

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TATLI SU KEFALİ (*Squalius cephalus*)'NİN
ET VERİMİ VE KİMYASAL BİLEŞİMİ**

Nermin KARATON

Tez Yöneticisi: Yrd.Doç.Dr. Ayşe GÜREL İNANLI

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

ELAZIĞ, 2008

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TATLI SU KEFALİ (*Squalius cephalus*)’NİN ET VERİMİ VE KİMYASAL BİLEŞİMİ

Nermin KARATON

YÜKSEK LİSANS TEZİ
SU ÜRÜNLERİ AVLAMA VE İŞLEME TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

Bu tez, 15/07/2008 tarihinde aşağıda belirtilen jüri tarafından oybirliği ile başarılı olarak değerlendirilmiştir.

Üye : Prof.Dr.Bahri PATIR

Üye : Yrd.Doç.Dr.Ayşe GÜREL İNANLI(Danışman)

Üye : Yrd.Doç.Dr.Muhsine DUMAN

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../..... tarih vesayılı kararıyla onaylanmıştır.

TEŞEKKÜR

Çalışmam süresince tavsiyelerini ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Yrd.Doç.Dr. Ayşe GÜREL İNANLI'ya, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'ndaki Hocalarıma, Bölüm Başkanım Prof.Dr. Erdal DUMAN'a, Arş.Gör. Zülfü ÇOBAN'a en içten teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca çalışmayı maddi yönden destekleyen (Proje No: 1382) Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Yönetim Birimi'ne teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
TABLolar LİSTESİ.....	III
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	IV
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ.....	4
3. MATERYAL ve METOT.....	7
3.1. Materyal	7
3.2. Metot.....	8
3.2.1. Et verimi.....	8
3.2.2. Kimyasal Analizler	8
3.2.2.1. Rutubet tayini	8
3.2.2.2. a_w tayini	9
3.2.2.3. Ham protein tayini	9
3.2.2.4. Yağ tayini.....	9
3.2.2.5. Kül tayini.....	10
3.2.2.6. Yaş tayini	10
3.2.2.7. İstatistiksel analizler.....	10
4. BULGULAR	11
4.1. Et Verimi.....	11
4.2. Kimyasal Kalite	15
4.2.1. Rutubet.....	15
4.2.2. a_w değerleri.....	16
4.2.3. Ham protein.....	17
4.2.4. Yağ.....	18
4.2.5. Kül.....	19
4.3. Yaş	23
5. TARTIŞMA	24
6. SONUÇ.....	27
7. KAYNAKLAR	28

TABLÖLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa no</u>
Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan erkek ve dişi bireylerin sayıları	8
Tablo 4.1. İncelenen dişi tatlı su kefalleri (<i>Squalius cephalus</i> LİNNAEUS, 1758)'nin et verimi.....	13
Tablo 4.2. İncelenen erkek tatlı su kefalleri (<i>Squalius cephalus</i> LİNNAEUS, 1758)'nin et verimi.....	14
Tablo 4.3. İncelenen dişi tatlı su kefalleri (<i>Squalius cephalus</i> LİNNAEUS, 1758)'nin etinin kimyasal bileşimi.....	21
Tablo 4.4. İncelenen erkek tatlı su kefalleri (<i>Squalius cephalus</i> LİNNAEUS, 1758)'nin etinin kimyasal bileşimi.....	22
Tablo 4.5. İncelenen tatlı su kefalleri (<i>Squalius cephalus</i> LİNNAEUS, 1758)'nin yaşa göre et verimi ve kimyasal bileşimi.....	23

ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>Sayfa no</u>
Şekil 1.1. .Tatlı su kefalinin baş kısmından görünüşü	3
Şekil 1.2.. Tatlı su kefalinin yanlardan görünüşü	3
Şekil 3.1. Laboratuvarıda kullanılan tatlı su kefalinin görüntüsü	7
Şekil 4.1. Dişi ve erkek balıkların et verimleri (%)	12
Şekil 4.2. Dişi ve erkek balıkların etindeki rutubet miktarı (%)	16
Şekil 4.3. Dişi ve erkek balıkların etindeki a_w değerleri	17
Şekil 4.4. Dişi ve erkek balıkların etindeki ham protein miktarları (%).....	18
Şekil 4.5. Dişi ve erkek balıkların etindeki yağ miktarları (%)	19
Şekil 4.6. Dişi ve erkek balıkların etindeki kül miktarları (%)	20

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TATLI SU KEFALİ (*Squalius cephalus*)'NİN ET VERİMİ VE KİMYASAL BİLEŞİMİ

Nermin KARATON

Fırat Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilimdalı

2008, Sayfa: 32

Bu çalışmada Keban Baraj Gölü'nden avlanan tatlı su kefalı (*Squalius cephalus*)'nin et verimi ve kimyasal kalitesi incelenmiştir. Araştırma Ekim 2006 ile Eylül 2007 tarihleri arasında yapılmış olup analizlerde toplam 112 adet tatlı su kefalı örneği (52 dişi, 60 erkek) kullanılmıştır.

Tatlı su kefalı'nın yıllık ortalama et verimi dişilerde % 55,98±4,70, erkeklerde ise % 57,63±3,38 değerinde saptanmıştır.

Yapılan kimyasal analizlerde dişi ve erkek tatlı su kefallerinin etinde sırasıyla ortalama % 65,20±2,66–65,54±2,68 rutubet, % 18,08±1,53–18,01±2,07 protein, % 14,31±1,84–13,97±1,89 yağ, % 1,12±0,15–1,11±0,16 kül tespit edilmiştir. Ayrıca a_w değeri de dişi ve erkeklerde yine sırasıyla ortalama 0,9581±0,004–0,958±0,006 olarak tespit edilmiştir. İncelenen balık örneklerinin % 78,58'inin 4–6 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, incelenen tatlı su kefalı örneklerinin et verimi ile protein ve yağ gibi besin öğelerinin oldukça yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Squalius cephalus*, Et Verimi, Rutubet, Protein, Yağ, Kül, a_w , Yaş.

ABSTRACT

Master Thesis

THE MEAT YIELD AND CHEMICAL QUALITY OF CHUP (*Squalius cephalus*)

Nermin KARATON

Firat University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Fish Catching Technique and Fish Processing Technology

2008, Page: 32

In this study, meat yield and chemical quality of Chup (*Squalius cephalus*) caught in Keban Dam Lake were investigated. The study was carried out between October 2006 and September 2007. A total of 112 Chup (52 females, 60 males) were used in this study.

Annual mean meat yield in *Squalius cephalus* 55.98 ± 4.70 % females and 57.63 ± 3.38 % males.

Chemical analyses showed that female and male *Squalius cephalus* had 65.20 ± 2.66 – 65.54 ± 2.68 % moisture, 18.08 ± 1.53 – 18.01 ± 2.07 % protein, 14.31 ± 1.84 – 13.97 ± 1.89 % fat, 1.12 ± 0.15 – 1.11 ± 0.16 % ash, 0.9581 ± 0.004 – 0.958 ± 0.006 a_w in the their meat. 78.58 % of studied fish specimens was established in the 4-5 age interval.

In the result, meat yields and food elements as protein and fat of chup samples examined were determined in the high quality.

Key Words: *Squalius cephalus*, Meat Yield, Moisture, Protein, Fat, Ash, a_w , Age.

1. GİRİŞ

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemiz, doğal gölleri ve akarsuları yönünden de oldukça zengin bir potansiyele sahip olmasının yanı sıra, balık çeşitliliği açısından son derece zengindir. Günümüzde beslenme açısından yararları nedeniyle su ürünlerine artan bir ilgi vardır. Balık etinin proteini esansiyel amino asitler bakımından zengin olduklarından dolayı, canlıların gelişiminde, emziren annelerin ve küçük çocukların beslenmelerinde önemli bir gıdadır (Göğüş ve Kolsarıcı, 1992, Geldiay ve Balık, 1996).

Su ürünlerinin kimyasal bileşimi; çevre sıcaklığı, ürünün türü, cinsiyeti, büyüklüğü, yaşı ve olgunluk durumu gibi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Su ürünleri etinin ana bileşenleri su, yağ ve proteindir. Su ürünleri etinin bu bileşenleri etin %98'ini oluşturur. Karbonhidrat miktarı pratikte değerlendirmeye alınmayacak kadar küçüktür. Su ürünleri biyolojik yönden yüksek değerli protein, yağ ve yağda eriyen vitaminler açısından önemli bir kaynaktır. Balık eti, insan vücudunun ihtiyaç duyduğu vitamin, mineral madde bakımından zengindir (Göğüş ve Kolsarıcı, 1992; Gökoğlu, 2002; Varlık ve diğ., 2004).

Su ürünleri biyolojik yönden yüksek değerli protein, yağ ve yağda eriyen vitaminler açısından önemli bir kaynaktır. Balık etinde genellikle %80-85 oranında su, %15-20 oranında protein bulunur. Mineral madde içeriği yaş ağırlığının % 0,6-1,5'i arasında, Karbonhidrat miktarı ise % 1-3 arasındadır. Yağ ile su oranı arasında ters bir orantı vardır. Balıkların yağ miktarı türe, fizyolojik koşullara, besinlerin türüne mevsime, sıcaklığa bağlı olarak değişim gösterebilir. Balıklarda yumurta dökümüne rastlayan aylarda su miktarı artar. Yumurtalarla önemli miktarda protein kaybı olması nedeniyle balık etinin proteininde azalma olur (Ergenç, 1978; Gökoğlu, 2002; Varlık ve diğ., 2004).

Vücudumuz için çok besleyici olan balık etinin %90'mı kullanabilmektedir. İyi bir protein kaynağı olmalarının yanı sıra su ürünlerinin yağ içeriği doymamış yağ asitleri bakımından oldukça zengindir. Özellikle yağlı balık Omega-3 yağ asitlerini içerir ki fazla balık tüketen toplumlarda kardiyovasküler hastalıklar ve depresyon daha az oranda görülmektedir. Ayrıca balık yağı, yağda eriyen A ve D vitaminlerini ihtiva etmektedir ve vitamin eksikliğinde tedavi edici amaçla geniş bir kullanım alanı bulunmaktadır (Göğüş ve Kolsarıcı, 1992).

Balık etindeki proteinlerin aminoasit miktarı tavuk yumurtası ile benzerdir. Tatlı su balıklarının yağlarının biyolojik değeri yapılarında daha az doymamış yağ asitleri içerdiklerinden dolayı deniz balıklarından daha düşüktür. Balık eti, insan vücudunun ihtiyaç

duyduğu vitamin, mineral madde ve vücut için gerekli protein, yağ kompozisyonuna sahiptir. (Varlık ve diğ., 2002).

Balığın kimyasal yapısının iyi tanınması, gıda teknolojisinde ve beslenme sahasında daha rasyonel bir şekilde istifade etmemizi temin eder. Balıklarda bulunan yağ miktarı onların protein, su ve mineral maddelerine kıyasla çok değişik durumlar arz ettiğini ve yağ oranının beslenme bakımından mevsimsel olarak büyük değişim gösterdiği bildirilmektedir (Ergül, 1970; Aras ve Yanar, 1986).

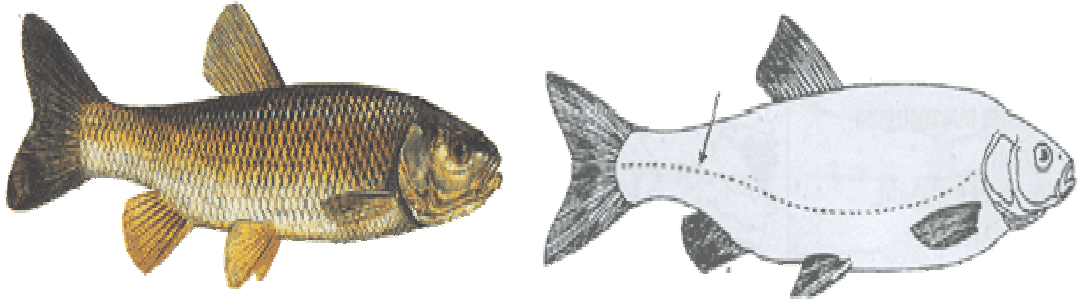
Çalışma için örneklerin alındığı Keban Baraj Gölü su ürünleri yönünden büyük bir potansiyele sahiptir. Keban Baraj Gölü'nden temin ettiğimiz tatlı su kefalı nehirlerde, ırmaklarda ve göllerde yaşarlar. Tatlı su kefaline Akbalık adı da verilir (Şekil 1.1, Şekil 1.2). Bir diğer kaynakta ise Kafkasya Golavıl balığı olarak geçmiştir. Önceki Latince ismi *Leuciscus cephalus orientalis* (NORDMANN, 1840), son güncelleştirme ile *Squalius cephalus* (LİNNAEUS, 1758) adını almıştır. Yaşadığı bölgelere göre 7–8 türü vardır (Slastenenko, 1955–1956; Köksal, 1990; Göğüş ve Kolsarıcı, 1992; URL 1, 2007).

Bu araştırmada, Keban Baraj Gölü'nden avlanan tatlı su kefalı (*Squalius cephalus* LİNNAEUS, 1758)'nin et verimi ile kimyasal bileşimini mevsimsel olarak incelemek ve tüketimlerine ışık tutacak bilgileri elde etmek, gıda teknolojisinde ve beslenme sahasında daha yardımcı olacak bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

Bu Yüksek Lisans Tez çalışması Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) Yönetim Birimi tarafından desteklenmiştir (FÜBAP Proje No: 1382).



Şekil 1.1. Tatlı su kefalinin baş kısmından görünüşü (URL 2, 2007).



Şekil 1.2. Tatlı su kefalinin yanlardan görünüşü (Geldiay ve Balık, 1996).

2. LİTERATÜR BİLGİSİ

Tatlı su kefali (*Squalius cephalus* LINNAEUS, 1758) kalın yapılı ve yanlardan çok hafif basık bir vücuda sahiptir. Sazanın akrabası olan tatlı su kefali'nin başı büyük, geniş ve üstten bakıldığında yuvarlağımsı görünüştedir. Kuyruk yüzgeci hafif girintili ve loplarının ucu kısmen yuvarlaktır. Renk, vücudun sırt kısmında koyu olup yan taraflara doğru açıktır. Sırt profili kavis şeklindedir. Pulları büyük, etleri kılçıklıdır. Ağırlıkları 4 kg kadar olabilir. Boyu 35 – 40 cm olabilmektedir. Eti taze iken lezzetli olmasına karşılık fazla kılçıklı olduğu için pek fazla aranmaz. Üçüncü yaşından sonra cinsi olgunluğa eren bu balıklar mart ayından itibaren yumurtlama göçüne çıkarlar. Yumurtlama Mayıs-haziran aylarında sıcak ve sakın havalarda, 18–20 °C'de genellikle geceleyin olur. Tatlı su kefali, genellikle suların yüzeyine yakın olarak büyük gruplar halinde dolaşan bir balıktır. Temiz suları bulunan ve nispeten hızlı akan çayları tercih ederlerse de bazen göllere ve hatta acı sulara da girebilirler (Geldiay ve Balık, 1996; Slstenenko, 1955-1956; Atay, 1987; Çelikkale, 1988; Ünver, 1997; URL 3, 2007; URL 4, 2007; URL 5, 2007; URL 6, 2008).

Tatlı su kefalinin başlıca besinini çeşitli su bitkileri, küçük omurgasız hayvanlar ve balık yavruları oluşturur. Muhtelif gıdalarla beslenir. Erginler ise, başlıca balıkla, haşerat ve diğer ufak balıklarla beslenirler. Yaşlandıkça yırtıcı olup kurbağa ve sıçrayarak su dışındaki kelebekleri de yiyebilir. Çok yaşlı fertler ise, tamamen predatör özellik kazanır ve bilhassa çeşitli balıkların genç yavrularıyla beslenirler (Slstenenko, 1955–1956; URL 7, 2007; URL 5, 2008).

Tatlı su kefali İrlanda hariç kuzey İskandinavya ve Avrupa'nın hemen her yerinde bulunur. Tüm su tiplerine adaptasyon sağlamasına rağmen hızlı akan suları tercih ederler. Alabalık sularında pek istenmeyen bir türdür. Çünkü alabalıklarla aralarında besin rekabeti vardır ve dahası alabalıkların yumurtalarıyla beslenirler. Yaşlı bireyleri yalnız yaşarken genç bireyleri toplu halde bulunurlar. Ekolojik açıdan çevreleri kirlendiğinde ya da tehlike oluşturduğunda ortamını değiştiren bireyleri çok azdır, çünkü çevrelerine çok iyi adapte olurlar (Pec1, 1990).

Tatlı su kefali (*Squalius cephalus* LINNAEUS, 1758) *Cyrinidae* familyasına ait bir alt türdür (Kuru, 1987).

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan tatlı su kefali (*Squalius cephalus*)'nin hakkında gerek yurt içi gerekse yurt dışı çalışmaları çoğunlukla dış morfolojik özellikleri, sindirim sistemi muhteviyatı, pullarından yaş belirlenmesi ile ilgilidir.

İç su balıkçılığının ekonomik öneme sahip türlerinden biri olan *Squalius cephalus* ile ilgili olarak; Köksal, (1990) Keban Baraj Göl'ünde yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis*'in sindirim sistemi muhteviyatını, Ünlü ve Balcı (1991), Savur Çayı'nda yaşayan *Squalius cephalus*'in eşeysel olgunluk yaşını yumurtlama dönemini ve yumurta verimini, Duman, (1993), Keban Baraj Gölü'nde yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis*'in biyo-ekolojik özelliklerinin belirlenmesini, Ünver (1997), Tödürge Gölündeki tatlı su kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758)'nin üreme özelliklerini, Ural (1997), tatlı su kefali'nin dış morfolojik özellikleri ve ovaryumlarının histolojik yapısını, tespit etmişlerdir, Kara ve Solak (2004), Ceyhan Nehri üzerinde bulunan Sır Baraj Gölü'nde yaşayan tatlı su kefalinin büyüme özelliklerini, Balık ve diğ. (2004), *Leuciscus cephalus*'un büyüme karakterleri (yaş, boy ve ağırlık dağılımı, yaş-boy, yaş-ağırlık ve boy-ağırlık ilişkileri, eşey dağılımı, kondisyon faktörü) ile populasyonun büyüme özelliklerini araştırmışlardır.

Keban Baraj Gölü'ndeki bazı su ürünlerinin et verimi ve kimyasal bileşiminin belirlendiği bazı çalışmalar mevcuttur:

Özdemir ve Şen (1982), Fırat nehrinde bulunan *Leuciscus cephalus*'un çeşitli organlarının toplam vücut ağırlığındaki oranları ve et randımanı üzerine araştırma yapmışlardır. Bu araştırmaya göre dişilerde randıman değeri % 75,77, erkeklerde ise % 76,11 olarak bulunmuştur

Özdemir (1982), Keban Baraj Gölü'nden avlanan *Acanthobrama marmid*' in et verimi ile ilgili özellikleri hakkında bir araştırma yapmıştır.

Arslan (1992), aynalı sazanlar üzerine yapılan bir çalışmada fileto da, su miktarını; erkek balıklarda % 78,69, dişilerde % 78,99, protein miktarını, erkek balıklarda % 17,77, dişilerde % 17,83, yağ miktarını erkeklerde % 2,60 dişilerde %2 ,20, kül miktarını ise erkeklerde %0,92, dişilerde % 0,95 olarak tespit etmiştir.

Şen ve diğ. (1996)'nin yaptığı çalışmada, 1-7 yaş grubu *Barbus esocinus*'ların ağırlıklarının 26,23-1765,55g, boylarının ise 15,30-52,85 cm arasında değiştiğini ve incelenen örneklerin ortalama % 17,01 protein, % 4,95 yağ ve % 23,87 kuru madde içerdiği, et veriminin ise yüksek (%61,20) olduğu belirlenmiştir.

Ural (1997), tatlı su kefalinin dış morfolojik özellikleri ve ovaryumlarının histolojik yapısını incelemiştir. Bu araştırmaya göre tatlı su kefali balıklarının karın kısmının hafif sarımsı

veya kirli beyaz, sırt kısmının koyu grimsi, yan kısımların gümüş parlaklığında olduğu tespit edilmiştir.

Duman ve Duman (1996), Keban Baraj Gölü'nden avlanan *Capoeta trutta* ile *Barbus Rajanorum mystaceus*'un et verimi ve besin değerlerini incelemişlerdir.

Gürel İnanlı (1998), yaptığı çalışmada, Keban Baraj Gölü'nde avlanan ve ekonomik değeri olan kerevitlerin (*Astacus leptodactylus* ESCH., 1823) et verimini ve kimyasal bileşimi saptayarak, hem besleyici değerini araştırmış hem de geliştirmekte olan su ürünleri teknolojisine ve konu ile ilgili çalışmalara yardımcı olacak bilgileri elde etmiştir.

Kök (2001), çalışmasında *Barbus esocinus* balıklarının kas etinin, rutubeti miktarını % 72,05-75,32, proteini % 16,45-17,94, yağı % 6,86-8,23 ve külü % 0,98-1,16 arasında saptamıştır.

Patır ve diğ. (2003), İşleme tabi tutulmuş sazan filetolarının raf ömrü ile organoleptik, mikrobiyolojik ve kimyasal yapılarını araştıran çalışmada kullanılan balıkların kas etinin pH değerini 6,21, a_w değerini 0,987, rutubet miktarını % 78,86 olarak tespit etmişlerdir.

3. MATERİYAL VE METOT

3.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini, Keban Baraj Gölü'nden avlanan tatlı su kefali balıkları (Şekil 3.1) teşkil etmiştir. Araştırma Ekim 2006 ile Eylül 2007 tarihleri arasında yapılmıştır. Bir yıllık bir araştırma süreci olarak gerçekleştirilen bu çalışmada, aylık periyotlarda balık örnekleri usulüne uygun bir şekilde laboratuara getirilip analize hazırlanmıştır. İncelenen örneklerin et verimi ile su, protein, yağ, kül, a_w ve yaş değerleri saptanmıştır.



Şekil 3.1. Laboratuvarında incelenen tatlı su kefalinin görünüşü.

Çalışma süresince 2 ile 8 yaş aralığında olan toplam 112 balık incelenmiştir (Tablo 3.1.)

Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan erkek ve dişi bireylerin sayıları.

CİNSİYET	BALIK SAYISI (Adet)
DİŞİ	52
ERKEK	60
TOPLAM	112

3.2. Metot

3.2.1. Et verimi

Araştırmada kullanılan örnekler genel tartımdan sonra bilinen yöntemlerle makas, pens ve bisturi kullanılarak baş, yüzgeçler, iç organ ve deri, dikkatlice ayrılarak 0,1g. hassasiyetli terazide tartılmıştır. Sonra karkas ağırlık tartılarak omurga ve kılçıklar balık etinden dikkatlice ayrılıp net et miktarı tartılmıştır.

Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra erkek ve dişi tatlı su kefallerinin toplam balık ağırlığına oranı esas alınarak ve bunun % değeri bulunmuştur (Göğüş, ve Kolsarıcı, 1992).

3.2.2. Kimyasal Analizler

3.2.2.1. Rutubet tayini

Kroze 103 ± 2 °C'deki kurutma dolabında kurutulduktan sonra desikatörde soğutulup 0,001 g duyarlı terazide tartılarak darası alınmıştır. Daha sonra krozede 2–5 g homojen hale getirilmiş örnek tartılmıştır. Örnek içeren kroze 103 ± 2 °C'de bırakılıp ağırlık sabit hale gelinceye kadar 4-5 saat kurutulmuştur. Birinci tartım ile sabit ağırlığa eriştikten sonraki tartım arasındaki fark hesap edilerek örnekteki rutubet miktarı belirlenmiştir. Bu fark 100 g örneğe oranlanarak örneğin rutubet yüzdesi hesaplanmıştır (Göğüş ve Kolsarıcı, 1992).

3.2.2.2. a_w tayini

Örneklerdeki a_w değerleri su aktivitesi tayin cihazı (TESTO – 400) ile ölçülmüştür (Doe ve diğ.,1983, Lang ve Steinberg, 1980).

3.2.2.3. Ham protein tayini

Homojenize edilmiş örnekten 0,001 g duyarlı terazide yaklaşık 1000 mg (1 g) alınmıştır. Kjeltac tüpüne numune, 25 cc % 98'lik H_2SO_4 ve bir tablet katalizör ilave edilerek yaklaşık 1,5 saat ısı yardımıyla mikro Kjeldahl'da renksiz olana kadar yakılmıştır. Kjeltac tüpü sıcaklığı oda sıcaklığına geldikten sonra destilasyon ünitesinde takılarak % 3'lük borik asit, saf su ve % 32'lik NaOH ünitedeki depolarına ilavesi yapılmıştır. Daha sonra, örnek distile edilmiştir. Borik asit içinde toplanan destilat, 0,1 N HCl ile titre edildikten sonra % ham protein miktarı aşağıdaki formül yardımıyla bulunmuştur (AOAC, 1990).

$$\% \text{Protein} = \frac{N \times V_{HCl} \times 14,007 \times 6.25 \times F}{\text{Numune miktarı (mg)}} \times 100$$

14,007 = Azotun molekül ağırlığı

N = HCl'nin Normalitesi

V_{HCl} = 0,1 N HCl' in sarfiyatı(ml)

F = 0,1 N HCl' in faktörü

6,25 = Azotu proteine çevirme katsayısı

3.2.2.4. Yağ tayini

Kuru madde tayini yapılmış örnekten 3–5 g. alınıp özel asbest kartuş içine bırakılmış ve kartuşun ağzı temiz bir pamukla tıklandıktan sonra Soxhlet silindirine konulmuştur. Sonra silindirin alt ucuna 103 ± 2 °C'deki etüvde bekletilip desikatörde soğutulduktan sonra darası

alınmış Soxhlet balonu takılmıştır. Silindirin kapasitesinin en az bir buçuk katı petrol eteri konduktan sonra silindir soğutucuya bağlanıp, balonda ısıtıcı düzen üzerine yerleştirilmiştir. Isıtıcı çalıştırılarak ekstraksiyona başlanmıştır. Ekstraksiyon sona erince balon 103 ± 2 °C' ye duyarlı etüvde 1 saat kurutulup desikatörde soğutulduktan sonra 0,001 g duyarlı terazide tartılmıştır. Elde edilen değerler yardımıyla yağ madde üzerinden % yağ miktarı hesaplanmıştır (TSE, 1974 a).

3.2.2.5. Kül tayini

Toplam kül miktarı yakma metoduyla saptanmıştır. Bunun için 550–600°C'lik kül fırınında bekletildikten sonra soğutulup darası alınmış potaya 3–5 g örnek 0,001g hassas terazide tartılmıştır. Sonra 550–600 °C'lik kül fırınında beyaz bir kül elde edilinceye kadar bekletilip desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır. Elde edilen veriler ile % kül oranı belirlenmiştir (TSE, 1974b).

3.2.2.6. Yaş tayini

Balıkların yaşını tespit etmek için, pullar kurumadan alınarak içine %10'luk NaOH çözeltisi bulunan küçük petri kutularına konularak pulların üzerindeki mukus, pigment ve yabancı maddelerin temizlenmesi için 1 saat beklenmiştir. Daha sonra pullar saf suyla yıkanmış ve sularını almak için %96'lık etil alkolde 15–20 dakika bekletildikten sonra yaş tayini için uygun pullardan 5–10 tanesi iki lam arasına konularak kenarları bantlanmıştır. Hazırlanan pullardan binoküler mikroskopta yaş tayinleri yapılmıştır (Lagler, 1956, Chugunova, 1963).

3.2.2.7. İstatistiksel analizler

Çalışma boyunca elde edilen veriler SPSS 10.0 ® bilgisayar paket programı ile istatistiksel analize tabi tutulmuştur. İkili grupların karşılaştırılmasında bağımsız t testi, gruplar arasındaki ilişki için de iki değişkenli korelasyon testi uygulanmıştır (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 1997; Özdamar, 2001).

4. BULGULAR

4.1. Et Verimi

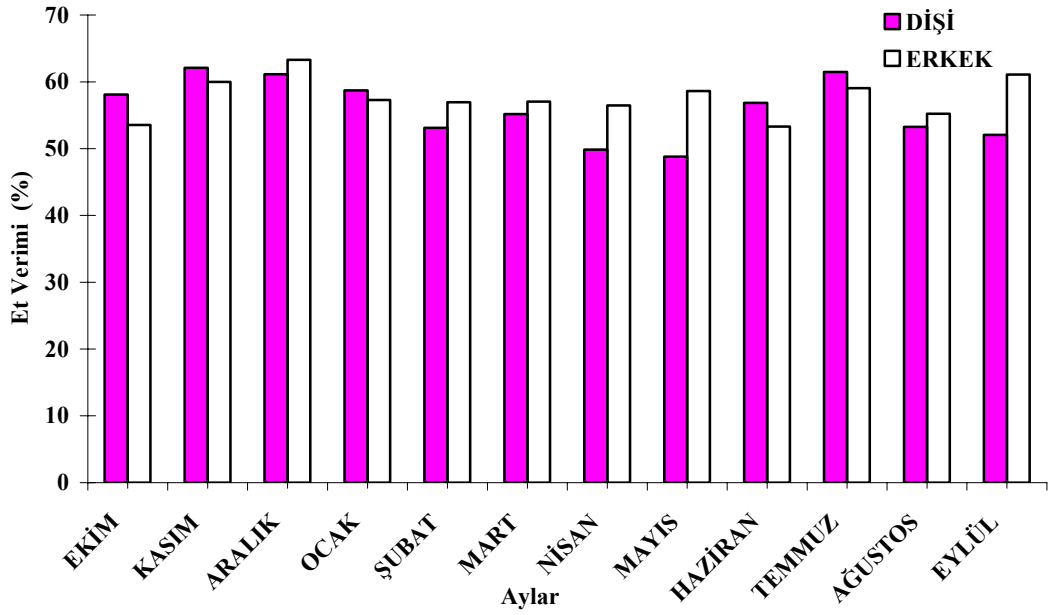
Keban Baraj Gölü'nden elde edilen toplam 112 adet (52 dişi, 60 erkek) tatlı su kefali örneğinin % et verimleri Tablo 4.1 ve Tablo 4.2'de verilmiştir.

Araştırmamızda tüm yıl boyunca ortalama olarak dişi tatlı su kefallerinin toplam balık ağırlığı $533,70 \pm 242,79$ g olarak tartılmıştır. Bir yıl boyunca en düşük balık ağırlığı dişilerde $314,23 \pm 19,92$ olarak haziran ayında, en yüksek balık ağırlığı ise $1218,25 \pm 39,81$ olarak temmuz ayında tartılmıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1'den de anlaşılabacağı gibi tatlı su kefallerinin yıllık ortalama olarak et verimleri dişilerde % $55,98 \pm 4,70$ olarak saptanmıştır. Çalışma süresince dişilerde en düşük et verimi değeri % $48,79 \pm 0,32$ olarak mayıs ayında, en yüksek % $62,11 \pm 2,81$ olarak kasım ayında tespit edilmiştir.

Tüm yıl boyunca erkek tatlı su kefallerinde ortalama olarak toplam balık ağırlığı $468,52 \pm 193,76$ g olarak tartılmıştır. Bir yıl boyunca en düşük balık ağırlığı erkek tatlı su kefallerinde $346,51 \pm 49,23$ olarak ocak ayında, en yüksek balık ağırlığı ise $978,04 \pm 7,15$ olarak temmuz ayında tartılmıştır (Tablo 4.1).

Erkek tatlı su kefallerinin yıllık ortalama et verimi miktarı Tablo 4.2'den de görüldüğü gibi % $57,63 \pm 3,38$ bulunmuştur. Çalışma süresince erkeklerde en düşük et verimi değeri % $53,29 \pm 0,56$ olarak haziran ayında, en yüksek % $63,30 \pm 1,85$ olarak aralık ayında tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Dişi ve erkek balıkların et verimleri (%)

Dişi ve erkek tatlı su kefallerinin % et verimi miktarlarının en yüksek kış aylarına, en düşük yaz aylarına rastladığı söylenebilir (Şekil 4.1.).

Çalışmada elde ettiğimiz verilere istatistiksel olarak uyguladığımız t testine göre; dişi balıklardaki et verimi ile erkek balıkların et verimi aralarındaki farkın önemli olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Ayrıca, yaş arttıkça et verimi de zayıf bir bağıntıyla artmaktadır ($r = 0,267$, $p < 0,01$)

Tablo 4.1. İncelenen dişi tatlı su kefalleri (*Squalius cephalus* LINNAEUS, 1758)'nin et verimi

AYLAR	N ♀	Toplam ağırlık (ortalama)	Baş (%)	Yüzgeçler (%)	İç Organ (%)	Deri (%)	Randıman (Deri hariç) (%)	Net et (%)
Ekim	6	448,35±18,43	19,58±1,44*	2,08±0,18	9,44±1,50	9,55±1,34	58,08±0,92	52,84±1,76
Kasım	6	475,75±59,42	17,53±1,05	2,02±0,37	14,11±2,42	9,62±1,08	62,11±2,81	55,24±3,44
Aralık	5	496,48±32,63	15,59±0,67	1,79±0,11	11,61±1,66	8,76±1,24	61,14±3,01	50,41±3,98
Ocak	3	323,37±4,21	17,06±0,11	2,02±0,05	14,15±0,15	11,30±0,25	58,71±0,18	51,68±0,04
Şubat	4	341,94±13,95	17,84±1,22	1,69±0,18	14,11±1,35	10,39±2,28	53,10±3,33	45,00±3,26
Mart	9	528,37±107,48	16,71±1,41	1,85±0,16	15,12±2,14	9,20±1,27	55,15±2,72	48,23±2,89
Nisan	7	438,54±42,54	15,79±0,62	1,84±0,34	19,22±0,66	9,65±1,71	49,88±0,86	43,95±1,62
Mayıs	2	395,11±7,08	14,61±0,57	1,59±0,23	19,11±1,56	10,13±2,30	48,79±0,32	43,89±2,49
Haziran	2	314,23±19,92	15,31±0,74	2,07±0,13	11,73±0,39	12,20±0,27	56,86±1,04	49,06±0,11
Temmuz	2	1218,25±39,81	15,38±0,04	1,40±0,06	10,52±0,10	9,12±0,03	61,47±0,23	54,08±0,02
Ağustos	3	739,68±8,65	15,06±0,47	2,18±0,20	10,41±0,48	14,26±0,28	53,273±0,30	46,77±1,04
Eylül	3	1162,80±194,6	15,45±0,65	1,31±0,07	11,11±0,45	8,49±0,76	52,05±2,14	45,39±3,05
TOPLAM	52	533,70±242,79	16,65±1,67	1,85±0,30	13,77±3,43	9,92±1,81	55,98±4,70	49,55±4,66

N: İncelenen örnek sayısı

*: $\bar{x} \pm S\bar{x}$

(En az - En çok)

Tablo 4.2. İncelenen erkek tatlı su kefalleri (*Squalius cephalus* LINNAEUS, 1758)'nin et verimi

AYLAR	N ♂	Toplam ağırlık (ortalama)	Baş (%)	Yüzgeçler (%)	İç Organ (%)	Deri (%)	Randıman (Deri hariç) (%)	Net et (%)
Ekim	5	466,08±46,01	17,05±4,02*	1,84±0,26	11,87±1,95	11,87±1,95	53,55±2,62	47,42±2,30
Kasım	4	474,97±34,33	15,22±1,26	1,84±0,51	12,19±2,98	8,89±0,48	59,26±1,76	54,09±1,08
Aralık	6	355,58±88,28	15,70±1,14	1,71±0,34	11,02±1,94	8,62±0,74	63,30±1,85	52,33±1,10
Ocak	9	346,51±49,23	17,20±1,27	2,19±0,30	11,16±0,94	9,66±1,02	57,27±1,94	50,92±2,51
Şubat	7	349,47±60,50	17,02±0,80	2,02±0,25	11,82±0,31	9,58±1,32	56,93±1,42	49,58±1,65
Mart	3	490,71±2,94	14,55±0,94	1,73±0,20	14,09±0,15	9,55±0,21	57,03±0,18	48,19±0,40
Nisan	8	405,11±117,7	15,00±1,13	1,89±0,22	14,68±2,60	8,75±0,98	56,47±2,91	49,93±2,27
Mayıs	3	525,88±26,49	15,50±1,18	1,63±0,29	14,00±1,27	9,08±0,15	58,60±1,47	50,87±0,56
Haziran	3	389,15±10,10	16,18±0,31	2,21±0,22	11,44±0,42	14,28±0,36	53,29±0,56	45,85±0,67
Temmuz	3	978,04±7,15	15,49±0,43	1,43±0,27	8,243±0,13	9,09±0,07	59,06±0,84	52,60±0,88
Ağustos	5	473,42±102,2	16,79±0,38	2,37±0,37	12,31±0,65	11,93±2,86	55,23±3,14	47,60±5,19
Eylül	4	855,88±277,3	15,92±0,75	1,42±0,27	9,813±0,89	9,23±1,72	61,08±2,75	56,52±3,76
TOPLAM	60	468,52±193,76	16,12±1,62	1,90±0,38	11,98±2,18	9,89±1,91	57,63±3,38	50,48±3,43

N: İncelenen örnek sayısı

*: $\bar{x} \pm S\bar{x}$

(En az - En çok)

4.2. Kimyasal Kalite

Çalışma boyunca incelenen dişi ve erkek tatlı su kefallerinin etlerinin kimyasal bileşimleri tablolarda (Tablo 4.3, Tablo 4.4) sunulmuştur.

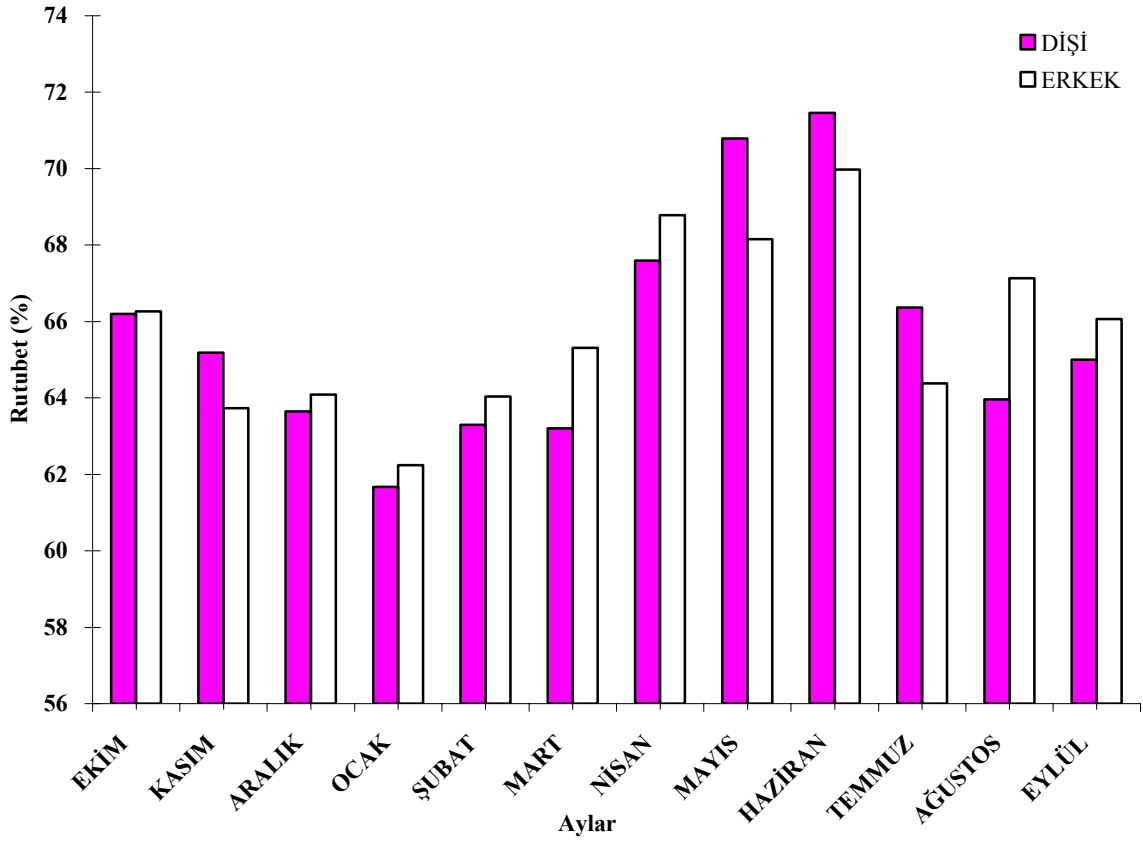
4.2.1. Rutubet

Tablo 4.3’de görüldüğü gibi dişi tatlı su kefallerinin etlerinin yıllık ortalama rutubet miktarı % $65,20 \pm 2,66$ olarak saptanmıştır. Çalışma süresince dişilerde rutubet miktarının en düşük % $61,67 \pm 1,02$ olarak ocak ayında, en yüksek % $71,46 \pm 0,61$ olarak da haziran ayında tespit edilmiştir.

Erkek tatlı su kefallerinin yıllık ortalama rutubet miktarı % $65,58 \pm 2,66$ bulunmuştur. Rutubet miktarı yıl boyunca erkeklerde en düşük % $62,47 \pm 1,55$ olarak ocak ayında, en yüksek % $69,68 \pm 0,39$ olarak haziran ayında tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

Dişi ve erkek tatlı su kefallerinin % rutubet miktarlarının en yüksek yaz aylarına, en düşük kış aylarına rastladığı Şekil 4.2’den anlaşılmaktadır.

İstatistiksel olarak; dişi tatlı su kefallerinin rutubet miktarı ile erkek tatlı su kefallerinin rutubet miktarı arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Öte yandan rutubet ile yağ arasında negatif yönde orta derecede bir ilişki bulunmuştur ($r = -0,715$, $p < 0,01$).



Şekil 4.2. Dişi ve erkek balıkların etindeki rutubet miktarı (%)

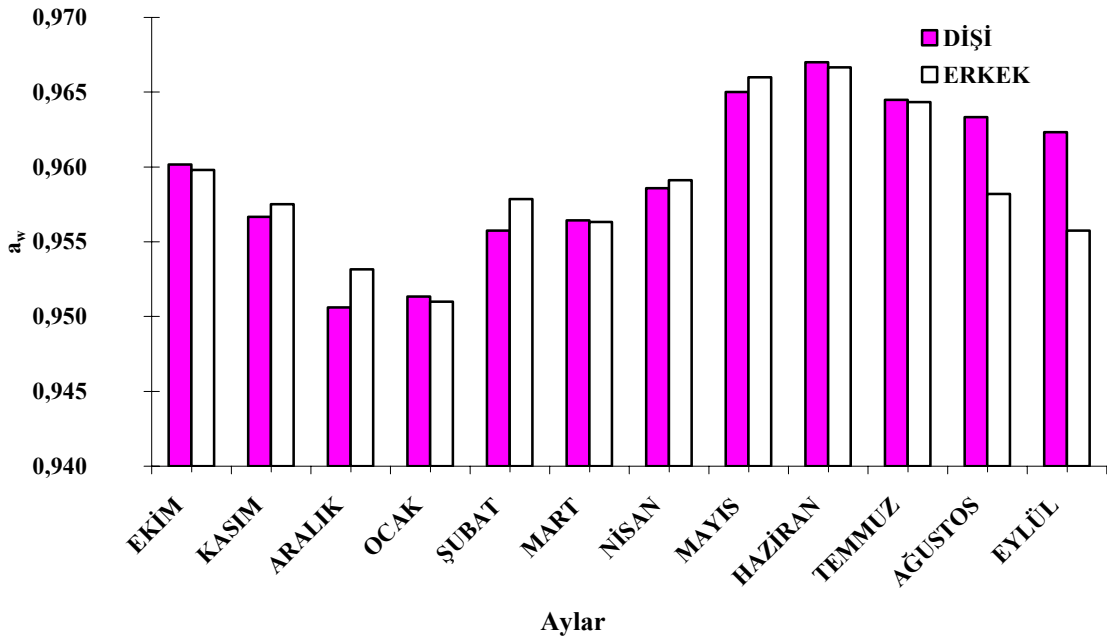
4.2.2. a_w değeri

Dişi tatlı su kefallerinin etlerinin yıllık ortalama a_w değeri $0,958 \pm 0,004$ olarak saptanmıştır. Yıl boyunca dişilerde tespit edilen a_w değeri en düşük $0,951 \pm 0,002$ olarak aralık ayında, en yüksek $0,967 \pm 0,001$ olarak haziran ayında belirlenmiştir (Tablo 4.3).

Tablo 4.4’de görüldüğü gibi erkek tatlı su kefallerinin etlerinin yıllık ortalama a_w değeri $0,958 \pm 0,006$ olarak tespit edilmiştir. Yıl boyunca erkeklerde tespit edilen en düşük a_w değeri $0,951 \pm 0,005$ olarak ocak ayında, en yüksek $0,967 \pm 0,005$ olarak haziran ayında saptanmıştır.

Dişi ve erkek tatlı su kefalleri’nin % a_w değerleri en yüksek yaz aylarına, en düşük kış aylarına rastlamıştır (Şekil 4.3).

İstatistiki olarak; dişi tatlı su kefallerinin a_w miktarı ile erkek tatlı su kefalleri'nin a_w miktarı arasında önemli bir fark yoktur ($p>0,05$). Bununla birlikte incelenen balıkların, su aktivitesi ile yağ ($r= -464$, $p<0,01$) ve protein ($r= -355$, $p<0,01$) arasında negatif yönde zayıf bir ilişki mevcuttur.



Şekil 4.3. Dişi ve erkek balıkların etindeki a_w değerleri

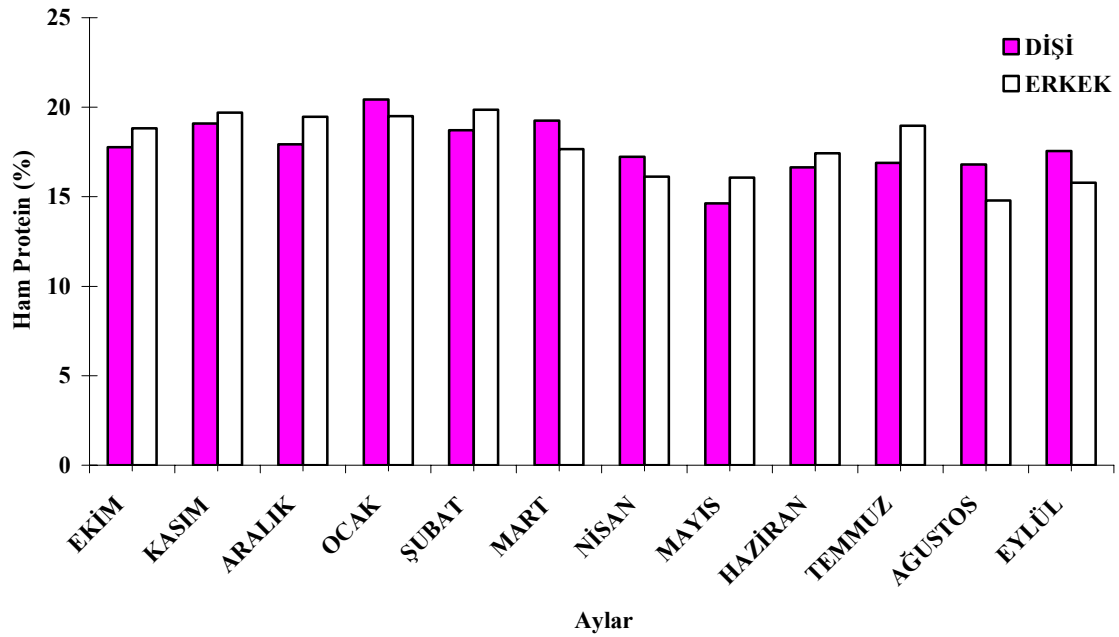
4.2.3. Ham protein

Dişi tatlı su kefallerinin etlerinin yıllık ortalama ham protein miktarı % $18,08 \pm 1,53$ olarak tespit edilmiştir. Yıl boyunca dişilerde tespit edilen en düşük ham protein miktarı % $14,63 \pm 0,59$ olarak mayıs ayında, en yüksek % $20,44 \pm 1,36$ olarak ocak ayında saptanmıştır (Tablo 4.3).

Erkek tatlı su kefallerinin etlerinin yıllık ortalama ham protein miktarı % $18,01 \pm 2,07$ olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.4). Çalışma boyunca erkeklerde tespit edilen en düşük ham protein miktarı % $14,79 \pm 0,54$ olarak ağustos ayında, en yüksek % $19,86 \pm 0,84$ olarak şubat ayında saptanmıştır.

Şekil 4.4'den de anlaşılacağı gibi dişi ve erkek tatlı su kefallerinin % ham protein miktarlarının en yüksek kış aylarına, en düşük yaz aylarında belirlenmiştir.

Dişi tatlı su kefallerinin protein miktarı ile erkek tatlı su kefallerinin protein miktarı arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$). Ayrıca protein ile rutubet arasında orta derecede negatif yönde bir ilişki vardır ($r=-0,671$, $p<0,01$).



Şekil 4.4. Dişi ve erkek balıkların etindeki ham protein miktarları (%)

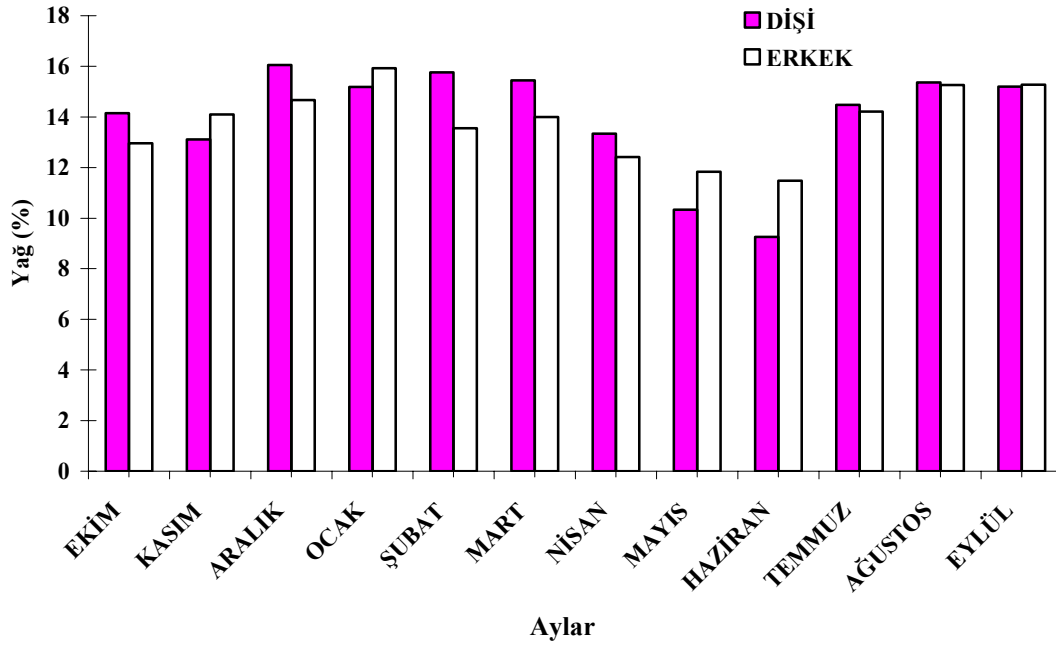
4.2.4. Yağ

Tablo 4.3' de görüldüğü gibi dişi tatlı su kefallerinin etlerinin yıllık ortalama yağ miktarı % $14,31\pm1,84$ olarak tespit edilmiştir. Yağ miktarı yıl boyunca dişilerde en düşük % $9,27\pm0,34$ olarak haziran ayında, en yüksek % $16,04\pm1,00$ olarak aralık ayında saptanmıştır.

Tablo 4.4' de görüldüğü gibi erkek tatlı su kefallerinin etlerinin yıllık ortalama yağ miktarı % $13,79\pm1,83$ olarak tespit edilmiştir. Çalışma boyunca yağ miktarı, erkeklerde en düşük haziran ayında % $11,47\pm1,09$ olarak, ocak ayında en yüksek % $15,93\pm1,53$ olarak saptanmıştır.

Dişi ve erkek tatlı su kefallerinin % yağ miktarları, en yüksek kış aylarında en düşük ise yaz aylarında belirlenmiştir (Şekil 4.5.).

Elde edilen verilere uygulanan t testine göre; dişi tatlı su kefallerinin yağ miktarı ile erkeklerin yağ miktarı arasındaki fark önemli değildir ($p>0,05$). Bunun yanı sıra yağ ile rutubet arasında negatif yönde orta derecede bir ilişki vardır ($r = -0,714$, $p<0,01$).



Şekil 4.5. Dişi ve erkek balıkların etindeki yağ miktarları (%)

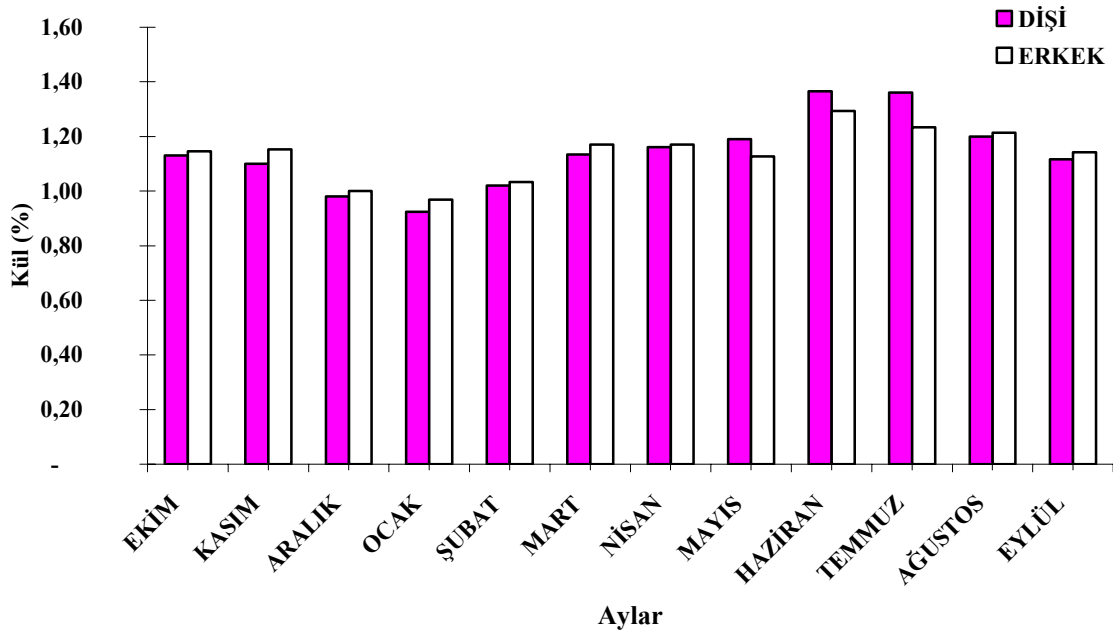
4.2.5. Kül

Çalışmada dişi tatlı su kefallerinin etlerinin yıllık ortalama kül miktarı $\% 1,12 \pm 0,15$ olarak tespit edilmiştir. Yıl boyunca dişilerde belirlenen kül miktarı en düşük $\% 0,92 \pm 0,12$ olarak ocak ayında, en yüksek $\% 1,37 \pm 0,16$ olarak haziran ayında saptanmıştır (Tablo 4.3.).

Tablo 4.4’de görüldüğü gibi erkek tatlı su kefallerinin etlerinin yıllık ortalama kül miktarı $\% 1,11 \pm 0,16$ olarak tespit edilmiştir. Yıl boyunca erkeklerde tespit edilen en düşük kül miktarı $\% 0,92 \pm 0,08$ olarak ocak ayında, en yüksek $\% 1,29 \pm 0,09$ olarak haziran ayında saptanmıştır.

Şekil 4.6'dan da anlaşılacağı gibi dişi ve erkek tatlı su kefalleri'nin % kül miktarlarının en yüksek yaz aylarına, en düşük kış aylarına rastladığı görülmektedir.

Dişi tatlı su kefallerinin kül miktarı ile erkek tatlı su kefallerinin kül miktarı arasındaki fark istatistikî olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$).



Şekil 4.6. Dişi ve erkek balıkların etindeki kül miktarları (%)

Tablo 4.3. İncelenen dişi tatlı su kefalleri (*Squalius cephalus* LINNAEUS, 1758)’nin etinin kimyasal bileşimi

AYLAR	N ♀	Rutubet (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)	a _w
Ekim	6	66,20±1,32* (64,74 - 68,11)	1,13 ±0,14 (1,04 –1,40)	14,15±1,03 (12,24-15,34)	17,77±1,26 (15,79-19,65)	0,960±0,003 (0,958-0,965)
Kasım	6	65,18±1,70 (63,02 - 67,44)	1,10±0,12 (0,93 –1,30)	13,11±0,95 (11,29-13,79)	19,09±0,44 (18,49-19,47)	0,957±0,002 (0,955-0,959)
Aralık	5	63,65±0,59 (63,03 - 64,59)	0,98±0,09 (0,88 –1,09)	16,04±1,00 (15,11-16,96)	17,92±1,20 (17,73-19,60)	0,951±0,002 (0,948-0,953)
Ocak	3	61,67±1,02 (60,61 - 62,64)	0,92±0,12 (0,79 –1,00)	15,19±0,21 (14,94-15,33)	20,44±1,36 (19,44-21,99)	0,951±0,001 (0,951-0,952)
Şubat	4	63,30±1,40 (61,44 - 64,74)	1,02±0,05 (0,95 –1,07)	15,75±0,35 (16,02-15,94)	18,96±1,13 (18,09-19,60)	0,956±0,001 (0,955-0,956)
Mart	9	63,20±1,24 (61,17 - 64,15)	1,13±0,14 (0,94- 1,38)	15,44±0,94 (13,33-16,76)	20,14±0,95 (18,04-21,53)	0,956±0,001 (0,955-0,958)
Nisan	7	67,59±1,44 (64,66 - 68,75)	1,16±0,18 (0,98- 1,38)	13,34±1,31 (11,59-15,00)	17,23±0,65 (16,49-18,20)	0,959±0,002 (0,956-0,960)
Mayıs	2	70,79±1,09 (70,01 - 71,56)	1,19±0,11 (1,11- 1,27)	10,34±0,31 (10,12-10,56)	14,63±0,59 (14,21-15,05)	0,965±0,001 (0,964-0,966)
Haziran	2	71,46±0,61 (70,02 - 71,89)	1,37±0,16 (1,25- 1,48)	9,27±1,01 (9,02-9,51)	16,64±0,54 (16,25-17,02)	0,967±0,001 (0,966-0,968)
Temmuz	2	66,37±0,83 (65,78 – 66,96)	1,36±0,10 (0,93- 0,99)	14,48±0,12 (14,40-14,56)	16,90±0,13 (16,80-16,99)	0,965±0,001 (0,964-0,965)
Ağustos	3	63,96±1,80 (62,17 - 65,78)	1,20±0,04 (0,83- 1,05)	15,36±0,56 (15,00-16,01)	16,80±1,39 (15,55-18,31)	0,963±0,003 (0,960-0,966)
Eylül	3	64,99±0,85 (64,04 – 65,70)	1,12±0,03 (1,01- 1,15)	15,20±0,27 (15,01-15,52)	17,54±1,26 (16,12-18,55)	0,962±0,002 (0,960-0,964)
TOPLAM	52	65,20±2,66 (60,61 – 71,89)	1,12±0,15 (0,79- 1,48)	14,31±1,84 (9,02-16,76)	18,08±1,53 (14,21-21,99)	0,9581±0,004 (0,948-0,968)

N: İncelenen örnek sayısı

*: $\bar{x} \pm S\bar{x}$

(En az - En çok)

Tablo 4.4. İncelenen erkek tatlı su kefalleri (*Squalius cephalus* LİNNAEUS, 1758)'nin etinin kimyasal bileşimi

AYLAR	N ♂	Rutubet (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)	a _w
Ekim	5	66,27±1,52* (64,74-68,11)	1,15±0,13 (1,00-1,33)	12,96±2,04 (10,55-14,63)	18,83±2,00 (15,64-20,57)	0,960±0,001 (0,958-0,961)
Kasım	4	63,74±1,69 (62,03-65,71)	1,15±0,07 (1,05-1,19)	14,10±1,93 (12,24-16,05)	19,69±0,24 (19,41-19,98)	0,958±0,004 (0,953-0,962)
Aralık	6	64,09±1,73 (61,66-66,33)	1,00±0,07 (0,89-1,08)	14,67±1,12 (13,66-16,69)	19,47±1,69 (17,23-21,33)	0,953±0,003 (0,950-0,957)
Ocak	9	62,24±1,55 (61,06-63,78)	0,92±0,08 (0,83-1,05)	15,93±1,53 (12,44-17,85)	19,50±1,43 (18,06-22,87)	0,951±0,005 (0,940-0,956)
Şubat	7	64,04±1,91 (62,41-68,11)	1,03±0,13 (0,93-1,05)	13,56±1,75 (10,24-15,41)	19,86±0,84 (18,97-21,08)	0,958±0,008 (0,949-0,966)
Mart	3	65,31±1,26 (64,27-66,71)	1,17±0,05 (1,12-1,22)	14,00±1,03 (12,98-15,03)	17,65±1,01 (16,54-18,53)	0,956±0,002 (0,955-0,958)
Nisan	8	68,79±1,67 (66,87-70,59)	1,17±0,32 (0,72-1,57)	12,41±1,69 (10,41-14,98)	16,12±0,94 (14,99-17,14)	0,959±0,002 (0,955-0,962)
Mayıs	3	68,16±0,90 (67,23-69,03)	1,13±0,01 (1,12-1,13)	11,83±0,91 (11,20-12,88)	16,06±0,48 (15,62-16,58)	0,966±0,001 (0,965-0,967)
Haziran	3	69,68±0,39 (69,25-70,91)	1,29±0,09 (1,24-1,40)	11,47±1,09 (10,55-12,67)	17,42±0,34 (17,22-17,83)	0,967±0,005 (0,961-0,970)
Temmuz	3	64,38±0,95 (63,45-65,34)	1,23±0,07 (1,18-1,31)	14,21±1,40 (13,33-15,07)	18,97±0,06 (18,90-19,02)	0,964±0,002 (0,962-0,966)
Ağustos	5	67,13±1,12 (65,82-68,32)	1,21±0,06 (1,15-1,29)	15,26±1,27 (14,01-15,86)	14,79±0,54 (14,19-15,33)	0,958±0,004 (0,954-0,964)
Eylül	4	66,06±0,39 (65,71-66,57)	1,14±0,04 (1,14-1,19)	15,28±0,52 (15,01-15,66)	15,78±1,22 (14,57-16,99)	0,956±0,003 (0,953-0,959)
TOPLAM	60	65,54±2,68 (61,06-70,91)	1,11±0,16 (0,72-1,57)	13,97±1,89 (10,24-17,85)	18,01±2,07 (14,19-22,87)	0,958±0,006 (0,940-0,970)

N: İncelenen örnek sayısı

*: $\bar{x} \pm S\bar{x}$

(En az - En çok)

4.3. Yaş

Çalışma boyunca incelenen tatlı su kefallerinin yaşları ile birlikte et verimi ve kimyasal bileşimleri aşağıda Tablo 4.5’de sunulmuştur. Buna göre tatlı su kefalinde % rutubet miktarı ve a_w değerinin en yüksek 2. yaşında, en düşük 8. yaşında olduğu tespit edilmiştir. Kül, yağ, miktarının en yüksek olduğu balık yaşı 8, en düşük olduğu balık yaşı ise 2. yaştır. Et veriminin ise en yüksek 4. yaşta en düşük 8. yaşta olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Protein miktarının en yüksek 3. yaşta en düşük 6. yaşta olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.5. İncelenen tatlı su kefalleri (*Squalius cephalus* LİNNAEUS, 1758)’nin yaşa göre et verimi ve kimyasal bileşimi

Yaş	N	(%)	Kimyasal Bileşimi					Et Verimi (%)
			Rutubet (%)	Kül (%)	Yağ (%)	Protein (%)	a_w	
2	9	8,04	66,28±2,76	1,06±0,15	14,28±1,65	17,51±1,90	0,956±0,01	57,50±5,57
3	14	3,57	64,17±2,51	1,07±0,19	14,86±2,16	18,81±2,30	0,956±0,01	56,50±2,68
4	44	39,29	65,61±2,80	1,12±0,16	13,96±1,77	17,97±1,81	0,957±0,01	56,15±4,14
5	28	25,00	65,52±3,07	1,12±0,16	13,82±2,08	18,33±1,68	0,960±0,01	56,87±3,59
6	16	14,29	65,10±1,26	1,15±0,10	14,45±1,67	17,45±1,60	0,956±0,01	57,72±4,90
7	-	-	-	-	-	-	-	-
8	1	0,89	65,08± -	1,43± -	14,90± -	17,80± -	0,954± -	61,63± -

N: İncelenen örnek sayısı

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada, materyal olarak kullanılan tatlı su kefalı (*Squalius cephalus* NORDMAN, 1840)'nin et verimi ile kas etinin kimyasal bileşimi (rutubet, ham protein, ham yağ, ham kül) incelenmiştir. Ayrıca örneklerin a_w değerleri de belirlenmiştir.

Çalışma süresince incelenen tatlı su kefallerinin et verimi, dişilerde ortalama % $55,98 \pm 4,70$ erkeklerde ise % $57,63 \pm 3,38$ olarak tespit edilmiştir. Balıklarda belirlenen et verimi en düşük Mayıs ayında, en yüksek Kasım ayında olduğu tespit edilmiştir. Yaz aylarında bu değerin düşük çıkması yumurtlama mevsimi olmasına bağlanabilir. Şen ve diğ. (1996), *Barbus esocinus*'ların ortalama et verimini % 61,20 olarak, Duman ve Duman (1996), Keban Baraj Gölünden avlanan *Capoeta trutta* ile *Barbus Rajanorum mystaceus*'un et verimlerini sırasıyla % 62,51-% 66,23 olarak belirlemişlerdir. Bu değerlerin çalışmada incelenen tatlı su kefallerinde belirlenen et veriminden daha yüksek olması, tür farklılığına bağlanabilir. Diğer bir çalışmada, aynalı sazanların et verimini dişilerde % 51,69, erkeklerde ise % 52,10 olarak bulunmuştur (Arslan, 1992). Bu değerler tatlı su kefallerinde tespit edilen değerlere çok yakın olmasının sebebin sazan ile tatlı su kefalinin aynı familyadan olmalarına bağlanabilir.

Yıl boyunca incelenen tatlı su kefallerindeki ortalama rutubet miktarı, dişilerde % $65,20 \pm 2,66$, erkeklerde ise % $65,54 \pm 2,68$ olarak tespit edilmiştir. Çalışma süresince rutubet değeri dişilerde ve erkeklerde en düşük Ocak ayında, en yüksek Haziran ayında tespit edilmiştir. Yaz aylarında rutubet miktarının fazla çıkması bu balığın yumurtlama göçü yapması ile açıklanabilir. Arslan (1992), aynalı sazanlar üzerine yaptığı bir çalışmada fileto da, rutubet miktarını; erkek balıklarda % 78,69, dişi balıklarda % 78,99, Kök (2001), yaptığı bir çalışmada, *Barbus esocinus* balıklarının kas etinin rutubet miktarını %72,05–75,32, Patır ve diğ. (2003), işleme tabi tutulmuş sazan fileto larının raf ömrü ile organoleptik, mikrobiyolojik ve kimyasal yapıları araştıran çalışmada kullanılan balıkların kas etinin, rutubet miktarını % 78,86, olarak tespit etmişlerdir. Duman (2004), aynalı sazan fileto larının ortalama rutubet değerini %76,79, Patır ve diğ. (2001), aynalı sazan fileto larının rutubet değerini %75,94 olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmacıların değerleri ile bizim değerlerimizi karşılaştırdığımızda, rutubet miktarları araştırmamızda incelenen tatlı su kefallerinde bulduğumuz değerlere oranla daha fazladır. Bu farklılık, tatlı su kefalinin bu balıklara oranla daha yağlı olmasına bağlanabilir.

Araştırmada incelenen dişi ve erkek tatlı su kefallerine ait a_w değeri ortalama olarak $0,958 \pm 0,006$ olarak tespit edilmiştir. Yıl boyunca dişilerde tespit edilen en düşük a_w değeri Aralık ayında, erkeklerde tespit edilen en düşük a_w Ocak ayında saptanmıştır. Dişilerde ve

erkeklerde en yüksek haziran ayında saptanmıştır. a_w değerinin yaz aylarında yüksek çıkmasının sebebi bu aylarda balıkların yumurtlama göçüne çıkmalarından kaynaklanabilir. Bir başka araştırmada sazan filetolarının a_w değeri 0,987 olarak tespit edilmiştir (Patır ve diğ. 2003). Bu değerler bizim değerlerimizden yüksek değerlerdir. Bu sonuca göre sazan filetolarının rutubet miktarlarının tatlı su kefallerinin rutubet miktarlarından fazla olmasının sebebi tatlı su kefalinin bu balığa oranla daha yağlı olmasına bağlanabilir. Duman ve diğ. (2007), sazan filetolarının a_w değerini $0,958 \pm 0,02$ olarak belirlemişlerdir. Bu değer bizim değerlerimizle benzerlik göstermektedir.

Araştırmamızda incelenen dişi tatlı su kefallerine ait ham protein miktarları ortalama olarak $\% 18,08 \pm 1,53$, erkek tatlı su kefallerine ait ham protein miktarı ise $\% 18,01 \pm 2,07$ olarak tespit edilmiştir. Dişi tatlı su kefallerinin etlerinin yıl boyunca dişilerde tespit edilen en düşük ham protein miktarı mayıs ayında, erkeklerde en düşük ham protein miktarı ağustos ayında saptanmıştır. Dişilerde en yüksek ham protein miktarı ocak ayında, erkeklerde en yüksek şubat ayında saptanmıştır. Arslan (1992), aynalı sazanlar üzerine yaptığı bir çalışmada filetoda, protein miktarını, erkek balıklarda $\% 17,77$, dişilerde $\% 17,83$, bulmuştur. Bu sonuç, sazanğillerden olan tatlı su kefaline ile aynalı sazanın protein bakımından birbirine yakın oldukları görülmektedir. Kök (2001), yaptığı bir çalışmada, *Barbus esocinus* balıklarının kas etindeki proteini $\% 16,45-17,94$, Şen ve diğ., (1996), *Barbus esocinus*'ların ortalama $\% 17,01$ protein içerdiklerini, Duman ve Duman (1996), *Capoeta trutta* ile *Barbus Rajanorum mystaceus*'un protein miktarlarının sırasıyla $\% 16,07- \%$ $14,18$ olduğunu saptamışlardır. Bu bulgular bizim bulduğumuz değerlerle benzerlik göstermektedir.

Çalışmamızda incelenen dişi tatlı su kefallerine ait yağ miktarları ortalama olarak $\% 14,31 \pm 1,84$, erkek tatlı su kefallerine ait yağ miktarı ise $\% 13,97 \pm 1,89$ olarak tespit edilmiştir. Dişi tatlı su kefallerinden belirlenen yağ miktarı, en düşük haziran ayında, en yüksek aralık ayındadır. Erkeklerde ise en düşük haziran ayında, en yüksek aralık ayında tespit edilmiştir. Balık kas etinde yağ miktarının yaz ayında düşük çıkmasının nedeni yumurtlama mevsiminden kaynaklanabilir. Arslan (1992), aynalı sazanlar üzerine yaptığı bir çalışmada yağ miktarını erkeklerde $\% 2,60$ dişilerde ise $\% 2,20$ olarak, Duman ve Duman (1996), *Capoeta trutta* ile *Barbus Rajanorum mystaceus*'un yağ miktarlarını sırasıyla $\% 1,21- \%$ $2,51$ olarak bulmuşlardır. Bu değerler bizim bulgularımızdan çok düşük değerlerdir. Bu farklılığın sebebi balık türlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Diğer bir çalışmada ise, *Barbus esocinus* balıklarının kas etinin yağ miktarını $\% 6,86-8,23$ olarak bulunmuştur (Şen ve diğ., 1996). Kök (2001), yaptığı çalışmada, *Barbus esocinus* balıklarının kas etinin yağ miktarını $\% 6,86-8,23$ olarak saptamıştır.

Bu bulgular bizim deęerlerimizden dūřuk deęerlerdir. Bu sonuç, balık tūrlerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Çalışma boyunca incelenen diři tatlı su kefal’lerine ait kōl miktarları ortalama olarak % $1,12 \pm 0,15$, erkek tatlı su kefal’lerine ait kōl miktarı ise % $1,11 \pm 0,16$ olarak tespit edilmiştir. Yıl boyunca dişilerde ve erkeklerde tespit edilen en dūřuk kōl miktarı ocak ayında, en yōksek haziran ayında olduğu saptanmıştır. Arslan (1992), aynalı sazanlar ūzerine yaptığı çalışmada kōl miktarını erkeklerde % 0,92, dişilerde %0,95 olarak tespit etmiştir. Kōk (2001), *Barbus esocinus* balıklarının kōl değerlerini % 0,98–1,16 arasında saptamıştır. Bu değerler bizim bulgularımıza yakındır. Duman ve Duman (1996), *Capoeta trutta* ile *Barbus Rajanorum mystaceus*’un kōl miktarlarını sırasıyla % 1,53- % 1,29 olarak tespit etmişlerdir. Bu değerler bizim değerlerimizden yōksek değerlerdir. Bu farklılık balık tūrlerinin farklılığına bağlanabilir.

Bu araştırmada incelenen tatlı su kefallerinde yař arttıa et veriminin de arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca Keban Baraj Gōlū’nden avlanan 112 adet tatlı su kefali ūrneklerinin en az 8 yař (% 0,89) grubuna ait balıklardan, en fazla 4 yař (% 39,29) grubuna ait balıklardan avlandığı belirlenmiştir. Duman (1993), yaptığı araştırmada avladığı 202 tatlı su kefali ūrneklerinin en az 1 yař (% 0,99) grubuna ait balıklardan, en fazla 4 (% 31,68) yař gurubuna ait balıklardan avladığını belirtmiştir.

6. SONUÇ

Keban Baraj Gölü'nden elde edilen tatlı su kefallerinin kas etlerinin kimyasal bileşimi yıl boyunca ortalama olarak, dişilerde % 66,20±1,32 rutubet, %1,13±0,14 kül, %14,15±1,03 yağ, %17,77±1,26 protein, 0,960±0,003 a_w olarak belirlenmiştir. Erkeklerde ise 66,27±1,52 rutubet, % 1,15± 0,13 kül, % 12,96± 2,04 yağ, % 18,83±2,00 protein, 0,960±0,001 a_w olarak belirlenmiştir.

Bu değerler doğrultusunda tatlı su kefallerinin kas etinin kimyasal bileşimi bakımından dişi ile erkek örnekler arasındaki farkın istatistikî olarak önemli olmadığı tespit edilmiştir (p>0,05).

İncelenen tatlı su kefallerinin et verimleri ortalama olarak dişilerde % 55,98±4,70, erkeklerde % 57,63±3,38 olarak belirlenmiştir. Bu değerler doğrultusunda erkek balıkların et veriminin, dişi balıklardaki et veriminden daha fazla olduğu tespit edilmiştir (p<0,05). Ayrıca İncelenen balık örneklerinin % 78,58'inin 4-6 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak Keban Baraj Gölü'nden avlanan tatlı su kefallerinin et veriminin oldukça yüksek olduğunu belirlenmiştir. Ayrıca, yapılan kimyasal analiz neticesinde, insan beslenmesinde önem arz eden protein ve yağ gibi besin öğeleri bakımından da önemli bir kaynak teşkil ettiği ortaya konmuştur.

7. KAYNAKLAR

- AOAC, 1990, *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists (15th ed.) Association Official Agricultural Chemists*. Ed. William Horwitz, Tenth Edition, Washington, DC. U.S.A.
- Aras, S., Yanar, M., 1986, İnsan Beslenmesinde Denge Unsuru Olarak Balık Eti. Et ve Balık Endüstrisi Dergisi, 8, (45), 9-14.
- Arslan, A., 1992, Keban Baraj Gölü Aynalı Sazanlarının (*Cyprinus carpio* L.) Mikrobiyolojik, Kimyasal Kalitesi ve Et Verimi. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 84 s.,Elazığ.
- Atay, D., 1987, *İç Su balıkları ve Üretim Tekniği*. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1035, Ders Kitabı: 300, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Balık, S., SarıI, H. M., Ustaoglu, M. R., İlhan, A., 2004, Işıklı Gölü (Çivril, Denizli, Türkiye) Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758) Populasyonunun Yaş ve Büyüme Özellikleri. Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Bornova, İzmir, Türkiye.
- Chugunova, N. I., 1963, *Age and Growth Studies In Fish. İsrail Program Scientific Translation*. No:610 National Science Foundation. Washington D.C. 132 p.
- Çelikkale, M.S.1988, *İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği Cilt II*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, Trabzon, 460s.
- Doe, P.E., Curran, C.A. and Poulter, R.G., 1983, *Determination of the Water Activity and Shelf Life of Dried Fish Products*. In: *The Production and Storage of Dried Fish*. Ed: James, D., FAO Fish Rep., 279, 202-208.

- Duman, E., 1993, Keban Baraj Gölü'nde Yaşayan *Barsus rajanorum mystaceus* (HECKEL, 1843), *Capoetta turutta* (HECKEL, 1843), *Leuciscus cephalus orientalis* (NORDMAN, 1840) Tür ve Alttürlerinin Biyo-Ekolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Biyoloji Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Elazığ, 85s.
- Duman, E. ve Duman, M., 1996, Keban Baraj Gölü'nden Avlanan *Capoetta trutta* Heckel, 1843 ile *Barbus rajanorum mystaceus*, Heckel, 1843'ün Et Verimi ve Besin Değerleri. Su Ürünleri Dergisi, Cilt:13, Sayı:1-2, 245s.
- Duman, M., 2004, Tütsülenmiş Aynalı Sazan (*Cyprinus carpio* L.) Filetolarının Bazı Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Su Ürünleri Avlama ve İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı, Elazığ, 56s.
- Duman, E., Duman, M., Patr, B. ve İlhak, O.İ., 2007, The Effect of Storage Temperature on Microbiological Changes in Hot- Smoked Mirror Carp (*Cyprinus carpio* L.), Pakistan Journal of Biolojikal Sciences 10(17), Pakistan, 3002-3005s.
- Ergül, U., 1970, Balığın Gıda Değeri. Türk Veteriner Hekimleri Dergisi, 40, 3, 32-35.
- Geldiay ve Balık, 1996, Türkiye Tatlı Su Balıkları. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir, 532s.
- Göğüş, K.ve Kolsarıcı N., (1992), *Su Ürünleri Teknolojisi*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1243, 261s., Ankara.
- Gökoğlu, N., 2002, *Su Ürünleri İşleme Teknolojisi*. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Su Vakfı Yayınları, 154s., Antalya.
- Gürel, A., 1998. Keban Baraj Gölü Tatlı Su Istakozlarının (*Astacus leptodactylus* ESCH. , 1823) Et Verimi ve Kimyasal Bileşimi Üzerinde Araştırmalar. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 60s., Elazığ.

- Kara, C. ve Solak, C., 2004. Sır Baraj Gölü(Kahramanmaraş)’nde Yaşayan Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L, 1758)’nin Büyüme Özellikleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen-ve Mühendislik dergisi, 7(2), Kahramanmaraş.
- Kök, F., 2001, Farklı Sürelerde Çemende Bekletilen Bıyıklı Balık (*Barbus esocinus*) Pastırmasına Olan Etkisi. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. 83s. Elazığ.
- Köksal, M., 1990, Keban Baraj Göl’ünde Yaşayan *Leuciscus cephalus orientalis* (NORDMAN, 1840)’in Sindirim Sistemi Muhteviyatı. yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Su ürünleri Yüksek Okulu Uzmanı, Elazığ.
- Kuru, M., 1987, *Omurgalı Hayvanlar*. Atatürk Üniversitesi Basımevi, 735s. Erzurum.
- Lagler, K. F., 1956, *Freshwater Fishery Biology*. W. M. C. Brown Company, Publishers Dubuque, Iowa, 421p.
- Özdamar, K., 2001, *SPSS ile Biyoistatistik*. Yayın no: 3,4. Baskı. Kaan Kitabevi, Eskişehir, 452s.
- Özdemir, N., 1982, Keban Baraj Gölünden Avlanan *Acanthobrama marmid*’in Et Verimi ile İlgili Özellikleri. Fırat üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi, 1, 58-62.
- Özdemir, N.ve Şen, D., 1982, Fırat Nehrinde Bulunan *Leuciscus cephalus* (LINNAEUS, 1758)’un Çeşitli Organlarının Toplam Vücut Ağırlığındaki Oranları ve Et Randımanı. Fırat üniversitesi Fen Fakültesi Dergisi, 1, 84-90.
- Patır, B., Gürel İnanlı, A., Ateş Öksüztepe, G., Dinçoğlu, A.H. ve İlhak, O.İ., 2003. İşleme Tabi Tutulmuş Aynalı Sazan Filetolarının Raf Ömrü ile Organoleptik, Mikrobiyolojik ve Kimyasal Yapılarının Araştırılması. TÜBİTAK Veteriner ve Hayvancılık Grubu Proje No: VHAG 1692, 104s., Elazığ.

- Patır, B., Ateş, G., Dinçoğlu, A. H. ve Gürel A., 2001, Veteriner Bilimleri Dergisi, 17,2, 44s.
- Pecl, K., 1990, *Fishes of Lakes and Rivers*. Treasure Pres. London, 233s.
- Slastenenko, E., 1955-1956, *Karadeniz Havzası Balıkları*. Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınlarından, İstanbul.
- Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V., 1997, *Biyoistatistik*. 7. baskı. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara, 269s.
- 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.
- Türk Standartları Enstitüsü, 1974a, *Et ve Et Mamullerinde Toplam Yağ Miktarı Tayini*. T.S.1746, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Türk Standartları Enstitüsü, 1974b, *Et ve Et Mamulleri Kül Miktarı Tayini*. T.S.1746, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Ural, M., 1997, Tatlı su kefalinin Dış Morfolojik Özellikleri ve Ovaryumlarının Histolojik Yapısının Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fırat üniversitesi fen bilimleri enstitüsü, Elazığ.
- Ünlü ve Balcı (1991), Savur Çayında Yaşayan Bazı *Cyprinidae* (pisces) Eşeyssel Olgunluk Yaşı, Yumurtlama Dönemi ve Yumurtlama Verimi Üzerine Bir Araştırma, Eğitiminin 10. Yılında Su Ürünleri Sempozyumu, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir, 347-356.

Ünver, B., 1997, Tödürge Gölündeki (Zara/Sivas) Tatlısu Kefali (*Leuciscus cephalus* L., 1758)'nin Üreme Özellikleri. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Bölümü, , Sivas, 141-147s.

URL 1, 2007: <http://www.fishbase.org/nomenclature/synonymlist>

URL 2, 2007: http://tr.wikipedia.org/wiki/Ak_bal%CA%B1k

URL 3, 2007: http://www.kkgm.gov.tr/birim/su_urn/icsu1/akbalik.html

URL 4, 2007: <http://sozluk.sourtimes.org/show.asp?t=tatlisu+kefali>

URL 5,
2007:http://www.artvinansiklopedisi.com/index.php?title=%C3%87oruh_Nehri'nin_Bal%C4%B1klar%C4%B1&printable=yes

URL 6, 2008: <http://www.volkanderinbay.net/hitit/..%5Cders/..%5Ctarimnet/tbalik.asp?konuno=3>

URL 7, 2007: <http://www.denizce.com/tbalikgoster.asp?adi=TATLISU%20KEFALI>

ÖZGEÇMİŞ

1983 yılında Elazığ'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Elazığ ilinde tamamladım. 2001 yılında Fırat Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi'nde okumaya hak kazandım. Üniversite öğrenimimi 2005 yılında tamamladıktan sonra, 2006 öğretim yılının güz döneminde aynı üniversite ve fakültenin Su Ürünleri İşleme Teknolojisi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaya başladım. Halen yüksek lisans çalışmalarına devam etmekteyim.