcı düzenek üzerine yerleştirildi. Isıtıcı çalıştırılarak ekstraksiyona başlanmıştır. Ekstraksiyon sona erince balon 103±2 °C' ye duyarlı kurutma dolabında 1 saat kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra 0,001 g duyarlı terazide tartıldı. Kuru madde üzerinden % yağ miktarı hesaplanmıştır.

Numunedeki toplam yağ miktarı, % olarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Yağ miktarı \%} = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m_0}$$

$m_0$  = Numune ağırlığı (g),

$m_1$  = Kaynama taşları ile birlikte ekstraksiyon cihaz balonunun ağırlığı ( g),

$m_2$  = Kurutmadan sonra balonun kaynama taşları ve yağın ağırlığı (g).

#### **2.2.2.2. Yağ Asitleri Tayini**

Yağ asitleri tayini (International Olive Oil Council) COI/T.20/Doc.no.24/2001'e göre yapılmıştır. Yağ asitleri kompozisyonları, flame ionization dedektör (FID) ve GC Kolonu: DB-23(50%-Cyanopropyl)-methylpolysiloxane (60 m x 0,25 mm x 0.25 µm) içeren autosamplerlı Clarus 500 (Perkin Elmer, USA) gaz kromatografisi yardımıyla analiz edilmiştir. Örnek iyice karıştırılıp homojen hale getirilerek yaklaşık 60 mg deney numunesi deney tüpüne hassas terazide tartıldı. İçerisine 10 ml n-heptan ilave edilip daha sonra 0,5 ml metanollü KOH çözeltisi ilave edilip tüpün kapağı kapatılarak 30 saniye kuvvetlice çalkalanıp bir saat bekletildikten sonra üstteki berrak kısım alınmıştır. Bu kısım 2 ml'lik viallere konarak enjeksiyona hazır hale getirilip cihaza enjekte edildi. Mix standart da cihaza enjekte edilerek, pikler okundu. Numunedeki metil esterlerin içeriği, karşılık geldiği pikin alanının tüm pik alanları toplamına olan oranına göre kütlece yüzdesi olarak ifade edilir.

Enjektör ve FID dedektörün sıcaklıkları sırasıyla 220°C, 280°C'ye ayarlandı. Fırın sıcaklığı ilk 5 dakika boyunca 100 °C'de, sonra 180 °C'ye kadar dakikada 5 °C, 180 °C'de ise dakikada 2°C arttırılarak 200°C'ye ayarlandı. Daha sonra 200°C'de 30 dakika bekletildi. Örnekten 1µL alındı, taşıyıcı gazın kontrolü 16 ps'de yapıldı. Enjeksiyon uygulaması 1:25 split oranında gerçekleştirilmiştir.

#### **2.2.2.3. Protein Tayini**

Örneklerin protein miktarı AOAC 992.15-1992 metoduna göre LECO FP 528 otomatik azot tayin cihazında yapılmıştır. 0.15-0.30 g numune jel kapsülün içine tartıldı ve analiz edildi.

Tespit edilen azot miktarının proteine dönüşümünde 6.25 faktörü kullanılmıştır.

#### 2.2.2.4. Kül Tayini

Kül tayini T.S. 1746 ISO 936/ 2001'e göre yapılmıştır. Kroze 20 dakika 100 °C'ye ayarlı kül fırınında bekletilip, rutubeti giderildikten sonra desikatörde oda sıcaklığına kadar soğutulup tartılarak darası alındı.

Hazırlanmış numuneden 2-5 g alınarak, kroze hassas bir şekilde tartıldı. Kroze, sıcaklığı 550±5°C ye ayarlanmış fırında sabit ağırlık elde edilinceye kadar (kül gri- beyaz görünüm alıncaya kadar) yakıldıktan sonra fırından çıkarılıp desikatöre alınarak, soğutulup tartıldı. Aşağıdaki formül ile kül miktarı % olarak hesaplandı.

$$W_a = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$$

$W_a$  :Deney numunesindeki külün kütlece yüzdesi.

$m_0$  = Boş krozenin ağırlığı (g)

$m_1$  = Deney numunesi ile birlikte krozenin ağırlığı (g)

$m_2$  = Yakma işleminden sonra meydana gelen kalıntı ile birlikte krozenin ağırlığı (g)

#### 2.2.2.5. Rutubet tayini

Kapsül 103±2 °C'de kurutma dolabında 30 dakika bekletilip, kurutulduktan sonra desikatörde soğutulup duyarlılığı 0,001 g olan terazide tartılarak darası alınmıştır. Daha sonra kapsülde 3–5 g homojen hale getirilmiş et örneği tartılmıştır. Örnek içeren kroze 103±2 °C'de kurutma dolabında kurutulmuştur. Sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutma dolabından alınarak desikatöre konuldu. Kapsül içindeki örnek ile cam çubuk, oda sıcaklığına kadar soğutulup 0,001 g duyarlılıktaki terazide tartıldı. Bu şekilde yapılan kurutma, soğutma ve tartım işlemleri bir saat süreyle kurutmadan sonra birbirini takip eden iki tartım arasındaki fark, analiz numunesinin kütlelerinin %0,1'inden daha fazla olmayıncaya kadar tekrarlandıktan sonra aşağıdaki formül ile rutubet miktarı belirlenmiştir.

Rutubet (R), kütlece yüzde olarak aşağıdaki şekilde hesaplandı.

$$R = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_2} \times 100$$

$m_0$  = Kapsül, cam ve kumun kütlesini (gram olarak).

$m_1$  = Analiz numunesini, cam çubuk ve kumu ihtiva eden kapsülün kurutulmadan önceki kütlesini (gram).

$m_2$  = Analiz numunesi, cam çubuk ve kumu ihtiva eden kapsülün kurutulduktan sonraki kütlesini (gram).

Sonuçlar, ondalıklı bir rakama yuvarlanarak verilir [Et ve et ürünleri, rutubet muhtevası tayini (TS-1743, ISO-1442)].

#### **2.2.2.6 pH Tayini**

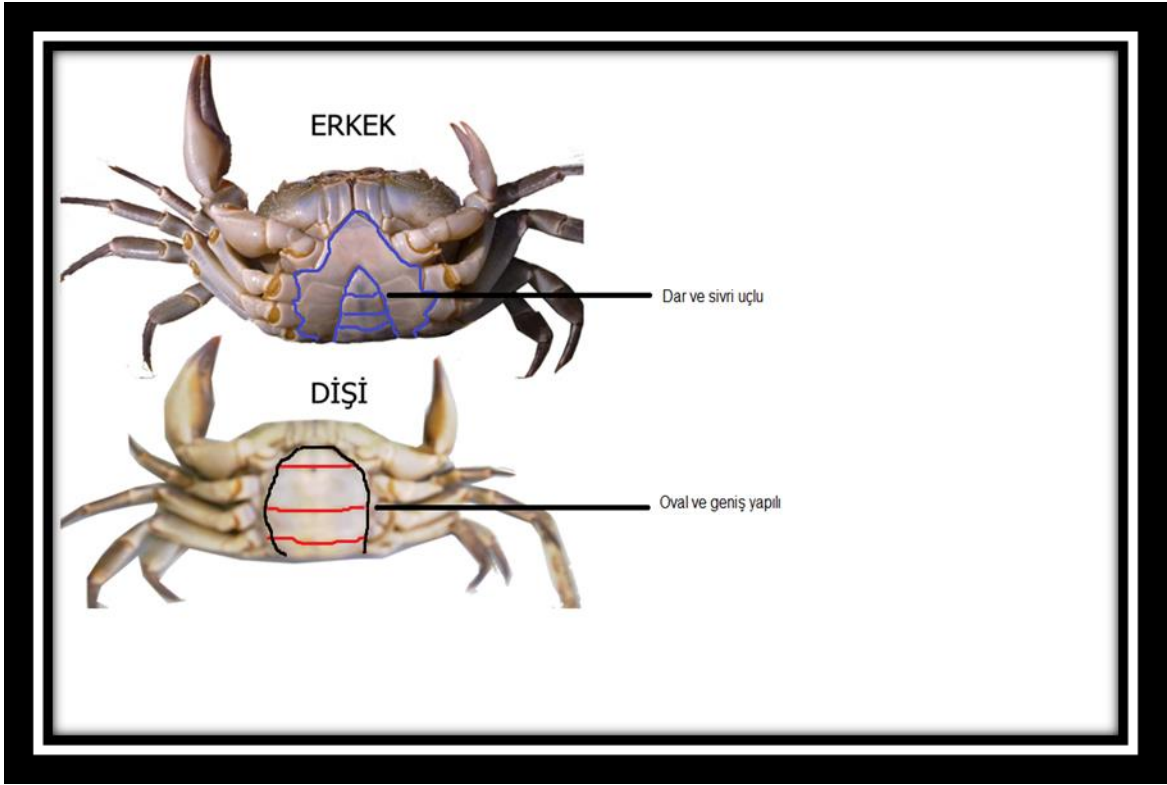
pH metre kullanılmadan önce standarlize edildi. Sonra homojenize edilmiş etin pH'sı ölçüldü. Örneklerdeki pH tayini Metler Toledo-Five Easy Metler Toledo FE 20 ile pH probu kullanılarak ölçülmüştür.

### 3. BULGULAR

Araştırmada, 85 erkek ve 15 dişi yengeç olmak üzere toplam 100 yengeç incelendi.

#### 3.1. Yengeçlerde Cinsiyet Tespiti

Yengeçlerin abdomenlerine bakılarak cinsiyet tayinleri yapılmıştır. Şekil 3.1’de görüldüğü gibi erkek yengeçlerin abdomeni dar ve sivri uçlu “y” şeklinde, dişi yengeçlerin ise geniş, oval bir yapıda “yarım ay” şeklindedir.



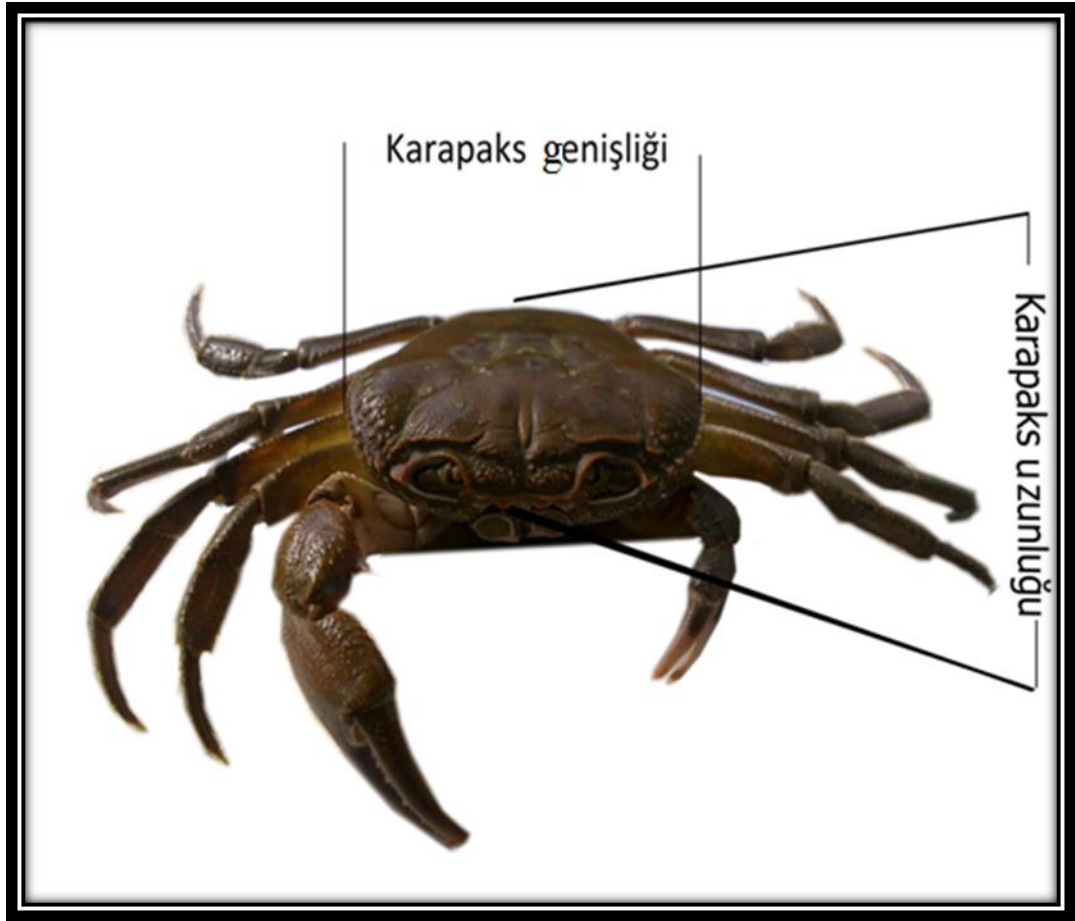
Şekil 3.1. Erkek ve dişi yengeçlerin görünümü

#### 3.2. Morfometri

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi incelenen erkek yengeçlerde ortalama karapaks uzunluğu  $3.65\pm 0.73$  cm, dişi yengeçlerde ise  $3.67\pm 0.60$  cm; erkek yengeçlerde ortalama karapaks genişliği  $4.68\pm 1.62$  cm, dişi yengeçlerde ise  $4.70\pm 0.90$  cm olarak saptanmıştır.

**Tablo 3.1.** Erkek ve dişi yengeçlerin morfometrik ölçümleri ve canlı ağırlığı

Yengeç					
	Karapaks uzunluğu (cm)	Karapaks genişliği (cm)	Canlı ağırlık (gr)	Kıskaç en (cm)	Kıskaç boy (cm)
<b>Erkek</b>	3.65± 0.73	4.68±1.62	54.78±20.12	1.03 ± 0.20	5.50± 1.90
<b>Dişi</b>	3.67± 0.60	4.70± 0.90	53.80±12.95	1.05± 0.15	5.05± 1.05

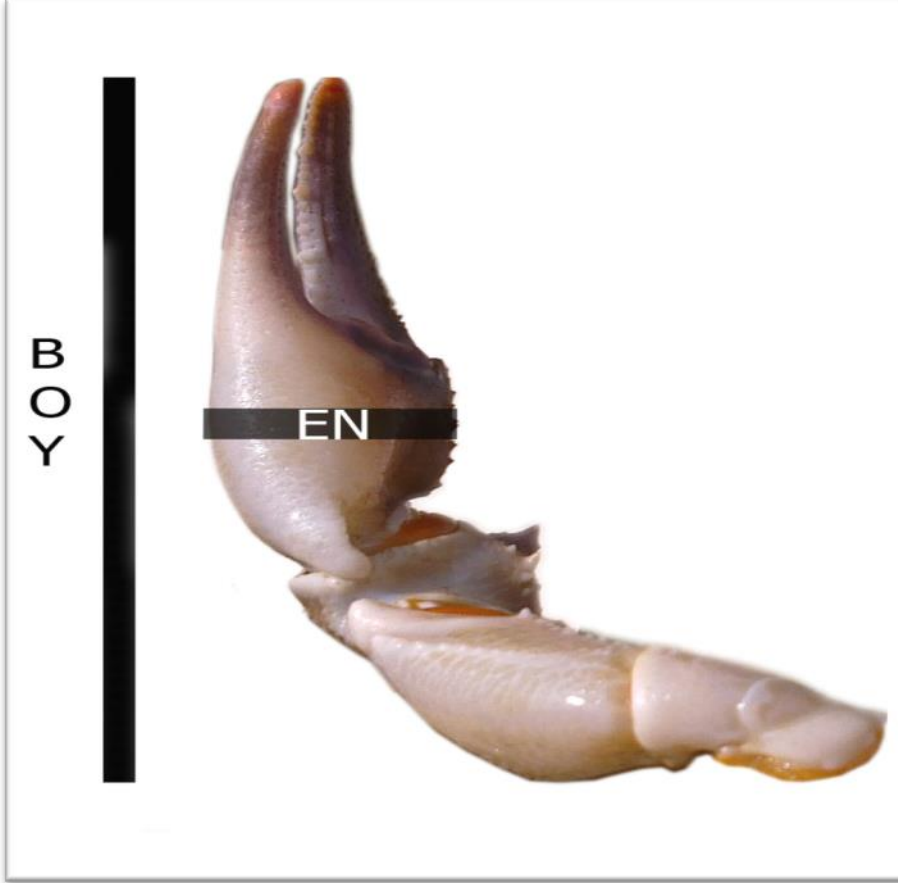


**Şekil 3.2.** Karapaks en ve boy görünümü

*Potamon persicum* yengecinin Şekil 3.2’de karapaks genişliği ve karapaks uzunluğu gösterilmektedir.



Erkek yengeçlerde kısaç uzunluğu  $5.50\pm 1.90$  cm; dişi yengeçlerde  $5.05\pm 1.05$  cm; erkek yengeçlerde kısaç genişliği  $1.03\pm 0.20$  cm; dişi yengeçlerde  $1.05\pm 0.15$  cm olarak hesaplanmıştır. Erkek yengeçlerde ortalama canlı ağırlık  $54.78\pm 20.12$  g; dişi yengeçlerde ise  $53.80\pm 12.95$  g olarak saptanmıştır. Şekil 3.3'te kısaç en ve boy görünümü verilmiştir.



Şekil 3.3. Kısaç en ve boy görünümü

### 3.3. Et verimi

Yengeçlerin abdomen, bacak ve kısaç etleri ayıklanıp, toplam ağırlığa göre toplam et verimi saptandı. Bu çalışmada et veriminin genel vücut ağırlığına bölünmesiyle erkek yengeçlerde ortalama et verimi  $\%12.75\pm 0.38$  g, dişilerde ise  $\%10.93\pm 0.32$  g olarak saptanmıştır (Tablo 3.2).

**Tablo 3.2.** Yengeç etlerinin et verimi (%)

<b>Yengeç</b>	<b>Et verimi</b>
<b>Erkek</b>	12.75±0.38
<b>Dişi</b>	10.93±0.32

### **3.4. Kimyasal Besin Kompozisyonu**

Çalışma boyunca incelenen dişi ve erkek tatlı su yengeç etlerinin kimyasal kompozisyonları tespit edilmiştir.

#### **3.4.1. Yağ**

Ortalama yağ miktarı Tablo 3.3'te görüldüğü gibi erkek yengeçlerde %0.96±0.31, dişilerde ise %0.97±0.35 olarak saptandı. Yağ miktarı erkeklerde en düşük %0.65, en yüksek %1.60, dişilerde ise en düşük %0.62 en yüksek %1.32 olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 3.3.** Yengeç etlerinin yağ değeri (%)

<b>Yengeç</b>	<b>Yağ</b>
<b>Erkek</b>	0.96±0.31
<b>Dişi</b>	0.97±0.35

#### **3.4.2. Yağ Asitleri**

Doymuş yağ asitlerinin ortalama değerleri Tablo 3.4'te görüldüğü gibi erkek yengeçlerde; laurik asit %1.18, tridekanoik asit %0.02, miristik asit %2.30, cis-10 pentadekanoik asit %0.39, palmitik asit %15.82, heptadekanoik asit %0.37, stearik asit

%4.16, araşidik asit %2.73, behenik asit %0.12, lignoserik asit %5.76 dişi yengeçlerde ise; laurik asit %0.66, tridekanoik asit %0.06, miristik asit %1.73, cis-10 pentadekanoik asit %0.30, palmitik asit %11.91, heptadekanoik asit %0.36, stearik asit %2.62, araşidik asit %5.46, behenik asit %0.11 ve lignoserik asit %4.90 olarak bulunmuştur.

Tekli doymamış yağ asitlerinin ortalama değerleri erkek yengeçlerde; miristoleik asit %0.45, pentadekanoik asit %0.68, palmitoleik asit %10.51, heptadesenoik asit %0.95, oleik asit %23.65, eikosenoik (gadeloik) asit %0.80, erusik asit %0.40 dişi yengeçlerde ise; miristoleik asit %0.40, pentadekanoik asit %2.29, palmitoleik asit %9.30, heptadesenoik asit %0.90, oleik asit %19.14, eikosenoik (gadeloik) asit %1.08, erusik asit %0.45 olarak saptanmıştır.

**Tablo 3.4.** Yengeç etlerinde saptanan yağ asitleri kompozisyonu (%)

Sıra no	Yağ asitleri	Erkek yengeçler (%)	Dişi yengeçler (%)
	<b>Doymuş yağ asidi (ΣDYA)</b>	<b>32.85</b>	<b>28.11</b>
1	Laurik asit (C12:0)	1.18	0.66
2	Tridekanoik Asit (C13:0)	0.02	0.06
3	Miristik asit (C14:0)	2.30	1.73
4	Cis-10 Pentadekanoik asit (C15:0)	0.39	0.30
5	Palmitik asit (C16:0)	15.82	11.91
6	Heptadekanoik asit (Margarik ) (C17:0)	0.37	0.36
7	Stearik asit (C18:0)	4.16	2.62
8	Araşidik asit (C20:0)	2.73	5.46
9	Behenik asit (C22:0)	0.12	0.11
10	Lignoserik asit (C24:0)	5.76	4.90
	<b>Doymamış yağ asidi</b>	<b>59.06</b>	<b>57.75</b>
	<b>Tekli doymamış yağ asidi (ΣTDYA)</b>	<b>37.44</b>	<b>33.56</b>
11	Miristoleik asit (C14:1)	0.45	0.40
12	Pentadekanoik asit (C15:1)	0.68	2.29
13	Palmitoleik (C16:1)	10.51	9.30
14	Heptadesenoik(Margoleik asit) (C17:1)	0.95	0.90
15	Oleik asit (C18:1 n9)	23.65	19.14
16	Eikosenoik asit (Gadeloik) (C20:1)	0.80	1.08
17	Erusik asit (C22:1 n9)	0.40	0.45
	<b>Çoklu doymamış yağ asidi (ΣÇDYA)</b>	<b>21.62</b>	<b>24.19</b>
18	Linoleik asit (C18:2 n6)	10.04	5.46
19	Linolenik asit (C 18:3 n3 )	8.54	14.85
20	11C,14C Eikosadienoik asit (C20:2)	0.57	0.78
21	8C,11C,14C Eikosatrienoik asit (C20:3 n6)	0.06	0.07
22	11C,14C,17C Eikosatrienoik asit (C20:3 n6)	0.00	0.10
23	Araşidonik asit (C20:4 n6)	2.41	2.93
	Tanımlanamayan	8.09	14.14
	Doymuş yağ a. oranı/Doymamış yağ a.oranı	0.56	0.49
	Σω6 (omega 6 toplamı)	12.51	8.56
	Σω3 (omega 3 toplamı)	8.54	14.85
	ω3/ω6 (omega 3/omega6 oranı)	0.68	1.73
	ω6/ω3	1.46	0.58

Çoklu doymamış yağ asitlerinin ortalama değerleri erkek yengeçlerde; %10.04, linolenik asit %8.54, eikosadienoik asit (11C,14C) %0.57, eikosatrienoik asit (8C,11C,14C) %0.06, araşidonik asit %2.41, dişi yengeçlerde ise; linoleik asit %5.46, linolenik asit %14.85, eikosadienoik asit (11C,14C) %0.78, eikosatrienoik asit (8C,11C,14C) %0.07, eikosatrienoik asit (11C,14C,17C) %0.10, araşidonik asit %2.93 olarak saptanmıştır.

Doymuş yağ asidi bakımından en yüksek yağ asidi olan palmitik asit dişi ve erkek yengeçlerde sırasıyla %11.91, %15.82 olarak saptanmıştır. Tekli doymamış yağ asidi bakımından en yüksek asit olarak bulunan oleik asit dişi yengeçlerde %19.14, erkek yengeçlerde %23.65 olarak saptanmıştır. Çoklu doymamış yağ asidi bakımından en yüksek asit olarak bulunan linolenik asit (omega-3) dişi yengeçlerde %14.85, erkek yengeçlerde % 8.54 olarak belirlenmiştir.

### 3.4.3. Protein

Yengeç etindeki ortalama protein oranı Tablo 3.5'te görüldüğü gibi dişi yengeçlerde %13.26±0.08 erkek yengeçlerde ise %12.99±0.20 olarak tespit edildi.

**Tablo 3.5.** Yengeç eti protein değeri (%)

<b>Yengeç</b>	<b>Protein</b>
<b>Erkek</b>	12.99±0.20
<b>Dişi</b>	13.26±0.08

### 3.4.4. Kül

Yengeç eti kül oranı Tablo 3.6'da görüldüğü gibi dişi yengeçlerde %2.66±0.03, erkek yengeçlerde ise %2.68±0.04 olarak bulunmuştur.

**Tablo 3.6.** Yengeç etlerinin kül oranları (%)

<b>Yengeç</b>	<b>Kül miktarı</b>
<b>Erkek</b>	2.68±0.04
<b>Dişi</b>	2.66±0.03

### 3.4.5. Rutubet

Yengeç etlerinin ortalama rutubet miktarı Tablo 3.7’de görüldüğü gibi dişilerde %81.22±1.12 erkeklerde ise %80.23±2.26 olarak saptandı.

**Tablo 3.7.** Yengeç etlerinin rutubet miktarı (%)

<b>Yengeç</b>	<b>Rutubet</b>
<b>Erkek</b>	0.96±0.31
<b>Dişi</b>	0.97±0.35

### 3.4.6. pH Değeri

Araştırmada kullanılan yengeçlerin pH değerleri Tablo 3.8’de görüldüğü gibi pH’ları dişilerde ortalama 8.21±0.03, erkeklerde ortalama 8.16±0.12 olarak saptanmıştır.

**Tablo 3.8.** Yengeç etlerinin pH değeri

<b>Yengeç</b>	<b>pH Değeri</b>
<b>Erkek</b>	8.16±0.12
<b>Dişi</b>	8.21±0.03

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, Tunceli ili, Pertek ilçesi, Dere Nahiyesi, Aşağı ve Yukarı Çay Bölgesinden Ağustos 2011 – Ekim 2011 tarihleri arasında avlanan 15 dişi ve 85 erkek olmak üzere toplam 100 yengeç incelenmiştir. Araştırmada kullanılan tatlı su yengedinin *Potamon (Orientopotamon) persicum* Pretzman, 1962 morfolojik özellikleri, et verimi ve etin kimyasal bileşimi (yağ, yağ asiti, protein, kül, rutubet, pH) incelenmiştir.

Morfometrik ölçüleri erkek yengeçlerde karapaks uzunluğu  $3.65\pm 0.73$  cm, dişi yengeçlerde ise  $3.67\pm 0.60$  cm; erkek yengeçlerde ortalama karapaks genişliği  $4.68\pm 1.62$  cm, dişi yengeçlerde ise  $4.70\pm 0.90$  cm; erkek yengeçlerde ortalama canlı ağırlık değerı  $54.78\pm 20.12$  g; dişi yengeçlerde ise  $53.80\pm 12.95$  g olarak hesaplanmıştır. Ayrıca erkek yengeçlerde kısaç uzunluğu  $5.50\pm 1.90$  cm; dişi bireylerde  $5.05\pm 1.05$  cm; erkek yengeçlerde kısaç genişliği  $1.03\pm 0.20$  cm; dişi yengeçlerde  $1.05\pm 0.15$  cm olarak hesaplanmıştır. Gökoğlu ve Yerlikaya (2003), *Callinectes sapidus* ve *Portunus pelagicus* türlerini incelemişlerdir. Analizlerde kullanılan *Callinectes sapidus* yengeçlerinin ortalama karapaks genişliği ve uzunluğu 9.62 cm, 4.85 cm olarak tespit etmişlerdir. *Portunus pelagicus* türü için karapaks genişliği 13.25 cm karapaks uzunluğu 6.15 cm olarak tespit etmişlerdir. Karapaks genişliği ve uzunluğunun bulgularımızın üstünde çıkmasının sebebi tür farklılığına bağlanabilir.

Yengeçlerinin et verimi, dişilerde ortalama  $\%10.93\pm 0.32$ , erkeklerde ise  $\%12.75\pm 0.38$  olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda et veriminin düşük çıkması yumurtlama mevsimi olmasına bağlanabilir. Ünlüsayın (2003), tarafından yapılan bir çalışmada Eğirdir gölü'nden avlanan *P. potamios* ve deniz yengeçlerinden *Ocypode cursor* L.'nin et oranları tatlı su yengesinde  $\%12.61\pm 4.60$ ; hayalet yengesinde  $\%6.51\pm 1.03$  olarak saptanmıştır. Çalışmada incelenen tatlı su yengedinin et veriminin, Eğirdir gölü'nden avlanan yengeçlerin et verimi ile benzer olması aynı familyadan olmalarına, deniz yengeci olan hayalet yengecinden fazla çıkmasının sebebi ise tür farklılığına bağlanabilir.

Gülle vd., (2007), Eğirdir gölü tatlı su yengeci (*Potamon potamios* Olivier, 1804) ile ilgili yaptıkları araştırmada üreme dönemi boyunca yumurtalı dişi yengeçlerin genellikle gölün kayalık ve sığ alanlarında dağılım gösterdiğini belirtmişlerdir. Özellikle dişi yengeçlerin geceleri sudan karaya; gündüzleri ise karadan suya göç ettiklerini, erkek yengeçlerin ise genellikle suda yaşadıklarını belirlemişlerdir. Çalışmamızda, erkek yengeç sayısının, dişi yengeçlere göre baskın olmasının nedeni dişi yengeçlerin yumurtlama dönemine rastlamasına bağlanabilir.

Yağ miktarı ortalama olarak dişi yengeçlerde  $0.97 \pm 0.35$ , erkek yengeçlerde ise  $0.96 \pm 0.31$  olarak tespit edilmiştir. İnanlı ve Çoban (2007), Keban baraj gölü tatlı su ıstakozlarının ham yağ oranını, dişilerde  $0.40$  ve erkeklerde  $0.46$ , Thompson vd., (2004), kırmızı kısıkaçlı Avustralya yavru tatlı su ıstakozlarının dişilerinde  $0.17$  ve erkeklerinde  $0.14$  oranlarında tespit etmişlerdir. Bu değerler bulgularımızdan düşüktür. Bilgin vd., (2008), Eğirdir gölü tatlı su ıstakozlarının ham yağ miktarını dişilerde  $1.09-1.91$  ve erkeklerde  $1.48-1.96$  arasında bulmuş olup, bu oranlar bulgularımıza göre bir miktar yüksektir. Bu farklılıklar, tür farklılıkları ve beslenme şekline, farklı analiz metodlarının kullanımından kaynaklanabileceği belirtilmiştir (Cilbiz, 2010).

Dişi ve erkek yengeçlerde genel toplamda tekli doymamış yağ asitleri miktarının, çoklu doymamış ve doymuş yağ asitlerinden daha yüksek miktarda olduğu saptanmıştır.

Doymuş yağ asidi bakımından en yüksek orana sahip olan palmitik asit (C16:0) dişi ve erkek yengeçlerde sırasıyla  $11.91$ ,  $15.82$ , tekli doymamış yağ asidi bakımından en yüksek yağ asidi olarak bulunan oleik asit (omega-9)  $19.14$ ,  $23.65$ , çoklu doymamış yağ asidi bakımından en yüksek asit olarak bulunan linolenik asit (omega-3)  $14.85$ ,  $8.54$ , linoleik asit (omega-6)  $5.46$ ,  $10.04$  olarak tespit edilmiştir.

Chen vd., (2007), tarafından yapılan bir çalışmada *Eriocheir sinensis* yengeç etinde özellikle oleik ve palmitoleik yağ asitleri yüksek oranlarda saptanmıştır. Çalışma da oleik asit ve palmitoleik asit yüksek oranlarda saptanmış olup, Chen vd.'nin çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.



Kıraç (2004), Konya’da tüketilen bazı balıkların yağ asidi bileşimi üzerine yapmış olduğu çalışmada, çipura (*S. aurata*) türünde en yüksek yağ asidinin %21.23 ile oleik asit olduğunu saptamıştır. Oleik asidi, %15.76 ile palmitik asit, %13.20 ile linoleik asit ve %12.07 ile dokosahekzaenoik asit izlemiştir. En düşük yağ asidi %0.19 ile miristoleik asidi tespit etmiştir. Çalışmamızda en yüksek düzeyde oleik asit saptanmıştır (dişilerde %19.14, erkeklerde %23.65). Oleik asitten sonra en yüksek orana palmitik asit sahiptir (dişilerde %11.91, erkeklerde %15.82). Üçüncü sıradaki en yüksek yağ asidi ise linolenik asit olarak saptanmıştır (dişilerde %14.85, erkeklerde %8.54). Kıraç linoleik asidi %13.20 bu çalışmada ise dişi yengeçlerde %5.46, erkek yengeçlerde ise %10.04 olarak tespit edilmiştir. Yine Kıraç %4.00 araşidonik asidi saptarken, balıklar için önemli yağ asitlerinden olan eikosapentaenoik aside çalışmada rastlanılmamıştır. Çalışmamızda araşidonik asit dişi yengeçlerde %2.93, erkek yengeçlerde ise %2.41 olarak saptanmıştır. Eikosapentaenoik asite çalışmamızda rastlanılmamıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada da eikosatrienoik asit ve tridekanoik asit genel olarak en düşük yüzdeye sahip yağ asitleridir.

Öztürk (2003), Beyşehir gölünde yaşayan kadife balığı, *Tinca tinca*’nın yağ asidi bileşiminin mevsimsel değişimini incelediği çalışmada en yüksek orana kış ve ilkbahar mevsiminde oleik asidin, sonbahar ve yaz mevsiminde ise palmitik asidin sahip olduğunu tespit etmiştir. Sağlık açısından varlığı önemli olan yağ asitlerinden eikosapentaenoik asit %0.95-1.78, dokosahekzaenoik asit %3.78-7.62 arasında değişiklik gösterdiği saptanmıştır. Yaptığımız çalışmada, oleik asit en yüksek yüzdeye sahip yağ asidi olarak tespit edilmiştir. Eikosapentaenoik asit ve dokosahekzaenoik aside rastlanılmamıştır.

Kıraç (2004), sıcak denizlerde yaşayan çinakop (*Pomatomus saltatrix*), barbun (*Mullus barbatus*) ve kefal (*Mugil cephalus*) balıklarında oleik asidi en yüksek tespit etmiştir. Oleik asidi, palmitik asit izlemiştir. Mersin yöresinden yakalanan çipurada da en yüksek yağ asidi oranına oleik asit sahiptir. Bu yağ asidini palmitik asit izlemiştir. Bulgularımız Kıraç’ın bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Ayas (2010), portunid yengeçlerde TDYA’nın en düşük olduğu mevsimi kış mevsimi olarak saptamıştır. Portunid yengeçlerin üreme ve yumurtlama periyotları ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde gerçekleşmektedir. Bu mevsim öncesinde gonad gelişimi ve yumurtlama için TDYA’nın katabolize edilmesi nedeniyle, kış mevsiminde

düzeşinin düştüğü sonucuna varmıştır. Portunid yengeçlerde DYA'nın en yüksek düzeyi yaz mevsimi, en düşük düzeyi kış mevsiminde belirlenmiştir. ÇDYA'nın miktarı yaz mevsimine göre kış mevsiminde yüksek olduğu saptanmıştır. Portunid yengeçlerde eşey ve kas tipi değişkenlerinden bağımsız olarak soğuk mevsimde ÇDYA, sıcak mevsimde DYA artış göstermektedir. Bu durumun portunid yengeçlerde mevsime bağlı olarak su sıcaklığındaki değişimlere karşı metabolik bir düzenleme olduğu sonucuna varılmıştır. Yine Ayas (2010), tarafından yapılan aynı çalışmada mürekkep balığının yağ asitleri kompozisyonunda eşeye ve mevsime bağlı değişimler göz önüne alınarak yapılan analizlerde, bu türün temel yağ asitlerinin palmitik asit, stearik asit, EPA ve DHA olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda oleik asit, palmitik asit, palmitoleik asit, linoleik ve linolenik asit yüksek oranlarda saptanmıştır. Ayas'ın çalışmasında sadece palmitik asit yüksek düzeyde bulunmuştur. Çalışmamızda EPA ve DHA'ya rastlanılmamıştır, stearik asidin düşük oranda çıkması tür farklılığına bağlanabilir.

Protein miktarı ortalama olarak dişilerde  $13.26 \pm 0.08$  olarak, erkek yengeçlerde ise  $12.99 \pm 0.20$  olarak tespit edilmiştir. Türelı vd., (2000) İskenderun körfezi'nden avlanan mavi yengeç erkek göğüs etinde proteini  $15.51$ , erkek kısıkaç etinde  $16.81$  olarak saptamışlardır. Dişi göğüs etinde protein  $16.67$ , kısıkaç etinde ise  $14.26$  olarak belirlemişlerdir. Bu veriler bizim bulgularımızın üstünde seyretmektedir.

Protein düzeyinin düşük çıkması, mevsimsel ve türe bağlı olarak değişebilmektedir. Araştırmamızda protein düzeyinin diğer araştırmalardan düşük çıkmasının nedeni farklı mevsimlerde ve farklı metabolizma süreçlerinde avlanan yengeçlerden kaynaklı bir farklılık olabilir (Ayas, 2010).

Yengeçler yılda 1 defa olmak üzere büyümeye bağlı olarak karapaks değiştirirler. Karapaks değişimi öncesinde kaslarında su tutarlar. Bu nedenden dolayı kaslarındaki su oranı arttığı için protein oranı da düşük çıkabilir (Ayas, 2010).

İncelenen dişi tatlı su yengeçlerine ait kül miktarları ortalama olarak  $2.66 \pm 0.07$ , erkek tatlı su yengeçlerine ait kül miktarı ise  $2.68 \pm 0.09$  olarak tespit edilmiştir. Ağbaş (2006), tarafından yapılan çalışmada Atlantik kökenli mavi yengeç (*Callinectes sapidus*

Rathbun, 1896)'in dişi göğüs etinde, kül oranı %2.37 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler bulgularımızdan çok az miktarda düşüktür.

Yengeçlerin ortalama rutubet miktarı, dişilerde %81.22±1.12, erkeklerde ise %80.23±2.26 olarak tespit edilmiştir. Canlı (2010), tarafından yapılan çalışmada rutubet miktarı en yüksek %81.03±0.160 değer ile ilkbaharda bulunmuştur. Mevsimlere göre rutubet miktarının %76.76±0.490-%81.03±0.160 aralığında değiştiiği, eşeye göre mevsimler arasındaki farkın genellikle önemsiz (P>0.05) olduğunu belirtmiştir. Ünlüsayın (2003), Eğirdir gölü'ndeki *P. potamios*'un rutubet içeriği dişilerde göğüs ve kısıkaç etinde sırasıyla %74.20±1.23-75.37±1.89 olarak saptanmıştır. Yaptığımız çalışmada göğüs ve kısıkaç eti ayrımı yapılmaksızın analizler gerçekleştirilmiştir. Bulunan rutubet değerleri bizim bulgularımızın altında seyretmektedir. Naczk vd., (2004), Avrupa yeşil yengecinde rutubeti %79.10±0.4-%82.30±0.5 arasında bulmuşlardır. Bu değerin de bulgularımıza yakın olduğu görölmektedir. Sikorski vd., 1990, Gökoğlu, 2002, yumurtlama esnasında besin elementlerinin ve enerji rezervlerinin tükenmesi nedeniyle özellikle yağsız balıkların su miktarında artış olduğunu saptamışlardır.

İncelenen yengeçlerde pH değerleri dişilerde 8.21±0.03, erkekler de ise 8.16±0.12 olarak tespit edilmiştir. Özalp (2008), ahtapot, kalamar, midye ve sübye etlerinin ortalama pH'ları sırasıyla 6.28, 6.49, 7.03 ve 6.73 olarak saptamıştır. İnal (1988), tüketilebilir balık eti için pH değerinin türlere bağlı olarak 6.5-7.0 arasında değişim gösterdiği belirtmiştir. Depolama süresince enzimatik ve bakteriyel bozulmalar sonucunda pH değerinde yükselmeler olduğunu saptamıştır. Shults vd., (1972), etin su tutma kapasitesi üzerine etkili olan en önemli faktörlerden birisinin, pH olduğunu, pH'sı yüksek olan etlerde etin su tutma kapasitesinin yüksek, pH'ı düşük olan etlerde ise etin su tutma kapasitesi düşük olduğunu saptamışlardır. pH etin raf ömrü bakımından önemli bir parametredir. Yüksek pH'lı etlerin mikrobiyel gelişmeden dolayı raf ömrü kısadır.

Kimyasal bileşim analizleri sonucunda türün dengeli bir yağ asidi profiline sahip olduğu, yağ oranının düşük olması sebebiyle de iyi bir diyet gıda maddesi olabileceği kanısına varılmıştır. Bu nedenle ülkemizdeki yengeç eti tüketiminin artırılmasının büyük önem taşıyacağı düşünülmektedir.

Deniz ve iç su kaynakları bakımından zengin olan ülkemizde yengeç stoklarının henüz yeterince değerlendirilmediği, oysa gelişmiş ülkelere ihracat yapılarak önemli miktarda döviz girdisi sağlanabilir. Bu nedenle denizlerimizde ve iç sularımızda bol miktarda bulunan yengeçlerden gereken ölçüde yararlanmak hem ülke ekonomisine katkı sağlayacak hem de yeni istihdam imkanı yaratmış olacaktır.

İç sularımızdaki *Potamon persicum* yengeçlerin değerlendirilmesiyle tüketiciye besinsel niteliği yüksek yeni bir ürün sunulmuş olacaktır. Eğer bu besin kaynağına olan ilgi artarsa yengeç eti işleme fabrikaları kurularak, bölge halkı için yeni bir iş sahası açılması mümkün olabilir. Ancak insanlarımız bilinçlendirilmeli, bilinçsiz avlanmanın önüne geçilmeli, yengeç rezervlerinin bulunduğu alanların da iyi bir planlama ile korunmasına dikkat edilmelidir. Diğer taraftan ülkemizde bu türün popülasyonunun büyüklüğü ile ilgili bir çalışma bulunmamakta, bu bilgiler doğrultusunda türün değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

*Potamon (Orientopotamon) persicum*'un morfolojik ve besin kimyası ile ilgili konularda herhangi bir kaynağa rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada elde edilen veriler bu tür ile ilgili yapılacak araştırmalara anahtar olabilir.

Sonuç olarak *Potamon (Orientopotamon) persicum* yengeç türü dengeli bir yağ asidi profiline sahip, özellikle esansiyel yağ asitleri bakımından zengin ve yağ oranının düşük olması sebebiyle de iyi bir diyetetik hayvansal besin kaynağıdır. Ancak üç tarafı denizlerle çevrili ve yeteri oranda iç su potansiyeline sahip olan ülkemizde beslenme bilgisi eksikliği ve geleneklerimizden ötürü yengeç eti pek tüketilmemektedir. Bu nedenle tüketicinin bilgilendirilmesi gerekir.

## 5. ÖNERİLER

Saptanmış olan kül miktarı değerine bağı olarak mineral madde yönünden bu türün zengin olduğu düşünölmektedir. Ancak bu çalışmada yapılamayan mineral analizlerinin başka bir çalışmada yapılmasının uygun olacağı vurgulanabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Ackman, R.G.**, 1967. Characteristics of the Fatty Acid Composition and Biochemistry of Some Freshwater Fish Oils And Lipids in Comparison with Marine Oils and Lipids Comp Biochem Physiol 22, 907-922.
- Ağbaşı, E.**, 2006. Köyceğiz Dalyan'ındaki mavi yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896)'in bazı biyolojik özellikleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Andrade, A. D.**, 1995. Omega-3 fatty acids in freshwater fish from South Brazil. Jour. Of The American Oil Chemists, 72 (10), 1207-1210.
- Atay, D.**, 1984. Kabuklu su ürünleri ve üretim tekniği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yayınları: 914 Ders Kitabı: 257, 192 s.
- Ayas, D.**, 2010, Mersin Körfezi'nden avlanan *Callinectes sapidus*, *Portunus pelagicus* ve *Sepia officinalis* türlerinden besin kompozisyonu ve ısıtma işlemi uygulanmış yengeç etinden 4 c'de depolanması sırasındaki duyu ve kimyasal değişimler, *Doktora Tezi*, Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Ana Bilim Dalı, 183s., Mersin.
- AOAC 992.15**, 1992. Et ve et ürünleri protein tayini.
- Bell, J.G., Mcevoy, J., Tocher, D.R., McGhee, F., Campbell, P.J., Sargent, J.R.**, 2001. Journal of nutrition, 131, 5 , 1535-1543.
- Bilgin, Ş., İzci, L., Günlü, A., Bolat, Y., Diler, A.**, 2008. Eğirdir Gölü'ndeki Tatlı su İstakozu (*Astacus leptodactylus*, Esch. 1823)'nun Boy Grubu ve Eşeye Göre Bazı Besin Bileşenlerinin Belirlenmesi. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 1 (2), 63-68.
- Boggio, S.M., Hardy, R.W., Rabbitt, J.K., Brannon E.L.**, 1985. *Aquaculture*, 51, 13-24.
- Bolat, Y., Bilgin, Ş., İzci, L., Günlü, A., Koca, S.B., Çetinkaya, S.**, 2009. Ekonomik Olarak Değerlendirilmeyen Tatlı Su Yengeci Kabuklarından Kitin-Kitosan Eldesi ve Kitosanın Su Ürünlerinin Muhafazasında Kullanımı. *Tübitak Proje No: 1070511*, Isparta, 75s.
- Brandis, D., Storch, V., Türkay, M.**, 2000. Taxonomy and zoogeography of the freshwater crabs of Europe. North Africa. and the Middle East. *Senckenbergiana Biologica*. 80, 5-56.
- Brandis, D.**, 2001. On the taxonomy and biogeography of *Potamon atkinsonianum* (Wood- Mason, 1871) and *Potamon (Potamon) emphysetum* (Alcock. 1909). *Hydrobiologia*, 452, 89-100.

- Brazo, S. Morais, S., Boaventura, D., Re, P., Narciso, L. ve Hawkins, S.J.**, 2003. Spatial and temporal variation of the fatty acid composition of *Patella* spp. (Gastropoda: Prosobranchia) soft bodies and gonads, *Comparative Biochemistry and Physiology*, 136, 425-441.
- Burr, M.L., Fehily, A.M.**, 1990. Fatty Fish and Heart Disease. *World Review of Nutrition and Dietetics.*, 256-257.
- Canlı Fidanbaş, Z.U.**, 2010. Eğirdir Gölü'ndeki *Potamon potamios* (Olivier, 1804)'u bazı besinsel özellikleri, *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Cheeke, P.R.**, 1999. *Applied Animal Nutrition. Feeds and Feding.* Prentice Hall. Viacom Comp. N. Jersey. 525 p.
- Chen, D., Zhang, M. ve Shrestha, S.**, 2007. Compositional characteristics and nutritional quality of Chinese mitten crab (*Eriocheir sinensis*), *Food Chemistry*, 103, 1343-1349.
- Cherif, S., Frikha, F., Gargouri, Y. ve Miled, N.**, 2008. Fatty acid composition of green Crab (*Carcinus mediterraneus*) from the Tunisian mediterranean coasts, *Food Chemistry*, 111, 930-933.
- Cilbiz, N.**, 2010. Eğirdir gölü (Isparta-Türkiye) tatlı su ıstakozlarının (*Astacus leptodactylus*, Esch, 1823) karotenoid miktarı, et verimi ve kimyasal kompozisyonlarının belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- COI/T.20/Doc.no.24**, 2001. International olive oil council, Preparation of the fatty acid methyl esters from olive oil and olive-pomace oil.
- Csengeri, I., Albrecht, M.L., Steffens, W., Olah, J.**, 1986. *Archi Fur Tierernahrung*, 36, 7, 653-663.
- Demirsoy, A.**, 1998. Yaşamın Temel Kuralları (Böcekler dışında omurgasızlar). Cilt 2. Kısım I. Metaksan A. S., 1210 s. Ankara.
- Domaizon, I., Desvilettes, C., Debros, D., Bourdier, G.**, 2000. *Journal of Fish Biology*, 57, 2, 417-432.
- Duman, E. ve Duman, M.**, 1996. Keban Baraj Gölü'nden Avlanan *Capoeta trutta* Heckel, 1843 ile *Barbus rajanorum mystaceus*, Heckel, 1843'ün Et Verimi ve Besin Değerleri. *Su Ürünleri Dergisi*, Cilt:13, Sayı:1-2, 245s.
- Geldiay, R., Kocataş, A.**, 1977. An Investigation on the local Population of the freshwater crabs (*Potamon* saving. 1816) in Turkey and a revision of its taxonomy. *Ege Üniv. Fen Fak. Seri B C:1 S: 2.* 195-213.
- Gibson, R.A.**, 1983. Australian Fish-an Excellent Source of Both Arachidonic Acid and Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids. *Lipids*, 18 (11), 743-750.

- Gibson, R.A., Kneebone, R., Kneebone, G.M.,** 1984. Comparative levels of arachidonic acide in Malasian fish. *Comp. Biochem. Physiol.* 78 C, 325-328.
- Giller, P.S., Malmqvist, B.,** 2000. *The Biology of Streams and Rivers.* Oxford University press. 296 p. New York.
- Gökoğlu, N.,** 2002. *Su Ürünleri İşleme Teknolojisi.* Su Vakfı Yayınları, 157 s, İstanbul.
- Gökoğlu, N. ve Yerlikaya, P.,** 2003. “Determination of proximate composition and mineral contents of blue crab (*Callinectes sapidus*) and swim crab (*Portunus pelagicus*) caught off the Gulf of Antalya”, *Food Chemistry*, 80, 495-498.
- Gunstone, F.,** 1986. *The Lipid Handbook,* Mc Graw and Hill, London.
- Gümüşderelioğlu, M., Özdemir, E.,** 2005. Kitin ve Kitosan. *Bilim ve Teknik Dergisi,* sayı 454, cilt 38, s. 80.
- Gülle, P.,**2005. *Potamon (Potamon) potamios* (Oliver , 1804)'un bazı biyoloji tespiti, *Yüksek Lisans Tezi,* Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 45, Isparta.
- Gülle, P., Turna, İ., Gülle, İ.,** 2007. Eğirdir Gölü Tatlı su Yengeci (*Potamon potamios* Olivier, 1804)'nin Bazı Üreme ve Popülasyon Özellikleri *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 11-2 ,134-139 Isparta.*
- Hall, D., Lee, S.Y. ve Meziane, T.,** 2006. “Fatty acids as trophic tracer in an experimental estuarine food chain: Tracer transfer”, *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 336, 42-53.
- Halver, J.E.,** 1989. *Fish Nutrition,* Academic Pres Inc., Second Ed., 798, p. New York.
- Harlıoğlu, M.M.,** 1999. Keban Baraj Gölü, Ağın Yöresi Tatlısu İstakozu, *Astacus leptodactylus* Eschscholtz Populasyonunda ağırlık-uzunluk ilişkisi ve et verimi. *Tr. J. of Zoology* 23 (1999) ek sayı 3, 949- 957, Tübitak.
- Hawkins, P.,** 1997. Essential Fatty Acids in Fishes and Time Course of Changes in Fatty Acids Composition of Liver, Blood and Carcass Induced by a Diet Deficient in n-3 and n-6 fatty Acids, 75.
- Henderson, R.J., Burkow, I.C., Buzzi, M., Bayer, A.,** 1998. *Biochimica et Biophysica Acta,* 1392, 309-319.
- İnal, T.,** 1988. Besin Hijyeni İ.Ü. Vet. Fak. Ders Notları. 287-441.
- İnanlı, A.G., Çoban, Ö.E.,** 2007. Keban Baraj Gölü Çemişgezek Bölgesi'ndeki tatlı su istakozlarının (*Astacus leptodactylus* Esch., 1823) et verimi ve kimyasal kalitesi. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları,* 79-82.



- Kara, C., Çömlekçioğlu, U.**, 2004. Karaçay (Kahramanmaraş)'ın Kirliliğinin Biyolojik ve Fiziko-Kimyasal Parametrelerle İncelenmesi KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 7, (1), 1-7.
- Kayahan, M.**, 2003. Yağ Kimyası. ODTÜ Yayıncılık. Ankara.
- Kıraç, E.**, 2004. Konya'da satılan bazı balık türlerinin yağ asidi bileşimi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 47 s, Konya.
- Kiessling, A., Pickova, J., Johansson, L., Asgard, T., Storebakken, T., Kiessling, K.H.**, 2001. Food Chemistry, 73, 271-284.
- Konar K., Köprücü, K.**, 2002. Gökkuşığı Alabalığı (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) Etindeki Yağ Asidi Miktarlarının Araştırılması. F. Ü. Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 14(1), 73-78.
- Kök, F.**, 2001. Farklı sürelerde çemende bekletilen bıyıklı balık (*Barbus esocinus*) pastırmasına olan etkisi. *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, s. 83, Elazığ.
- Leaf, A., Weber, P.C.**, 1988. Cardiovascular effects of omega-3 fatty acids. The New Engl. J. Of Med., 318:549-557.
- Lee, D., Wickins, J.F.**, 1992. Crustacean Farming, Blackwell scientific publications, London, 391p.
- Musaiger, A.O. ve Al-Rumaidh, M.J.**, 2005. "Proximate and mineral composition of crab meat consumed in Bahrain", International Journal of Food Sciences and Nutrition, 56(4): 231-235.
- Morris, E.M., Holmsen, A.**, 1969. Crab Industry, Edit: E. F. Firth, Ancylopedia of Marina Resources, Reinhold Company, New York, 150-160 pp.
- Nacz, M., Williams, J., Brennan, K., Liyanapathirina, C. Ve Shahidi, F.**, 2004. "Compositional characteristics of gren crab (*Carcinus maenas*)", Food Chemistry, 88, 429-434.
- Nicol, S.M., Hoise, G. W.**, 2001, Accumulation of fluorescent age pigments in a labotary population of antarctic krill *Euphausis superba* Dana. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 146: 153-161.
- Noél, Y., P., Guinot, D.**, 2007. Non-Indigenous Freshwater Crabs in France a new occurence of a potamid near nice Francesca Gherardi, Biological invaders in inlandwaters. Profiles, distribution, and threats. Springer, 77-90, Fransa.
- Olçay İ., Besler H.T.**, 2007. Yeni Doğanda Beyin Gelişimi ve Omega-3 Yağ Asitleri 14s, Ankara.

- Öğün, S.**, 1977. Beslenme Fizyolojisi ve Biyokimyası. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Hayvan Yetiştirme ve Islahı Bölümü. s:18-22
- Özalp, B.**, 2008. Bazı Su Ürünlerinin Bileşimi ve Değişik Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Özbek, M., Ustaoglu, R.**, 2006. Check-List Of Malacostraca (Crustacea) Species Of Turkish Inland Waters. E.Ü. Su Ürünleri Dergisi, 23, (1-2), 229–234.
- Öztan, A.**, 2003. Et Bilimi ve Teknolojisi, Genişletilmiş 4. Baskı. s:495, Ankara.
- Öztürk, A.K.**, 2003. Beyşehir Gölü’ndeki Kadife Balığı, *Tinca tinca* L.(Osteichthyes: Cyprinidae)’nın total yağ asidi bileşiminin mevsimsel değişimi. *Yüksek Lisans Tezi*, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 43s, Konya.
- Sachindra, N.M., Bhaskar, N. ve Mahendrakar, N.S.**, 2005. “Carotenoids in crabs from marine and fresh waters of India”, LWT-Food Science and Technology, 38: 221-225.
- Skonberg, D. I. and Perkins, B. L.**, 2002. “Nutrient composition of green crab (*Carcinus maenas*) leg meat and claw meat”, Food Chemistry, 77, 401-404.
- Sağlık, S.**, 1994. Bazı balık, midye ve karides türlerinin yağ asidi kompozisyonları ve kolesterol içeriklerinin gaz kromatografik incelenmesi. *Doktora Tezi*, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Analitik Kimya Anabilim Dalı, İstanbul.
- Secor, D., H., Dean, J., M., Campana, S., E.**, 1995, Recent developments in fish otolith research. Belle W. Baruch Library in Marine sciences, No. 19. Univ. Of South Carolina Press, Columbia, SC, USA.
- Semma, M.**, 2002. Trans fatty acids:Properties, benefits and risks. J.Health Sci., 48 (1): 7–13.
- Shults, G. W., Russel, D. R. ve Wierbicki, E.**, 1972. Effect of condensed phosphates on pH, swelling and water-holding capacity of beef. J. of Food Sci., 37, 860-864.
- Siddiquie, P.J.A., Akbar, Z. and Quasim, R.**, 1987. Biochemical Composition and Alorific Values of the Three Edible Species of Portunid Crabs From Karachi. Pakistan J.Sci. Ind. Res.. 30. 119-122.
- Sikorski, Z.E., Kolakowska A., Burt, J.R.**, 1990. Postharvest Biochemical and microbial changes, Seafood Resources, nutritional composition and preservation. Ed. Sikorski Z.E.,CRC Press. Inc. Boca Raton, 55-72p. Florida.
- Smith. D. G.**, 2001. Pennak’s Freshwater Invertebrates of the United States: Porifera to Crustacea. 4 th ed. John Wiley & Sons. Inc. New York.
- Sinclair, A.J.**, 1982. Elevated Levels of Arachidonic Acid in Fish From Northern Australian Coastal Waters. Lipids, 18 (12), 877-881.

**Şen, D., Duman, E., Duman, M. ve Yapar, A.,** 1996. Keban Baraj Gölünde Yaşayan *Barbus esocinus* (Heckel, 1843) ve *Barbus xanthopterus* (Heckel, 1842) Populasyonlarının Biyoekolojik Özelliklerinin İncelenmesi. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. 8(1), 113-129, Elazığ.

**Thompson, K.R., Muzinic, L.A., Yancey, D.H., Webster, C.D., Rouse, D.B., Xiong, Y.,** 2004. Growth, processing measurements, tail meat yield, and tail meat proximate composition of male and female australian red claw crayfish, *Cherax quadricarinatus*, Stocked into Earthen Ponds. Journal of Applied Aquaculture, 16, 3-4.

**TS-1743, ISO-1442,** 2001. Et ve et ürünleri, rutubet muhtevası tayini *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

**TS-1744,** 1974. Et ve et mamülleri yağ tayini *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

**TS-1746, ISO-936,** 2001. Et ve et ürünleri, toplam kül tayini *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.

**Tekin, A.,** 2007. Margarin üretimi ve trans yağ asitleri. S.17-25. Bilinmeyen Yönleriyle Margarin ve Beslenmedeki Rolü. (29 Haziran 2007-Konferans Notları), Mümsad Yayınları, No:1.

**Turan, S. F.,** 2006. Karkas yapısı, kıl morfolojik özellikleri ve yağ asitleri kompozisyonlarına göre et hayvan türlerinin tanınması üzerine bir araştırma,*Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.

**Türel, C., Çelik, M., Erdem Ü.,** 1998. İskenderun Körfezi'ndeki Mavi Yengeç *Callinectes sapidus* Rathbun, 1896) ve Kum Yengeçlerin (*Portunus pelagicus* Linne, 1758)'de et kompozisyonu ile veriminin araştırılması, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Turk J Vet Anim Sci 24 (2000) 195-203, Tübitak, Adana.

**Türel, C.,** 1999. İskenderun Körfezi'ndeki mavi yengeç (*Callinectes sapidus*) Rathbun, 1896'un bazı biyolojik özellikleri, *Doktora Tezi*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

**Türel, C., Çelik, M., Erdem, Ü.,** 2001. Kuzey Doğu Akdeniz, İskenderun Körfezi'nde Bulunan Mavi Yengeç (*Callinectes sapidus* Rathbun, 1896)'in et kompozisyonu ve mevsimsel değişimi, Türk J. Vet. Anim. Sci. 26, Tübitak, 1435-1439.

**URL-1,** 2012. Yengeçler (Brachyura). <http://www.tarihtarih.com/?Bid=1458130>

**URL-2,** 2012. *Potamon persicum*. <http://www.iucnredlist.org/details/135016/0>

**URL-3,** 2012. Yağlar ve Yağ Metabolizması. <http://www.belgeler.com/blg/4m3/yalar-ve-ya-metabolizmasi>

**URL-4**, 2013. Lipidler. [http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Ders\\_Notlari/LG-Lipidler.html](http://80.251.40.59/veterinary.ankara.edu.tr/fidanci/Ders_Notlari/LG-Lipidler.html)

**Ünlüsayın, M.**, 2003. Flesh content and proximate composition of freshwater crab (*Potamon potamios potamios* Olivier, 1804) and ghost crab (*Ocypode cursor* L.) S.D.Ü. Su Ür. Fak. Derg. 9. 43-45.

**Yeo, D., C., J., Ng, P., K., L.**, 2008. Cumberlidge, N., Magalhaes, C., Daniels, , S., R., Campos, R., Martha, Global diversity of crabs (Crustacea: Decapoda:Brachyura) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595, 275–286

**Yıldırım, Z. M., Gülyavuz, H., Ünlüsayın, M.**, 1995. Eğridir Gölü Kerevitlerinin (*Astacus leptodactylus salinus* Normdan, 1842). Et verimi Üzerine Bir Araştırma. *Tr. J. of Zoology* 21 (1997) 101-105 Tübitak.

**Yücecian, S., Baykan, S.**, 1988. Besin Kimyası, Besin Kontrol ve Analizleri Temel Ders Kitabı 2. Baskı, Emel Matbaacılık Sanayi, s:504 Ankara.

## **7. ÖZGEÇMİŞ**

1985 yılında Mersin'de doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimini Mersin'de tamamladım. 2004 yılında Cumhuriyet Üniversitesi Maliye Programını kazandım ve 2006 yılında mezun oldum. 2009 yılında Anadolu Üniversitesi Maliye Bölümünden mezun oldum. 2010 yılında Tunceli Üniversitesi Su Ürünleri Avlama ve İşleme Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladım. Evliyim. Yürüyüş yapmayı, yüzmeyi, balık tutmayı, türkü dinlemeyi ve söylemeyi severim.