

T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**SU ÜRÜNLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**SAROZ KÖRFEZİ'NDE AVLANAN BAZI
EKONOMİK BALIK TÜRLERİNİN BESİN
KOMPOZİSYONUNUN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ**

Arınç TULGAR

**Danışman:
Yrd. Doç. Dr. Nermin BERİK**

**Temmuz, 2008
ÇANAKKALE**

**SAROZ KÖRFEZİ'NDE AVLANAN BAZI
EKONOMİK BALIK TÜRLERİNİN BESİN
KOMPOZİSYONUNUN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ**

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi

Su Ürünleri Anabilim Dalı

Arınç TULGAR

Danışman:

Yrd. Doç. Dr. Nermin BERİK

Temmuz, 2008

ÇANAKKALE

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

ARINÇ TULGAR tarafından YRD. DOÇ. DR. NERMİN BERİK yönetiminde hazırlanan “SAROZ KÖRFEZİ’NDE AVLANAN BAZI EKONOMİK BALIK TÜRLERİNİN BESİN KOMPOZİSYONUNUN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....
Yrd. Doç. Dr. Nermin BERİK

Yönetici

.....
Doç. Dr. Fatma ARIK ÇOLAKOĞLU

Jüri Üyesi

.....
Doç. Dr. Uğur ÖZEKİNCİ

Jüri Üyesi

.....
Yrd. Doç. Dr. Adnan AYAZ
TOKLUCU

Jüri Üyesi

.....
Yrd. Doç. Dr. Ayşegül KIRCA

Jüri Üyesi

Sıra No:
Tez Savunma Tarihi: 18/07/2008

.....
Prof. Dr. Mehmet Emin ÖZEL

Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans alışmamım her aşamasında değerli yardım ve katkılarını bana sunan, maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Nermin BERİK başta olmak üzere; balıkların temin edilmesini sağlayan Prof. Dr. Ali İŐMEN'e, bölümümüzün asistanlarından Arş. Gör. Fikret ÇAKIR ve Arş. Gör. Hasan Basri ORMANCI'ya ve her zaman yanımda olarak bana büyük destek veren aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Arınç TULGAR

SAROZ KÖRFEZİ'NDE AVLANAN BAZI EKONOMİK BALIK TÜRLERİNİN BESİN KOMPOZİSYONUNUN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ

ÖZET

Bu araştırma, Saroz Körfezi'nde trol ağlarıyla avlanan ve ekonomik değere sahip olan balık türleri bakalyaro (*Merluccius merluccius*), barbun (*Mullus barbatus*), kırma mercan (*Pagellus erythrinus*) türlerinin %su, %protein, %yağ ve %kül oranlarının mevsimsel değişiminin saptanması amacıyla yürütülmüştür.

Bu amaçla Ocak/2007 – Şubat/2008 tarihleri arasında örnekleme yapılmıştır. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*) türlerinin kış mevsimi için %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 79,36; 15,70; 2,02; 1,22 ve 0,44 şeklinde bulunmuştur. İlkbaharda %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 82,31; 14,31; 1,87; 1,31 ve 0,20 şeklinde bulunmuştur. Yaz mevsiminde %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 85,21; 12,10; 1,25; 1,10 ve 0,33 olarak bulunmuştur. Sonbaharda ise %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 85,12; 12,24; 1,32; 1,14 ve 0,18 olarak bulunmuştur.

Barbun (*Mullus barbatus*) türlerinin kış mevsimi için %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 76,07; 18,58; 4,00; 1,24 ve 0,11 olarak bulunmuştur. İlkbaharda %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 72,17; 19,50; 6,77; 1,31 ve 0,25 olarak bulunmuştur. Yaz mevsiminde %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 76,43; 16,39; 5,82; 1,06 ve 0,30 olarak bulunmuştur. Sonbaharda ise %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 77,00; 17,52; 3,80; 1,15 ve 0,35 olarak bulunmuştur.

Kırma mercan (*Pagellus erythrinus*) türlerinin kış mevsimi için %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 83,10; 13,59; 1,73; 1,18 ve 0,40 olarak bulunmuştur. İlkbaharda %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 82,94; 13,32; 2,02; 1,27 ve 0,45 olarak bulunmuştur. Yaz mevsiminde %su, %protein, %yağ, %kül ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 83,69;

13,29; 1,65; 1,23 ve 0,24 olarak bulunmuştur. Sonbaharda ise %su, %protein, %yağ, %köl ve %karbohidrat değerleri sırasıyla 84,21; 12,66; 1,46; 1,18 ve 0,49 olarak bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: Saroz Körfezi, besin kompozisyonu, bakalyaro, barbun, kırma mercan

Hazırlanan bu Yüksek Lisans Tezi Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) komisyonu tarafından 2007/70 no'lu proje ile desteklenmiştir.

SEASONAL CHANGES OF PROXIMATE COMPOSITIONS OF SOME COMMERCIAL FISH SPECIES CATCHED FROM SAROZ BAY

ABSTRACT

This research has been done to evaluate the effects of seasonal changes on %water, %protein, %lipid and %ash of some commercial fish species; hake (*Merluccius merluccius*), striped mullet (*Mullus barbatus*) and common pandora (*Pagellus erythrinus*) which were caught from Saroz Bay with trawl nets.

For this purpose, the samples were collected between January/2007 and February/2008. For hake (*Merluccius merluccius*) species, during winter, %water, %protein, %lipid, %ash and %carbonhydrate concentrations were found as 79,36; 15,70; 2,02; 1,22 and 0,44 respectively. In spring these values were recorded as 82,31; 14,31; 1,87; 1,31 and 0,20 respectively. The records were 85,21; 12,10; 1,25; 1,10 and 0,33 in summer, and 85,12; 12,24; 1,32; 1,14 and 0,18 in autumn, respectively.

For striped mullet (*Mullus barbatus*) species, during winter, %water, %protein, %lipid, %ash and %carbonhydrate concentrations were found as 76,07; 18,58; 4,00; 1,24 and 0,11 respectively. In spring these values were recorded as 72,17; 19,50; 6,77; 1,31 and 0,25 respectively. The records were 76,43; 16,39; 5,82; 1,06 and 0,30 in summer, and 77,00; 17,52; 3,80; 1,15 and 0,35 in autumn, respectively.

For common pandora (*Pagellus erythrinus*) species, during winter, %water, %protein, %lipid, %ash and %carbonhydrate concentrations were found as 83,10; 13,59; 1,73; 1,18 and 0,40 respectively. In spring these values were recorded as 82,94; 13,32; 2,02; 1,27 and 0,45 respectively. The records were 83,69; 13,29; 1,65; 1,23 and 0,24 in summer, and 84,21; 12,66; 1,46; 1,18 and 0,49 in autumn respectively.

Keywords: Saroz Bay, proximate composition, hake, striped mullet, common pandora

The present M. Sc. thesis was supported by the Scientific Research Projects Commission (BAP) of Çanakkale Onsekiz Mart University under the project no of: 2007/70

TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi

BÖLÜM 1 – GİRİŞ.....	1
1.1. Su Ürünlerinde Soğutma Teknolojisi.....	3
1.2. Su Ürünlerinde Dondurma Teknolojisi.....	3
1.3. Besin Kompozisyonu.....	4
1.3.1. Su.....	4
1.3.2. Protein.....	5
1.3.3. Yağ.....	6
1.3.4. Kül.....	8
1.3.5. Karbonhidratlar.....	9
1.4. Türlerin Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri.....	11
1.4.1. Bakalyaro (<i>Merluccius merluccius</i>).....	11
1.4.2. Barbun (<i>Mullus barbatus</i>).....	12
1.4.3. Kıрма Mercan (<i>Pagellus erythrinus</i>).....	13
BÖLÜM 2 – MATERYAL VE YÖNTEM.....	15
2.1. Materyal.....	15
2.1.1. Araştırma Malzemesi.....	15
2.1.2. Cihaz, Alet ve Ekipmanlar.....	15
2.1.3. Kimyasallar.....	16
2.2. Yöntem.....	16
2.2.1. Balıkların Hazırlanması.....	16
2.2.2. Besin Değeri Analizleri.....	17
2.2.2.1. Su Tayini.....	17
2.2.2.2. Protein Tayini.....	17
2.2.2.3. Yağ Tayini.....	18

2.2.2.4. Kül Tayini.....	19
2.2.2.5. Karbonhidrat Tayini.....	19
2.3. İstatiksel Analizler.....	19
BÖLÜM 3 – BULGULAR.....	20
BÖLÜM 4 – TARTIŞMA VE SONUÇ.....	29
4.1. Bakalyaro (<i>Merluccius merluccius</i>).....	30
4.2. Barbun (<i>Mullus barbatus</i>).....	35
4.3. Kıрма Mercan (<i>Pagellus erythrinus</i>).....	38
KAYNAKLAR.....	42
Tablolar.....	I
Şekiller.....	II
Yaşam Öyküsü.....	III

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Balık ve diğer su ürünleri biyolojik olarak değerli gıdalardır. Bu özellikleri yüksek besin değeri, düşük doyum ve diyetetik değerlere sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Özellikle soğuk sularda yaşayan deniz balıkları elzem yağ asitleri, elzem amino asitler, vitamin ve mineralleri ideal oranlarda içermektedirler (Varlık ve diğ., 2004). Bununla beraber balık kaslarının et veriminin ve kimyasal kompozisyonunun türden türe veya aynı türün bireyleri arasında değişiklik gösterdiği pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Love, 1988; Erkoyuncu ve diğ., 1994; FAO, 2002; Grigorakis ve diğ., 2002; Luzia ve diğ., 2003; Samsun ve diğ., 2005, Samsun ve diğ., 2006; Tzikas ve diğ., 2007). Balık etinin kimyasal kompozisyonunun değişkenliği; beslenmesi, harcadığı enerji, göçler, yumurtlama sürecindeki cinsiyet değişiklikleri, suyun sıcaklığı ve tuzluluğu, mevsimler, bulunduğu coğrafi bölge ve balığın yaşı ile yakından alakalıdır (Balogun ve Talabi, 1985; Hearn ve diğ., 1987; Nettleton ve diğ., 1990; FAO, 2002; Grigorakis ve diğ., 2002; Luzia ve diğ., 2003; Nakamura ve diğ., 2006; Tzikas ve diğ., 2007; Miniadis ve diğ., 2007). Erkoyuncu ve diğ. (1994)'lerine göre, bu farklılıkların bilinmesi söz konusu türlerin beslenme ve ekonomik bakımdan tercihinde önemli rol oynamaktadır (Samsun ve diğ., 2005, Samsun ve diğ., 2006). Su ürünleri işleyenler için balık türlerine ait besin değerlerinin de bilinmesi, uygun teknolojilerin doğru bir şekilde uygulanabilmesi açısından önemlidir (Yeannes ve Almandos, 2003; FAO, 2004; Tzikas ve diğ., 2007).

Su ürünlerinin insan beslenmesindeki yeri tarih öncesi çağlara kadar dayanmaktadır (Turan ve diğ., 2006). Brown (2000)'a göre, bilim ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak tarihin ilk dönemlerinde tüketilen bazı canlı türlerinin zaman içinde besin olarak tüketimi tercih edilmemiş, buna karşın balık ve diğer deniz ürünleri insanlık tarihinin ilk dönemlerinden başlayarak, günümüze kadar insanların diyetlerinde yer almıştır (Besler, 2008). Günümüzde ise balığın insan beslenmesindeki önemi daha iyi kavranmış olup; balıklar, kolay sindirilebilir protein ve yağ kaynakları göz önüne alınarak değerlendirilmeye başlanmıştır (Pigott ve

Tucker, 1990; Erkoyuncu ve diğ., 1994; Güner ve diğ., 1998; Brown, 2000; Samsun ve diğ., 2005; Besler, 2008).

Proteinlerin kolay sindirilebilir olması, her yaştaki bireyin mutlaka gıdalarla alması gereken temel amino asitlerden yararlanabilmesi demektir. Kolay sindirilebilen çoklu doymamış yağlar da; yine insan için elzem olan temel yağ asitlerinden tüketicinin tam olarak yararlanabilmesi anlamına gelmektedir.

Balıkların kolay sindirilebilir olma özelliği ise Gorga (1998)'ya göre, bitkisel besinlerde bulunan selüloz yada lif gibi zor sindirilebilir maddeleri ve kara hayvanları etlerinde karşılaşılan sınırları içermemesi (Turan ve diğ., 2006), kas dokularının boşluklu olması (Varlık ve diğ., 2004) ve balık gövdelerinin su kütlesi tarafından desteklenerek daha az yapısal desteğe gereksinim duymasıyla (Hultin, 1985; Okland ve diğ., 2005) ilişkilidir.

Bu çalışmada Saroz Körfezi'nden avlanan üç balık türünün; bakalyaro (*Merluccius merluccius*), barbun (*Mullus barbatus*) ve kırma mercan (*Pagellus erythrinus*) besin kompozisyonunun mevsimlere göre değişimlerinin saptanması amaçlanmıştır.

1.1. Su Ürünlerinde Soğutma Teknolojisi

Beslenmede oldukça önemli besin olan su ürünlerinin tazelik niteliklerine en yakın şekilde kaliteli ve sağlıklı korunabilmesi için uygulanan yöntemler; balıkların avlanmasından sonra hemen başlayarak, tüketilinceye kadar geçen sürede soğuk zincir koşullarının çok iyi uygulanması ile gerçekleştirilebilir (Varlık ve diğ., 2007).

Gıdaların korunmasında doğal yöntemlerle yapılan soğutma (kar, buz ve yer altı mağaraları) oldukça eski çağlardan beri kullanılmaktadır. Yapay soğutma yöntemleri ise 19. yüzyılda kullanılmaya başlanmıştır. Soğutma genel olarak, ürün sıcaklığının onu çevreleyen hacim sıcaklığının altına düşürülmesi olarak tanımlanabilir (Varlık ve diğ., 2004; Çaklı, 2007). Balıklar avlandıktan sonra teknelerde soğutma işlemine tabii tutulmakta ve soğuk zincire uygun bir şekilde satıcı veya üreticilere ulaştırılmaktadırlar. Bu sayede hem gıdaların bozulma süreci yavaşlatılarak, besin değeri özellikleri korunmakta hem de uygulanacak diğer teknolojiler için bir ön hazırlık sağlanmaktadır. Soğutma işlemi, balık eti sıcaklığının donma noktasının üzerindeki bir sıcaklık olan 0°C'ye düşürülmesidir. Balıklar sıcaklık ve rüzgarın etkisinde kalmadan buzda depolanarak soğutulurlarsa 10-12 gün, buzsuz depolandıklarında ise 4-6 gün tüketilebilir durumda kalabilmektedirler. Soğutma işlemi tüm su ürünlerine uygulanabilecek bir muhafaza yöntemidir (Varlık ve diğ., 2004; Varlık ve diğ., 2007).

Su ürünlerinin soğuk muhafazasında kullanılan yöntemler ise; buzla soğutma, soğutulmuş deniz suyu ile soğutma, su-buz karışımı ile soğutma, kuru buz ile soğutma, yüksek nemli hava ile soğutma ve derin soğutma olarak sıralanabilir (Varlık ve diğ., 2007).

1.2. Su Ürünlerinde Dondurma Teknolojisi

Soğutma teknolojisi gibi dondurma teknolojisi de oldukça eski çağlardan beri kullanılan bir muhafaza etme yöntemidir (Çaklı, 2007). Soğutma teknolojisinden farklı olarak çok daha düşük sıcaklıklarda uygulanmakta ve ürünün raf ömrünü

uzatmaktadır (Varlık ve diğ., 2007). Dondurulmuş gıdalarda mikroorganizma gelişimini önleyerek, taze materyalin tüm özelliklerini içermekte ve bu durumu uzun süre muhafaza etmektedir. Buna karşın enzim faaliyetleri ve biyokimyasal olaylar devam eder.

Dondurulacak ürünlerde depo sıcaklığı genellikle $-18/-30^{\circ}$ C civarındadır ve bu sıcaklığın sabit olarak tutulması önemlidir. Depo neminin yüksek, hava hızının ise düşük olması istenmektedir (Varlık ve diğ., 2004).

1.3. Besin Kompozisyonu

Protein, yağ ve karbohidratlar yaşayan doğanın varlığını sürdürebilmesi için, en önemli yapıtaşı ve enerji kaynaklarıdır. Fizyolojik açıdan incelendiğinde bu besin öğelerinin canlı yaşamında yapıtaşı ve enerji kaynağı olarak taşıdıkları işlevlerin yoğunluğu farklıdır. Buna karşın birbirlerine dönüşebildikleri için tek bir işlevden sorumlu tutulamazlar (Kayahan,1998).

Gıdaların tüketilmesinde hijyenik ve ekonomik olmasının yanı sıra; protein, yağ, karbohidrat, vitaminler ve mineral maddelerini dengeli yapı ve oranlarda içermesi beklenmektedir. Balık ve diğer su ürünleri bu beklentileri karşılayabilmektedir. Ana bileşimi su, protein ve yağdan oluşan su ürünleri ayrıca vitamin, mineral maddeleri ve büyüme etkeni de içermektedirler. Karbohidrat miktarı ise çok az bulunmaktadır. Bu durum düşük enerji değeri demektir ve gıdaya diyetetik özellik kazandırmaktadır (Varlık ve diğ., 2004).

1.3.1. Su

Pek çok gıdanın temel bileşeni sudur ve gıdanın özellikleri sudan önemli ölçüde etkilenmektedir. Suyun gıdalardan uzaklaştırılması, pek çok reaksiyonun oluşumunu ve mikroorganizmaların gelişimini engellemekte ve böylece gıdanın raf ömrünü arttırmaktadır. Su, protein, yağ, karbohidrat ve tuzlarla fiziksel etkileşime girerek gıda tekstürüne önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır (Şahbaz, 1998).

Su ürünlerinin kas dokusu ortalama olarak %60-85 su içermektedir (Tülsner, 1994). Toplam suyun yaklaşık %4 kadarı kimyasal olarak bağlı durumdadır. Su miktarı balık etindeki yağ miktarı ile ters orantılıdır. Yağ miktarı fazla olan balık etindeki su miktarı, yumurtlama zamanı sona erdiğinde protein miktarının azalmasına bağlı olarak artmaktadır (Varlık ve diğ., 2007). Kas dokusunda bulunan su oranı, özellikle beslenme ve cinsel olgunluk durumu ile yakından ilişkilidir (Gökoğlu, 2002). Genç bireylerde, yaşlılara göre su miktarı daha fazladır (Varlık ve diğ., 2004). Ayrıca büyük boy balıklar küçük balıklara kıyasla daha düşük oranda su içerirler (Varlık ve diğ., 2007).

1.3.2. Protein

Proteinler canlı bir hücrenin kuru ağırlık üzerinden yaklaşık %50'sini oluşturan, karmaşık yapıdaki büyük moleküllerdir. Hücre yapı ve görevlerinde çok önemli görevleri bulunmaktadır. Protein kelimesinin anlamı eski Yunanca'da "ilk önce gelen "proteois" kelimesinden kaynaklanmış olup; Latince'de ise "yaşayan varlıklar için elzem azotlu öge" anlamına gelmektedir (Saldamlı ve Temiz, 1998).

Su ürünleri türleri içerisinde bulunan balıklar ve kabuklu su ürünleri, insan beslenmesi için önemli protein kaynaklarıdır. Tülsner (1994)'e göre su ürünleri Tablo 1'de gösterildiği gibi %11-25 protein içermektedirler. Protein miktarı balıklarda kabuklulara oranla daha yüksek olup; genellikle %18-22 arasındadır (Varlık ve diğ., 2004).

Değişik gıdalarda çeşit, miktar, kimyasal bileşim ve nitelik bakımından birbirinden oldukça farklı proteinler bulunmaktadır. Diğer yandan insan vücut proteinleri 20 değişik aminoasit içermektedirler. Bu aminoasitler (sekiz tanesi dışında) karaciğerde gerçekleşen ve vitamin B6'nın koenzim olarak görev yaptığı transaminasyon reaksiyonları sonucunda sentezlenebilmektedirler (Saldamlı ve Temiz, 1998).

Su ürünleri proteinlerinin önemini, löysin, izolöysin, lizin, valin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan gibi esansiyel amino asitleri içermesi arttırmaktadır (Gökoğlu, 2002; Çaklı, 2007; Besler, 2008). Esansiyel amino asitler insan vücudunda sentezlenemeyen, buna karşın mutlaka gıdalarla alınması gereken yapı taşlarıdır. Proteinlerinin bu özelliğinden dolayı, balık etinin organizma gelişimine, emzirenlerin ve küçük çocukların beslenmesine, kan oluşumuna ve genç bireylerin gelişimine katkısı büyüktür (Varlık ve diğ., 2004). Balık eti esansiyel aminoasitlerden en fazla lizin ve metiyonin içermektedir. Özellikle orkinos, palamut, hamsi, sardalye, uskumru gibi göç eden ve kırmızı etli balıkların kaslarında histidin aminoasidini daha fazla içerirler. Bu tür balıklar av sonrası uygun olmayan koşullarda taşınır ve depolanırlarsa histidin, histamine dönüşerek tüketici için risk oluşturabilmektedir (Varlık ve diğ., 2007).

Calder (1997)'e göre, balıkların protein içeriği ve su tutma kapasitesi balık etinin tekstürünün oluşması açısından da oldukça önemlidir (Oakland ve diğ., 2005). Su ürünleri proteinleri diğer kaslı yiyecekler gibi sınıflandırılırlar. Toplam kas proteininin %30'u sarkoplazmik protein, %40-60 miyofibriler protein ve %10'unu stroma (konnektif doku) oluşturur (Çaklı, 2007).

Balık eti, proteinden başka azot içerikli maddeleri de içermektedir. Bunlara protein olmayan azotlu maddeler denir. Bu maddeler hem lezzetten hem de bozulmadan sorumludurlar. Deniz balıkları ve kabukluların kas dokularındaki protein olmayan azotlu bileşiklerin %85'ni serbest amino asitler, aminler, amin oksitler, guanidinler, nükleotidler ve nükleotid yıkım ürünleri; üre, kuarterner amonyum tuzları oluşturur (Varlık ve diğ., 2007; Çaklı, 2007).

1.3.3. Yağ

Yağlar yapılarında protein ve karbohidratlardan daha az sayıda oksijen atomu içermelerine karşın daha fazla sayıda karbon atomu bulundurmaktadırlar. Bu grupta (protein, yağ, karbohidrat) yağlar bir gramının yanması sonucu 9.1 kkal verdikleri için en yoğun enerji veren besin ögesi olarak kabul edilmektedirler. İçerdikleri

esansiyel yağ asitleri ve canlı metabolizmasını düzenleyici etki yapan yağ benzeri maddeler (vitamin, sterol, fosfatid gibi) nedeniyle canlı yaşamındaki önemleri büyüktür. Yağlar üzerinde kimyasal, fizyolojik ve teknolojik araştırmalar yapılmadan önce; özellikle beslenme amacıyla kullanılan yağların basit bileşikler olduğu kanısı, yaygın olarak kabul görmüştür (Kayahan,1998).

Su ürünlerinin temel bileşenlerinden birisi de yağlardır. Yağlar kimyasal bileşik olarak çift karbon sayılı; 4-24 karbonlu, doymuş ve doymamış yağ asitlerinin trigliseridleridir. Yağları oluşturan organik yağ asitleridir. Tüm dokularda bulunmalarına karşın, yağlı balıkların deri altındaki yağlı tabakalarında; yağsız balıkların karaciğerinde, kas doku ve olgun gonadlarda bulunurlar (Çaklı, 2007).

Balıklar yağlı ve yağsız balıklar olarak ikiye ayrılmaktadır. Bu durumda %5'den az yağ içerenler yağsız, %5-30 arasında yağ içerenler yağlı balık olarak değerlendirilir. Yağlı balıklarda yağ tüm vücutta; yağsız balıklarda ise yağ daha çok karaciğerde bulunur. Yağsız balıkların kas dokusu ve olgunlaşmamış gonadlarında yağ daha azdır. Tüm balıklarda yağ miktarları ve vücutta depolanma şekli farklıdır (Varlık ve diğ., 2007).

Balıklardaki yağ miktarı Tablo 1'de de gösterildiği gibi, proteinlerden farklı olarak türler arasında önemli değişiklikler gösterebilmektedir. Balıkların yaşı, büyüklüğü, yaşam alanları, beslenme koşulları ve mevsim gibi etkenler de yağ içeriğinde önemli etkiye sahiptir (Gökoğlu, 2002). Aynı türün bireyleri arasındaki yağ içeriği özellikle yumurtlamaya bağlı olarak değişmektedir. Yağlar gonadların aktif olmadığı, beslenme döneminde depolanmakta ve gonadlar gelişene kadar bu süreç devam etmektedir. Gonadların gelişiminden sonra, spermatozoidlere aktarılan lipidler, alınan besin miktarını aşmakta ve yağ içeriği hızla azalmaktadır. Bu olay yumurtlama tamamlandıktan sonra bir süre daha devam etmektedir (Hall, 1997).

Brown (2000)'a göre, balık etinin temel yağ içeriğini trigliserid ve uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA) oluşturmaktadır. Bu yağ asitleri gıdalar yolu ile alınan doymuş yağ asitleri ve tekli doymamış yağ asitlerinden farklı olarak

insan vücudunda sentezlenemezler ve bu nedenle de elzem yağ asitleri olarak kabul edilirler (Besler, 2008). Balıklarda bulunan çoklu doymamış yağ asitlerinden, özellikle eikosapentanoik asit (EPA: C20: 5*n*-3) ve dekosaheksanoik asit (DHA: C22: 6*n*-3) kanser, kalp rahatsızlıkları ve damar sertliği gibi hastalıklara karşı çeşitli biyolojik aktivitelere sahiptir (Dyerberg ve diğ., 1975; Ruxton ve diğ., 2004; Nakamura ve diğ., 2006).

1.3.4. Kül

Yer kabuğu doğasında bulunan elementlerden 25 tanesi yaşam için elzemdir ve canlı hücrelerde yer almaktadırlar. Gıdalar da bu canlı bitki ve hayvansal kaynaklardan üretildikleri için bu 25 element doğal olarak besinlerde bulunmalıdır. Tüketicilerin gıda aracılığı ile sağladığı temel elementler; potasyum, sodyum, kalsiyum, klor, kükürt ve fosfordur. Eser elementler ise demir, bakır, iyot, kobalt, flor ve çinkodur. Beslenme değeri henüz yeterince bilinmeyen elementler; alüminyum, bor, krom, nikel ve kalaydır. Gıdaların mineral içeriği dış etmenlere bağlı olarak değişebilir (Saldamlı ve Sağlam, 1998). Besinlerdeki mineraller tuz ya da proteinlere bağlı olarak bulunurlar. Mineral maddeler organizmanın yapı ve işlevlerine katılırlar. Yaşamın sağlıklı olarak sürdürülebilmesi için bazı mineraller vücutta belli oranlarda bulunmalıdır (Varlık ve diğ., 2007).

Pigott ve Tucker (1990), balık etinin kalsiyum, fosfor, sodyum, potasyum, magnezyum, iyot, demir, bakır, flor, kobalt ve çinko gibi mineralleri de yapısında bulundurduğunu bildirmişlerdir. İnsan vücudunun yaklaşık %4'nü oluşturan bu mineraller, büyüme ve sağlık için gerekli olan maddelerdir. Su ürünlerinin çoğu mineralleri çevreden almakta ve biriktirmektedirler. Minerallerin balık vücudunda en çok bulunduğu yer ise iskelet dokusudur. Balıkların gerek taze gerekse de işlenmiş olarak tüketimi sırasında, kemiklerinin çoğunun uzaklaştırılması nedeni ile balıkların yenilebilir kısımlarındaki mineral madde içeriği yaş ağırlığının %0,5'i ile %1,8 arasında sınırlı kalmaktadır (Turan ve diğ., 2006). Balık eti özellikle selenyum, molibden, kobalt yönünden önemlidir. Deniz balıklarının en fazla içerdiği mineraller

ise kalsiyum, magnezyum ve fosfordur. Kalsiyum ve fosfor, önemli miktarda kılçıklarda, kalsiyum fosfat şeklinde bulunur (Varlık ve diğ., 2007).

Yaşam için elzem olan bir diğ er etken ise vitaminlerdir. Vitaminler, aktif öğeler olarak vücuttaki tepkimeleri düzene sokan biyokatalistlerdir (Saldamlı ve Sağlam, 1998). Vitaminler kimyasal olarak karbohidrat, yağ ve proteinlerden oluşan üç temel besin maddesi gibi kabul edilmemektedirler; ancak temel besin maddelerinin içinde yer alan organik maddelerle ilişkileri vardır ve çok küçük miktarlarda organik madde bulundurulur (Gökoğ lu, 2002).

Besin kompozisyonu analizlerinde toplam organik madde miktarı, ham kül analizleriyle saptanmaktadır. Tablo 1’de görüldüğü gibi genel toplama kıyasla su ürünlerinin %kül miktarları çok küçük seviyelerdedir. Bu maddeler çok küçük miktarlarda işlevlerini yerine getirebilmekte, fazla miktarlarda ise canlı organizma için eksikliklerinde olduğu gibi zarar verebilmektedirler. Toplam kül miktarı belirlenirken ürünün temizlenme biçimi etkili olmaktadır. Boy uzunluğu, iç organların ve iskeletin çıkarılmaması ham kül miktarını artırır (Berik, 1996).

Love (1982), dokulardaki dağılımı düzensiz olmakla beraber, balık etinin insanlar için gerekli olan vitaminleri de içerdiğ ini bildirmiştir (Turan ve diğ ., 2005). Pigott ve Tucker (1990)’a göre suda çözünen B ve C vitaminlerinin su ürünlerinde bulunma miktarı, karasal hayvanlarda bulunan miktarla hemen hemen aynı, yağda çözünen A, D, E, K vitaminleri ise genellikle daha fazladır (Turan ve diğ ., 2006).

1.3.5. Karbohidratlar

Karbohidratlar yeryüzünde en yaygın bulunan organik moleküllerdir. Bitki ve hayvan metabolizmasında temel rol oynarlar. Fotosentezle üretilen karbohidratlar fotosentez yapamayan diğ er canlılar tarafından enerji ve karbon kaynağı olarak kullanılırlar. Fotosentezle üretilen karbohidratların bir bölümü proteinler, yağlar vb. organik maddelere dönüştürülür (Köksel, 1998). Genellikle bitkisel kökenli olmalarına karşın insan ve hayvanların ana bileşiminde de karbohidratlar

bulunmaktadırlar. Karbohidratlar yalnızca besin yada depolama maddesi değil aynı zamanda nükleik asitlerin bileşenlerini oluşturmaktadırlar (Varlık ve diğ., 2007).

Karbohidrat ise balık etinde diğer etlere oranla çok az (iz miktarlarda) bulunmaktadır. Balık eti enerjisini yağ ve protein içeriklerinden sağlamaktadır (Besler, 2008). Bu nedenle yağlı balıkların enerji değeri yağsız balıklardan daha fazla olmaktadır (Varlık ve diğ., 2007).

Tablo 1. Tülsner (1994)'e göre değişik su ürünlerine ait besin kompozisyonları (Varlık ve diğ., 2004).

Su Ürünleri (100 gr.)	Su (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Mineral madde (gr.)	Kalori (Kcal)
Ton balığı	62	22	16	1,1	242
Somon	66	20	14	1,0	217
Uskumru	68	19	12	1,3	193
Sardalya	74	19	5	-	134
Kalkan	80	17	1,7	0,7	73
Dil balığı	80	18	1,4	1,1	77
Pisi balığı	81	17	0,7	1,3	79
Berlam	81	17	0,9	1,1	84
Mezgit	81	18	0,1	1,1	80
Yılan balığı	61	13	26	1,0	299
Yayın balığı	72	15	11	1,0	174
Sazan	72	19	7	1,3	151
Alabalık	78	19	2	1,2	104
Tatlı su levreği	80	18	0,8	1,3	89
Sudak	78	19	0,7	1,2	94
Karides	78	19	2	-	103
İstakoz	80	16	2	2,1	89
İstiridye	83	9	1,2	2,0	71
Midye	83	10	1,3	1,7	72
Hamsi	70-75	17-21	4-8	1,5	-

1.4. Türlerin Biyolojik ve Ekolojik Özellikleri

1.4.1. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*)



Şekil 1. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*)

Ülkemizde bakalyaro ismi ile bilinmektedir ve ticari değeri yüksek bir balıktır. Batı Atlantik, Norveç ve İzlanda, Güney Moritanya, Akdeniz ve Karadeniz'in güney kısımlarında yaygın olarak bulunmaktadır. Ortalama 30-35cm uzunluğundadır; fakat 100cm'ye de ulaşabilmektedir. Uzun vücut yapısı ve bütün kenarları siyah olan yüzgeçleri ile karakterizedir. İkinci dorsal ve anal yüzgeci tırtıklıdır. Birinci omur ve nöral omurgası kafatasına bağlıdır. Ağız ve branş boşlukları siyah renklidir. Genellikle 70-370m derinlikte yaşarlar. Ergin bireyleri gün boyunca dibe yakın yerlerde bulunurken, akşamları dipten çıkarlar. Erişkin bireyleri, balıklar (küçük mezgıt, hamsi, ringa) ile küçük bireyler ise kabuklular ile beslenirler (Cohen ve diğ., 1990).

Bakalyaro türlerinin avcılığı yaygın olarak trol ve paragat ile yapılmaktadır (Hoşsucu, 2000). Genel olarak taze, kurutulmuş, tuzlanmış, dondurulmuş, dumanlanmış ve fırınlanmış olarak tüketilmektedirler (Cohen ve diğ., 1990).

1.4.2. Barbun (*Mullus barbatus*)



Şekil 2. Barbun (*Mullus barbatus*)

Ülkemizde barbun olarak bilinen ticari değeri yüksek bir balıktır. Doğu Atlantik, İngiliz Adaları'ndan Dakar, Senegal, Kanarya Adaları, Akdeniz ve Karadeniz'e kadar olan bölgelerde ve Asor Adaları'nda yaygın olarak bulunurlar. Genel uzunluğu 10–15cm olmakla beraber, 30cm'ye de ulaşabilmektedir. Baş oldukça diktir. Vücut ve yüzgeçler üzerinde herhangi bir benek bulunmamaktadır. Vücut hafif basıktır ve çenenin hemen altında bir çift kalın bıyık bulunmaktadır. Bu bıyıklar göğüs yüzgeçlerinden daha kısadır. Solungaçlarında diken yoktur. Pembemsi renktedirler. Çakıl, kum ve çamur diplerinde 10-300m. derinlikte yaşarlar. Küçük bentik kabuklular, solucan ve molluskalarla beslenirler (Tuvia, 1990).

Barbun türlerinin uzatma ağlarından, sade ağlar (galsama ağları) ve fanyalı ağlarla; sürütme ağlarından ise trol ve ıgırıp ile avcılığı yapılmaktadır (Hoşsucu, 2000). Genellikle taze olarak satılırlar (Tuvia, 1990).

1.4.3. Kıрма Mercan (*Pagellus erythrinus*)



Şekil 3. Kıрма Mercan (*Pagellus erythrinus*)

Ülkemizde kıрма mercan olarak bilinen, ticari değeri yüksek bir balıktır. Norveç ve Akdeniz'den Gine'nin başkenti Bissau'ya kadar (Doğu Atlantik); Madeira Adaları, Kanarya Adaları'nda yaygın olarak bulunurlar. İskandinavya'da ender olarak kayıt edilmişlerdir. Genel uzunluğu 10-15cm. olmakla beraber 60cm'ye kadar ulaşabilmektedir. Vücut kırmızıdır ve üzerinde çizgi veya bant bulunmamaktadır. Burun kısmı göz çapının en az iki katı uzunluğundadır. Kıyıya yakın çeşitli tabanlarda (kaya, çakıl, kum ve çamur) bulunurlar. Akdeniz'de 200 m., Atlantik'te 300 m. derinlikte bulunurlar. Kışın daha derin sulara inerler. Omnivordurlar ancak öncelikle bentik omurgasızlar ve küçük balıklarla beslenirler (Bauchot ve Hureau, 1990).

Özellikle olta ve paragat ile avlanmakla birlikte trolle de yakalanabilmektedirler (Hoşsucu, 2000). Ticari değeri yüksek olan bakalyaro, barbun

ve kırma mercan türlerinin Türkiye sularındaki avlanma miktarları ise Tablo 2.'de gösterildiği gibidir.

Tablo 2. Kullanılan türlerin yıllara göre avlanma miktarları (Anonim, 2008).

	Yıllara Göre Avlanma Miktarları (ton)						
Balık Türü	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bakalyaro	18190	20810	10500	7500	4380	4100	3460
Barbun	2450	2455	2395	1400	1848	2825	2617
Kırma mercan	540	320	403	550	551	541	1021

BÖLÜM 2

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

2.1.1. Araştırma Malzemesi

Bu çalışmada bakalyaro (*Merluccius merluccius*), barbun (*Mullus barbatus*), kırma mercan (*Pagellus erythrinus*) türleri kullanılmıştır. Çalışma materyali olarak seçilen balıklar, Saroz Körfezi'nden trol ağlarıyla avlanan balıkların içinden alınmıştır. Tez örneklemeleri Ocak/2007–Şubat/2008 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma süresince her mevsim için iki defa olmak üzere toplam sekiz kez örnekleme yapılmış ve analizler için toplam 144 adet balık kullanılmıştır.

2.1.2. Cihaz, Alet ve Ekipmanlar

Etüv (Nüve FN 500),
Kül fırını (Elektromag M1811),
Yaş yakma ünitesi (InkjelM),
Kjeldahl distilasyon ünitesi (Gerhardt, WD20),
Rotary evaporatörü (Heidolph, LABORATA= efficient),
Mutfak robotu (Arzum),
Homojenizatör (Yellow line basic),
Hassas terazi (ND HM -200 ±0,01gr.),
Derin dondurucu (Uğur),
Buzdolabı (Profilo BD 1090),
Desikatör

2.1.3. Kimyasallar

Sülfürik asit (H_2SO_4 , Merck K33062131),
Hidrojen peroksit (H_2O_2 , Merck K35522500),
Borik asit (H_3BO_3 , Merck A646565),
Hidroklorik asit (0,1N HCL, Merck K35859617),
Metilen kırmızısı (Merck K35599976),
Bromokserol yeşili (Merck I550038621 632),
Sodyumhidroksit (NaOH, Merck B698662 – 622),
Kjeldahl tableti (3,5 gr. K_2SO_4 , 0,0035 gr. Delta),
Methanol (Merck K 34212908 503),
Kloroform (Merck K34067345 507),
Silika jel (Tekim TK. 170480.01000)

2.2. Yöntem

2.2.1. Balıkların Hazırlanması

Balıklara hemen av sonrasında soğutma işlemi başlatılmış olup; soğuk zinciri bozulmadan, Su Ürünleri Fakültesi Balıkçılık Biyolojisi Laboratuvarı'na getirilmişlerdir. Analizler için her türden altışar adet balık ayrıldıktan sonra, filetoları homojenize edilmiştir. Balıklar analiz öncesinde $-18^{\circ}C$ 'de bir ay süre ile depolanmışlardır. Örnekler analiz öncesinde, $+4^{\circ}C$ 'de çözündürülmüşlerdir. Analizler her balık için üç tekrarlı olacak şekilde çalışılmıştır.

2.2.2. Besin Değeri Analizleri

Besin değeri analizleri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Su rnleri Fakültesi laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

2.2.2.1. Su Tayini

Su oranlarının belirlenmesi kurutma metoduna göre yapılmıştır (AOAC, 2002). Petri kapları analizlerden önce üç saat etüvde 105°C’de kurutulmuş ve daraları alınmıştır. Bu petrilere 5gr. tartılan örnek homojenizatı ince tabaka halinde yayılmıştır. rnek konmuş petri kapları önce 105°C’deki etüvde, sonra da desikatörde bekletilerek su içeriği uzaklaştırılmıştır. Desikatrden çıkartılan örnekler hassas terazide tartıldıktan sonra, sonuç aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Su miktarı} = \frac{(T_1 - T_0)}{m} \times 100$$

T₁: Son tartım (gr)

T₀: İlk tartım (gr)

m: Numunenin ağırlığı (gr)

2.2.2.2. Protein Tayini

Protein tayini Kjeldahl yöntemine göre yapılmıştır (AOAC, 2002). Homojenize edilen örnekler kurutma kağıtları içinde tartılmış ve distilasyon tüpleri içine konmuştur. Sonraki aşama yakma ünitesinde gerçekleştirilmiştir. Yakma nitesinde işlem tamamlandıktan sonra distilasyon aşamasına geçilmiştir. Daha sonra da 0,1N’lik HCL kullanılarak titrasyon yapılmıştır. Son olarak %protein miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Protein miktarı} = \frac{(T_t - T_b) \times 0,0014 \times 6,25}{m} \times 100$$

T_t: Titrasyonda harcanan miktar (ml)

T_b: K r  rneğin titrasyonunda harcanan miktar (ml)

m:  rnek ağırlığı (gr)

2.2.2.3. Yağ Tayini

Yağ analizi Folch yöntemine göre yapılmıştır (AOAC, 2002). Örnekler 0,5 gr tartılıp, ağzı kapaklı cam tüpler içine konulduktan sonra; üzerlerine methanol/kloroform karışımından eklenmiştir. Bir gece boyunca karanlık ortamda bekletilmişlerdir. Ertesi gün analiz için alınan örnekler whatman no:2 filtre kağıdı ile Sartorius filtresinden s z lm şlerdir. S z nt den methanol/kloroform karışımı geçirilerek işlem tekrarlanmıştır. Daha sonraki aşama rotary evaporatörde gerçekleştirilmiştir. Son olarak balonlardaki örnekler 105 C'deki etüvde ve desikatörde bekletildikten sonra hassas terazide tartılmışlardır. Bulgular aşağıdaki formüle göre hesaplanarak elde edilmiştir.

$$\% \text{ Yağ miktarı} = \frac{(T_1 - T_0)}{m} \times 100$$

T₁: Son tartım (gr)

T₀: İlk tartım (gr)

m: Numunenin ağırlığı (gr)

2.2.2.4. Kül Tayini:

Kül oranlarının belirlenmesi yakma yöntemine göre yapılmıştır (AOAC, 2002). Darası alınmış porselen kroze kaplara 1 gr. örnek tartılarak 600°C'deki kül fırınında tüm örnek beyaz kül haline gelene kadar yakılmışlardır. Hazır hale gelen örnekler desikatörde bekletildikten sonra hassas terazide tartımları yapılmış ve sonuçlar aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\% \text{ Kül miktarı} = \frac{(T_1 - T_0)}{m} \times 100$$

T₁: Son tartım (gr)

T₀: İlk tartım (gr)

m: Numunenin ağırlığı (gr)

2.2.2.5. Karbohidrat Tayini:

Su ürünlerinde karbohidrat içeriği çok düşük olduğu için laboratuarda analiz yapılmadan diğer bulgulardan yararlanılarak karbohidrat değeri bulunmaktadır. Su, protein, yağ ve kül bulgularının toplamı 100'den çıkartılarak %karbohidrat değeri hesaplanmıştır (Varlık ve diğ., 2003).

2.3. İstatiksel Analizler:

Standart sapmalar Microsoft Office 2003 Excel programında hesaplanmıştır.

BÖLÜM 3

BULGULAR

Bakalyaro, barbun ve kırma mercan türlerinin homojenize edilerek dondurulmuş örnekleri +4°C’de çözündürüldükten sonra analizler yapılmıştır. Su, protein, yağ, kül ve karbonhidrat miktarlarının mevsimlere göre değişimleri Tablo 3’te verilmiştir.

İlk örnek gurubumuz olan bakalyaro türlerinin ortalama su miktarı; Tablo 3 ve Şekil 4’de gösterildiği gibi, %79,36 ($\pm 1,59$) değeri ile kış mevsiminde en düşük seviyeye inmiş, yaz mevsiminde ise %85,21 ($\pm 0,76$) ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Protein Tablo 3 ve Şekil 5’de gösterildiği gibi, yaz mevsiminde %12,10 ($\pm 1,01$) en düşük oranlarda bulunmakla birlikte sonbaharda kaydedilen 12,24 ($\pm 0,70$) ortalaması da eşdeğerdedir. Protein bulgularının en yüksek olduğu zaman ise %15,70 ($\pm 0,86$) ortalaması ile kış mevsimidir. Yağ miktarları Tablo 3 ve Şekil 6’da gösterildiği gibi, yaz mevsiminde %1,25 ($\pm 0,09$) değerleri ile en düşük oranlarda bulunmuştur. Yağ oranlarının en yüksek olduğu dönem ise %2,02 ($\pm 0,15$) ortalama ile kış mevsimidir. Kül oranları mevsimlere göre önemli farklılıklar göstermemekle birlikte; Tablo 3 ve Şekil 7’de gösterildiği gibi, en düşük olduğu zaman %1,10 ($\pm 0,05$) değeri ile yaz mevsiminde ve %1,31 ($\pm 0,03$) değeri ile en yüksek ilkbahar mevsiminde kaydedilmiştir. Karbohidrat miktarı Tablo 3 ve Şekil 8’de gösterildiği gibi sonbahar mevsiminde %0,18 ($\pm 0,05$) ile en düşük seviyesine gerilerken, kış aylarında %0,44 ($\pm 0,04$) ile protein ve yağda olduğu gibi en yüksek değerine ulaşmıştır.

İkinci örnekleme gurubumuz olan barbun türlerinin su miktarı; Tablo 3 ve Şekil 4’te gösterildiği gibi, ilkbahar mevsiminde %72,17 ($\pm 0,35$) değeri ile en düşük seviyede bulunurken, sonbahar mevsiminde %77,00 ($\pm 0,79$) ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Protein miktarı Tablo 3 ve Şekil 5’te gösterildiği gibi, yaz mevsiminde %16,39 ($\pm 0,51$) değeri ile en düşük seviyeye gerilemiş, ilkbahar mevsiminde ise artarak %19,50 ($\pm 0,37$) değeri ile en üst seviyeye çıkmıştır. Yağ oranı Tablo 3 ve Şekil 6’da gösterildiği gibi, %3,80 ($\pm 0,22$) değeri ile sonbaharda en düşük seviyede

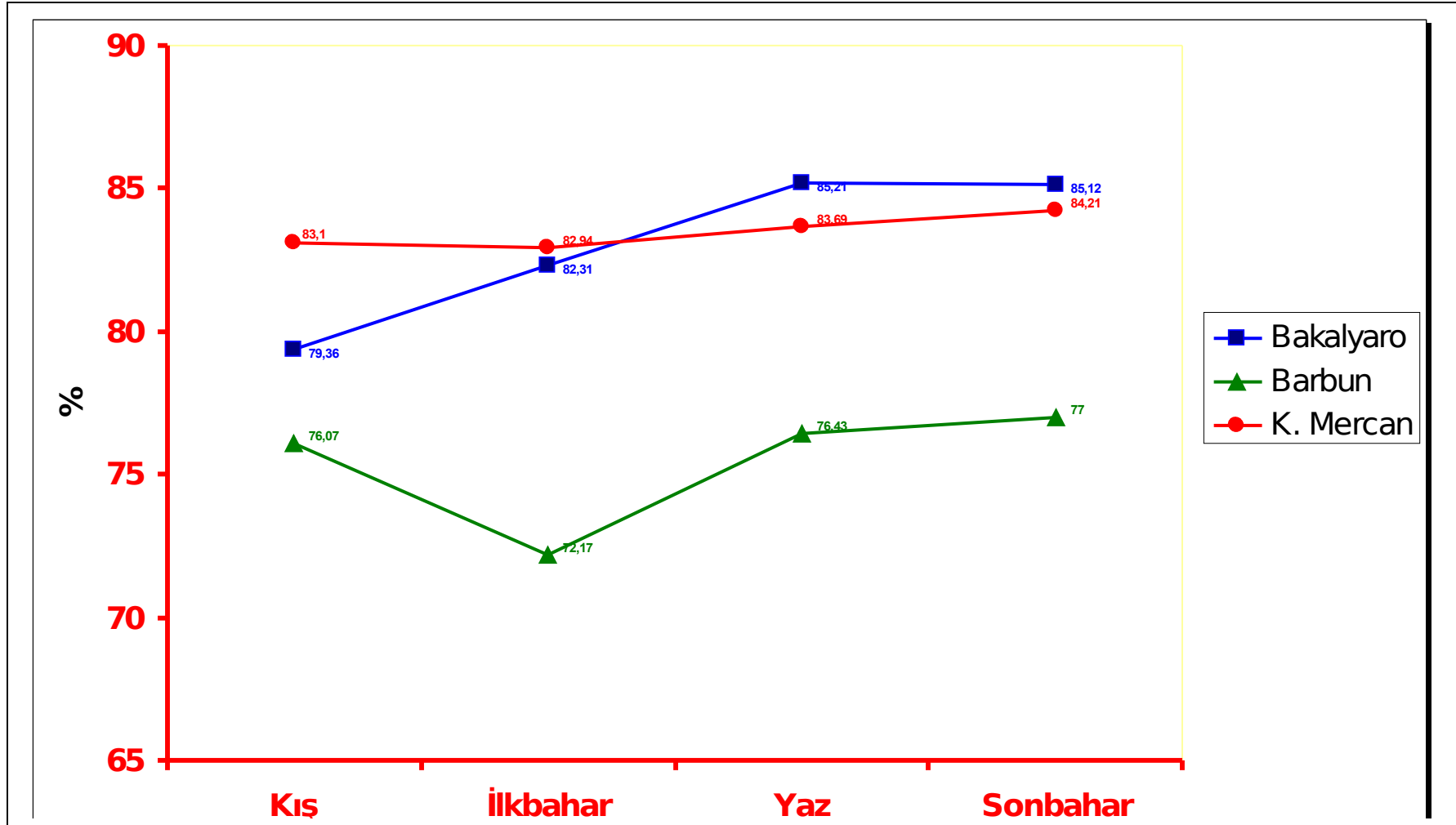
bulunmuş, ilkbaharda ise %6,77 ($\pm 0,30$) değeri ile protein miktarında olduğu gibi en yüksek seviyede hesaplanmıştır. Kül miktarı Tablo 3 ve Şekil 7'de gösterildiği gibi, %1,06 ($\pm 0,05$) değeri ile en düşük yaz mevsiminde; %1,31 ($\pm 0,02$) değeri ile en yüksek ilkbaharda saptanmıştır. Karbohidrat miktarı Tablo 3 ve Şekil 8'de gösterildiği gibi %0,11 ($\pm 0,08$) değeri ile kış mevsiminde en düşük değerde bulunurken, sonbaharda %0,35 ($\pm 0,04$) değeri ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Üçüncü ve son çalışma gurubumuz olan kırma mercan türlerinin su miktarı; Tablo 3 ve Şekil 4'de gösterildiği gibi, %82,94 ($\pm 0,20$) değeri ile ilkbahar aylarında en düşük seviyede hesaplanırken, sonbaharda %84,21 ($\pm 0,35$) ile en yüksek değerine ulaşmıştır. Protein ve yağ miktarları Tablo 3 ve Şekil 5 ve Şekil 6'da gösterildiği gibidir. Bu verilere göre sonbaharda protein %12,66 ($\pm 0,25$) ve yağ %1,46 ($\pm 0,03$) ortalamaları ile en düşük seviyelerinde bulunurken; kış mevsiminde %13,59 ($\pm 0,37$) değeri ile protein, ilkbaharda ise %2,02 ($\pm 0,09$) değeri ile yağ miktarları en yüksek değerlerde bulunmuştur. Kül miktarı Tablo 3 ve Şekil 7'de gösterildiği gibi, kış ve sonbahar mevsimlerinde %1,18 ($\pm 0,01$) ortalamasını aynen vererek en düşük miktarlarda bulunurken, ilkbaharda %1,27 ($\pm 0,06$) bulgusu ile en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Karbohidrat miktarı ise Tablo 3 ve Şekil 8'de gösterildiği gibi yaz mevsiminde %0,24 ($\pm 0,05$) değeri ile en düşük oranda saptanırken, sonbaharda %0,49 ($\pm 0,04$) ile en yüksek değerine ulaşmıştır.

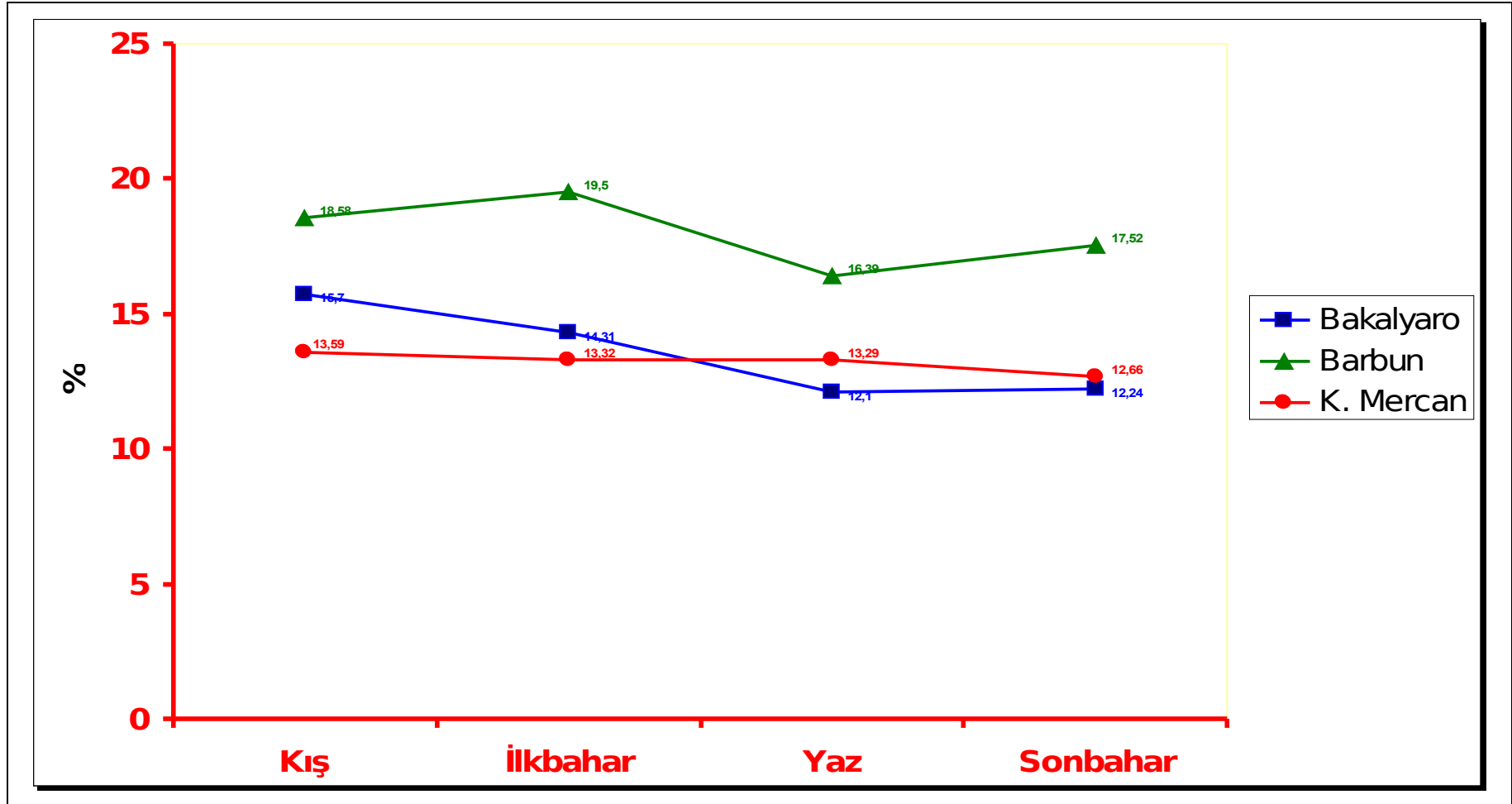
Çalışılan balık türlerinin genel yıllık ortalama bulguları Şekil 9'da görülmektedir. Buna göre, su değeri en yüksek olan tür %83,49 değeri ile kırma mercan, en düşük olan tür ise %75,42 değeri ile barbundur. Protein değeri en yüksek olan tür, %18,00 değeri ile barbun, en düşük olan tür %13,22 değeri ile kırma mercandır. Yağ oranı en yüksek olan tür %5,10 değeri ile barbun, en düşük olan tür %1,62 değeri ile bakalyarodur. Kül oranı en yüksek olan tür %1,22 değeri ile kırma mercandır. Bakalyaro ve barbun türlerinin kül oranları %1,19 olarak saptanmıştır. Karbohidrat oranı en yüksek olan tür %0,40 değeri ile kırma mercan, en düşük olan tür ise %0,25 değeri ile barbundur.

Tablo 3. Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre besin kompozisyonu bulguları

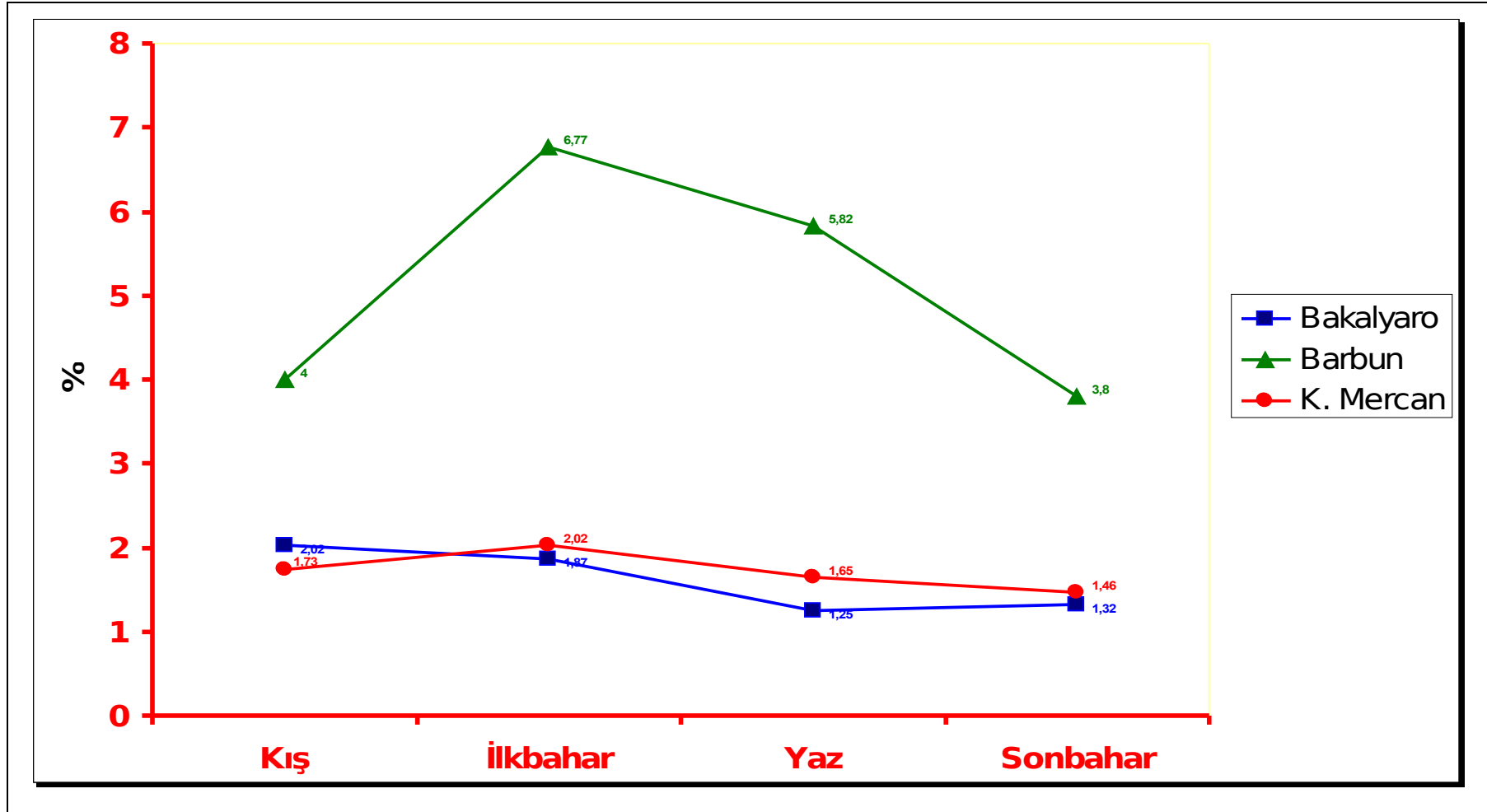
Balık Türü	Mevsim	%Su	%Protein	%Yağ	%Kül	%Karbohidrat
Bakalyaro	Kış	79,36(±1,59)	15,70(±0,86)	2,02(±0,15)	1,22(±0,08)	0,44(±0,04)
	İlkbahar	82,31(±0,62)	14,31(±0,78)	1,87(±0,06)	1,31(±0,03)	0,20(±0,03)
	Yaz	85,21(±0,76)	12,10(±1,01)	1,25(±0,09)	1,10(±0,05)	0,33(±0,04)
	Sonbahar	85,12(±0,81)	12,24(±0,70)	1,32(±0,01)	1,14(±0,01)	0,18(±0,05)
Barbun	Kış	76,07(±0,91)	18,58(±0,17)	4,00(±0,13)	1,24(±0,02)	0,11(±0,08)
	İlkbahar	72,17(±0,35)	19,50(±0,37)	6,77(±0,30)	1,31(±0,02)	0,25(±0,05)
	Yaz	76,43(±0,93)	16,39(±0,51)	5,82(±0,47)	1,06(±0,05)	0,30(±0,09)
	Sonbahar	77,00(±0,79)	17,52(±0,50)	3,80(±0,22)	1,15(±0,06)	0,35(±0,04)
Kırma Mercan	Kış	83,10(±0,58)	13,59(±0,37)	1,73(±0,08)	1,18(±0,01)	0,40(±0,07)
	İlkbahar	82,94(±0,20)	13,32(±0,79)	2,02(±0,09)	1,27(±0,06)	0,45(±0,08)
	Yaz	83,69(±0,37)	13,29(±0,65)	1,65(±0,02)	1,23(±0,02)	0,24(±0,05)
	Sonbahar	84,21(±0,35)	12,66(±0,25)	1,46(±0,03)	1,18(±0,08)	0,49(±0,04)



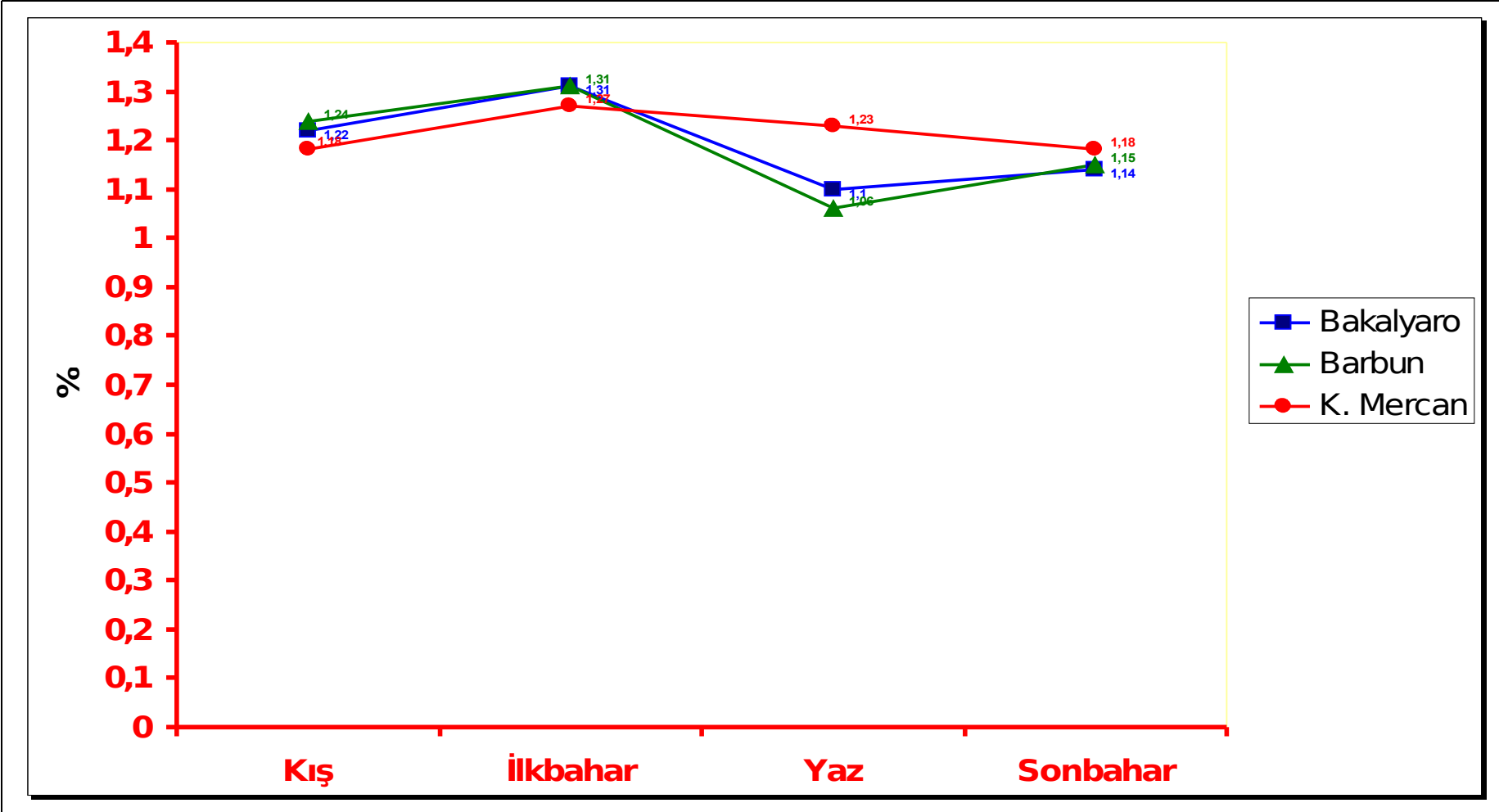
Şekil 4. Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %su kompozisyonu



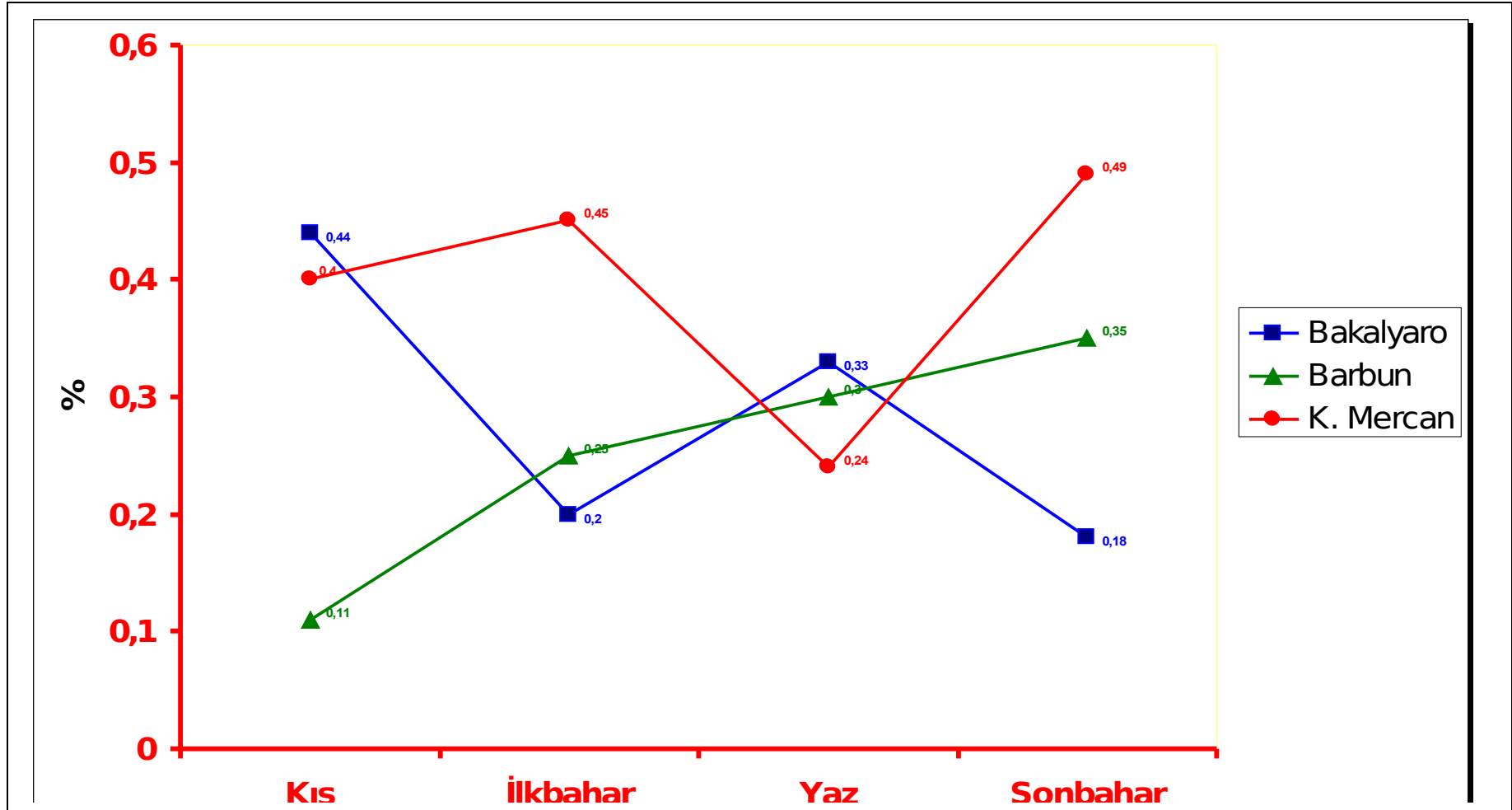
Şekil 5. Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %protein kompozisyonu



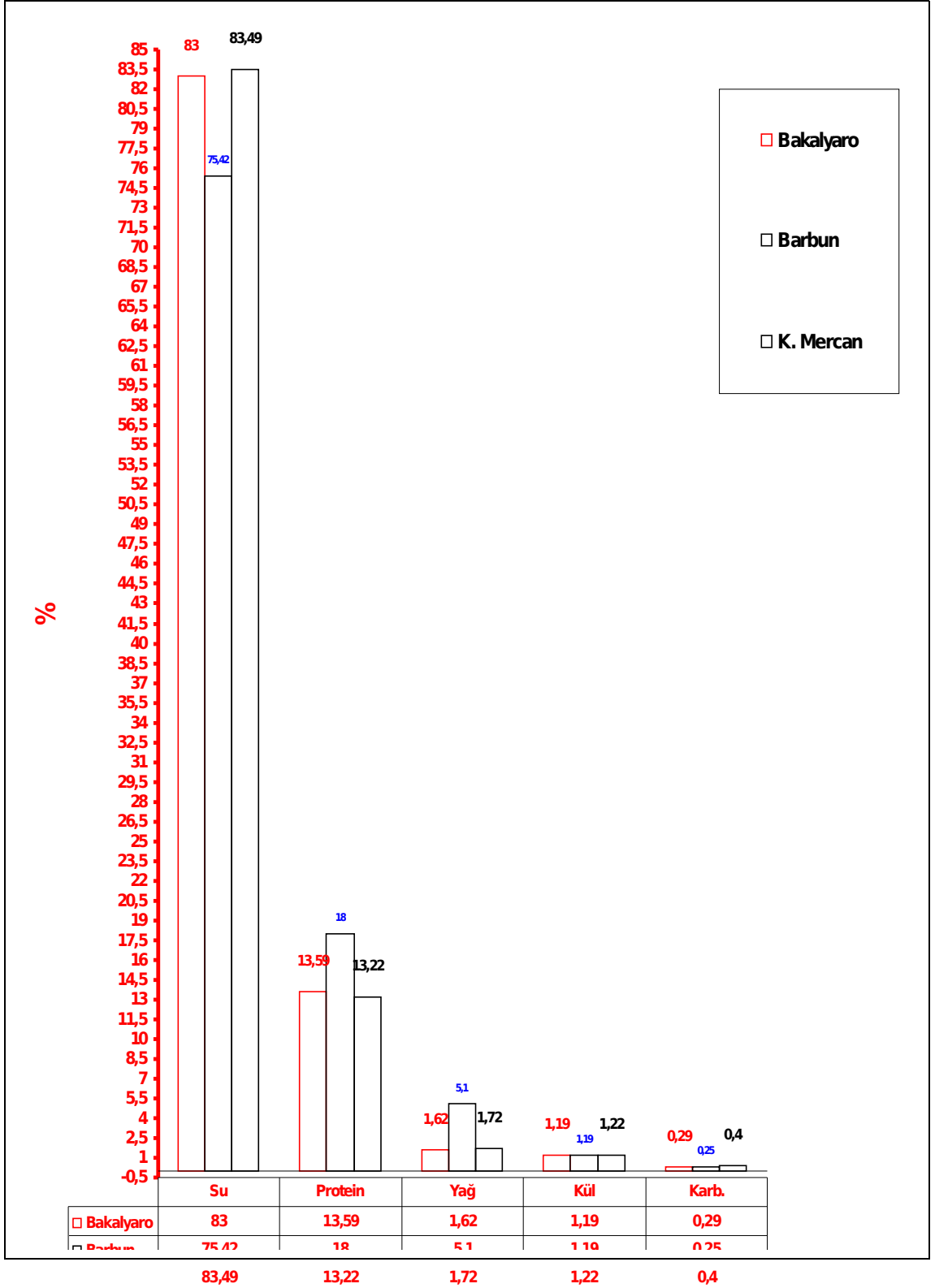
Şekil 6. Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %yağ kompozisyonu



Şekil 7. Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %kül kompozisyonu



Şekil 8. Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %karbohidrat kompozisyonu



Şekil 9. Çalışılan balık türlerinin besin kompozisyonlarının yıllık ortalama değerleri (2007-2008)

BÖLÜM 4

TARTIŞMA VE SONUÇ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda, gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de; sağlıklı beslenmenin toplumların gelişmesi üzerindeki olumlu etkisi, kuşkusuz kabul edilmektedir. Doğum öncesi başlayan bu etkinin insanın yaşam kalitesini önemli ölçüde değiştirdiği sağlık, fen ve sosyal bilimler alanlarında çalışan araştırmacıların ulaştıkları ortak sonuçlardır.

Gıda tüzüğüne uygun olarak tüketiciye ulaştırılan balık etinin her yaşta ve sağlık durumunda (alerji dışında) yaşam boyu tüketilmesi gerektiği pek çok uzmanın ortak görüşüdür. Balık ve diğer su ürünleri insan beslenmesi açısından gerekli olan maddeleri, uygun oranlarda içerdiği için biyolojik olarak değerli bir gıda maddesidir.

Balıklar taze veya işlenmiş olarak tüketime sunulabilmektedirler. Uygun işleme teknolojilerinin seçimi ürünün dayanıklılığını ve albenisini arttıracaktır. En ideal işleme teknolojisi ürünü tazelik değerlerine en yakın şekilde muhafaza ederek tüketiciye ulaştırabilmeyi hedeflemektedir. Bunun için de hammaddenin başlangıçtaki durumu hakkında bilgi sahibi olmak gerekmektedir.

Balık halleri, su ürünleri işletmeleri, balık lokantaları kısaca balığın tüketiciye doğrudan ya da dolaylı olarak ulaştırılacağı her yer av sahalarına saatler veya günler sürebilecek uzaklıklardadır. Bu durum, başta sıcaklık olmak üzere tüm dış etkenlerden, kolayca ve olumsuz yönde etkilenebilecek taze materyal için risk oluşturmaktadır. Bu nedenle av sonrası teknelerde ve ulaşım araçlarında iyi niteliklerin bozulmaması için önlemler almak şarttır. Bunların en başında soğutma uygulanması (et sıcaklığı -1 ve/veya 0°C'ye düşürülmelidir) şarttır. Av sonrası hızla ısınan balık eti mikroorganizma sayısının artması, istenmeyen biyokimyasal ve enzimatik reaksiyonların hızlanması için uygun ortam oluşturur. Ölüm sertliği (rigor mortis) süresi kısalmır, bu da o hammaddeden yapılacak ürünün kalitesini ve dayanıklılığını azaltır. Mümkünse iç organ temizliği, kan giderme gibi işlemler en kısa zamanda yapılmalıdır. Ulaşım süresi uzayacaksa, balıklar ivedilikle temizlenemeyecek kadar çok ve küçük ise dondurarak muhafaza (-20°C ile -60°C

arasında) edilmelidirler. İdeal bir dondurma ve çözündürme işlemi uygulanırsa balık tazelik değerlerine çok yakın olarak uzun süre muhafaza edilebilmektedir.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada bakalyaro, barbun ve kırma mercan türlerinin bir yıl süre ile besin değeri kompozisyonlarının, mevsimlere bağlı değişimleri araştırılmıştır. Bu araştırmaya gereksinim duymamızın nedenleri birden fazladır. Balıkların besin bileşimlerinin yaşadıkları coğrafi bölge, suyun tuzluluk ve sıcaklık dereceleri, balıkların yaşları, cinsiyetleri, üreme dönemleri, beslenmeleri, kullanılan av araçları, ölüm süreleri, av sonrası muhafaza ve nakliye koşulları gibi pek çok şeyden etkilendikleri bilinmektedir. Özellikle deniz balıkları biyolojik olarak oldukça değerli besin bileşimine sahiptir. Bu alanda çok sayıda yurt dışı çalışmasına rastlanmasına karşın, yurtiçi çalışma sayısı olması gerekenin çok altındadır.

Bakalyaro, barbun ve kırma mercan türlerinin -18°C'de bir ay süre ile depolandıktan sonra yapılan, %su, protein, yağ ve kül analizlerinden elde edilen bulgularımız; benzer çalışmalarla karşılaştırılmış ve genel olarak literatür bulguları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Literatürlerde görülen bazı farklılıkların ise coğrafi koşullardan kaynaklanan farklılıklar olduğu düşünülmektedir.

4.1. Bakalyaro (*Merluccius merluccius*)

Yapılan literatür çalışmalarında mezgit türlerine ait çok sayıda bulguya ulaşılmıştır. Bu türler içerisinde özellikle bakalyaro ile aynı takımda bulunan ve benzer özellikler taşıyan balıklar bulunmaktadır.

Çalışmamızda bakalyaronun %su değerleri kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile 79,36; 82,31; 85,21 ve 85,12 olarak bulunmuştur.

Villarreal ve Howgate (1987), İskoçya Bölgesi'nden avlanan bakalyaro (*Merluccius merluccius*) türü üzerinde çalışmışlardır. Bu araştırmacılar balıktaki su değerini %79,04, toplam nitrojen değerini %2,96, yağ değerini %2,24 ve kül değerini

%1,31 olarak rapor etmişlerdir. %Su analizi sonuçlarının Villarreal ve Howgate (1987)'in mevsimlere bağılı olarak yürütmedikleri ancak ortalama olarak buldukları %79,04 değerinin çalışmamızla birebir aynı olduğu görülmüştür.

Mendez ve Gonzalez (1997), Arjantin ve Uruguay'ın avlanma bölgelerinden 1992 yılının Şubat, Mart, Nisan, Temmuz, Eylül ve Aralık aylarında elde ettikleri Güneybatı Atlantik bakalyarosunu (*Merluccius hubbsi*) araştırmışlardır. Dişi bireyleri seçerek filetolarının kimyasal kompozisyonunu araştırmışlardır. Şubat, Mart, Nisan, Temmuz, Eylül ve Aralık aylarına ait %su miktarlarını sırası ile 74,70; 81,20; 78,30; 78,20; 81,60 ve 81,00 olarak, %yağ miktarlarını sırası ile 3,4; 1,1; 1,7; 1,3; iz miktarda ve 1,4 olarak, %kül miktarlarını ise sırasıyla 1,40; 1,40; 1,08; 1,07; 1,14 ve 1,10 olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Bu veriler çalışmamızın bulgularıyla uyumludur.

Güner ve diğ. (1998) yaptıkları çalışmada, sonbahar 1995 – ilkbahar 1996 dönemlerinde Karadeniz'den yakalanmış yerel balık satıcılarından elde ettikleri bazı önemli balık türleri üzerinde çalışmışlardır. Bu türler arasında yer alan mezzit (*Merlangius merlangus euxinus*) balığının su değerini %59,27, protein değerini %16,65, yağ değerini %18,30 ve kül değerini %1,11 olarak bulmuşlardır. Güner ve diğ. (1998)'nin yaptıkları çalışma sonuçlarına göre bildirdikleri su oranları bu alandaki diğer çalışmalara göre oldukça düşüktür. Araştırmacılar sonbahar/1995 – ilkbahar/1996 döneminde yaptıkları bu çalışmalarının sonucunda balıkların su içeriğini %59,27 olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise bakalyaro için en düşük su değeri kış mevsiminde %79,36 olarak saptanmıştır. Çalıştığımız diğer balık türlerimizde de su değeri %72,17'nin altına düşmemiştir.

Çelik ve diğ. (2002), İzmir'de bir süpermarkette satışa sunulan, temizlenip değişik ambalajlarla paketlenip, dondurularak değişik tip soğutucu dolaplarında satışa sunulan su ürünlerini kullanmışlardır. Mezzit filetolarının su değeri %80,10, protein değeri %18,21, yağ değeri %0,56 ve kül değeri %1,65 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda da balıklar temizlendikten sonra bir ay süre ile -18°C'de muhafaza edildikten sonra analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma ile karşılaştırılmasının bir

nedeni de ön hazırlık aşamaları bakımından benzer uygulamalar olduğu görüldüğü içindir. Bulgular karşılaştırıldığında ise su, protein ve kül değerlerinde bir aykırılık olmamasına karşın; %0,56 olarak bildirdikleri yağ bulguları hiçbir balık türümüzde ve hiçbir mevsimde karşılaşmadığımız kadar düşüktür. Çalışmamızda en düşük yağ ortalaması yaz mevsiminde (iki kez örnekleme yapılmıştır) bu türle karşılaştırdığımız bakalyaro için %1,10 olarak saptanmıştır. Çelik ve diğ. (2002)'nin çalışmalarında dişi bireylerle çalışmaları sonucunda, araştırdıkları örneklerin üreme dönemi sonrasına rastlamış olabileceğini düşündürmektedir.

Samsun ve diğ. (2006), 2003 yılının Ocak ve Nisan ayları arasında orta Karadeniz'den dip trolü ile elde ettikleri mezgıt (*Gadus merlangus euxinus*) balıkları ile yaptıkları besin kompozisyonu çalışmasında; su içeriğini dişilerde %82,22, erkeklerde %81,95 olarak; protein içeriğini dişilerde %14,58, erkeklerde %15,23 olarak; yağ içeriğini dişilerde %1,31, erkeklerde %0,86 olarak ve kül içeriğini dişilerde %1,16, erkeklerde %1,04 olarak bulmuşlardır. Bu bildirimlerindeki Ocak – Nisan/2003 dönemlerinde örnekledikleri dişi mezgıt (82,22) ve erkek mezgıt (81,95) verileri bizim bulgularımızla benzerlikler göstermektedir.

Balık filetolarının besin kompozisyonları, özellikle su, ham protein, kül ve karbohidrat bakımından benzerlikler göstermektedir. Hatta yağ bulguları da yakın fakat içerdikleri yağ asitleri bakımından farklıdır. Berik (1996)'in, alabalıklarla yaptığı çalışmada taze örneklerde %26,75 olarak bulduğu protein miktarının deniz balıklarından az olmadığı görülmektedir. Yıldız (1995), yine alabalıklarda yaptığı çalışmada protein taze balıkta %21,20 olarak bildirmiştir.

Çalışmamızda bakalyaronun %protein değerleri kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile 15,70; 14,31; 12,10 ve 12,24 olarak bulunmuştur. Bu bulgular ülkemizde yapılan benzer çalışmalardan Güner ve diğ. (1998)'nin bulmuş olduğu 16,65 değeri ve Samsun ve diğ. (2006)'nin bulmuş olduğu 14,58 (dişilerde) ve 15,23 (erkeklerde) değerleri ile ayrıca pek çok çalışmada bildirilen balıkların %protein miktar bildirimleriyle uyumludur.

Bakalyaroya ait %yağ değerleri kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile 2,02; 1,87; 1,25 ve 1,32 olarak bulunmuştur. Bu değerler Güner ve diğ. (1998)'nin bulmuş olduğu %18,30 değeri ile oldukça büyük farklılık gösterirken, Mendez ve Gonzalez (1992)'in mevsimlere bağlı olarak yürüttükleri çalışma ile oldukça büyük benzerlikler göstermiştir. Bununla beraber %yağ verileri Samsun ve diğ. (2006)'nin bulmuş olduğu %1,31 (dişilerde) ve %0,86 (erkeklerde) verileri ile de örtüşmektedir.

Bakalyaro türlerine ait %kül değerleri ise kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile 1,22; 1,31; 1,10 ve 1,14 olarak bulunmuştur. Bulgularımız Güner ve diğ.(1998)'nin bulmuş olduğu %1,11 değeri, Samsun ve diğ. (2006)'nin bulmuş olduğu %1,16 (dişilerde) ve %1,04 (erkeklerde) değerleri ve Mendez ve Gonzalez (1992)'in Şubat, Mart, Nisan, Temmuz, Eylül ve Aralık aylarında sırası ile elde ettikleri 1,40; 1,40; 1,08; 1,07; 1,14 ve 1,10 değerleri ile benzerlikler göstermektedir.

Bakalyaro ile ilgili olarak yaptığımız çalışmalarımızın sonucunda ulaştığımız bulgulardan su, protein, kül, karbohidrat bulguları bilinen balıklardan çok farklı olmayıp; yıl boyunca genel olarak yağsız balık etine sahip olduğu saptanmıştır. Saroz Körfezi'nde yaşayan bu türlerin en çok kış mevsiminde yağlandığını, en yağsız döneminin ise yaz mevsimi olduğu Tablo 3 ve Şekil 6'da görülmektedir. Yağ oranlarındaki bu değişim bakalyaro türlerinin, üreme dönemlerinin Şubat – Mayıs ayları arasında gerçekleşmesi ile açıklanabilir. Üremeye hazırlık öncesi balıklar, yağlanma seviyesi bakımından yıllık ortalamalarının en üst basamaklarına ulaşırlar. Üremenin ortalarına ve sonlarına doğru olan mart ve mayıs aylarında enerji kaybetmektedirler. Üreme döneminin sona ermiş olduğu yaz mevsiminde ise balıklar yağsızlaşmakta ve sonbahar mevsiminin ilk aylarında yeniden yağlanmaya başlamaktadırlar.

Bu nedenle de av yasakları ve beslenme önerileri düzenlenirken balıkların üreme dönemleri dikkate alınmaya çalışılmaktadır. Büyük moleküllerin yapıtaşları olan yağ asitleri ve amino asitler, tüketicilerin besinlerden iyi lezzet almalarında

etkili rol oynamaktadırlar. Sağlık için yararlı olmalarının yanı sıra lezzet ve aromadan sorumlu olan amino asitler ve yağ asitleri; doğru zamanda avlanmış, iyi nitelikleri korunacak şekilde işlenmiş, muhafaza edilmiş ve taşınmış su ürünlerinde tüketiciye ulaşabilmektedir.

Bakalyaro türlerine ait %su miktarları ise yağlanma ile ters orantılı olarak yaz mevsiminde en yüksek değerine ulaşırken, üreme döneminin başlangıcı olan kış mevsiminde daha düşük değerlerde bulunmuştur. Su miktarının yağ miktarı ve protein miktarı ile ters orantılı olarak değişmesi normaldir.

Bakalyaronun %protein miktarları üremenin başlangıcı olan kış mevsiminde en yüksek, üremenin sona erdiği dönem olan yaz mevsiminde ise en düşük miktarlarda bulunmuştur. Ancak balıkların protein içeriklerinde, yağ içeriklerinde olduğu gibi büyük değişiklikler saptanmamıştır. Eğer çalışma balığın yalnızca filetosunda değil de karaciğer ve gonadlarda da yapılırsa üreme dönemleri ile ilgili çok daha belirgin farklılıklar saptanabilir. Bu araştırmada ülkemizdeki tüketim alışkanlıkları ön planda tutularak balığın daha çok yenilen kısımları üzerinde çalışılmıştır

Kılçıksız örneklerde çalışıldığından dolayı %kül oranı oldukça düşük düzeydedir. Kül bulguları mevsimler arasında kayda değer farklılıklar göstermemiştir.

Bakalyaronun iç organ temizliği kolay, fileto edilirken fire kaybı düşüktür. Bu nedenle bölgedeki ticari işletmeler için işleme teknolojisi uygulanarak ekonomiye kazandırılması gereken bir türdür. Bununla beraber yağsız olarak tanımlanabilecek olan bu balık, taze olarak tüketilecekse kızartması önerilebilir. Su ürünleri işleme teknolojisi uygulamaları açısından değerlendirildiğinde ise; farklı baharatlarla katkı yapılarak, kaplama (pane) yapılarak kızartılıp dayanıklı hale getirilebilir. Düzgün bir şekilde filetosunun çıkarılabildiği düşünülürse ısıl işlemleri konserve ve dondurarak muhafaza teknolojileri bakımından da uygun olacağı düşünülmektedir. Diğer yandan yumuşak et yapısı nedeniyle kolayca kıyma haline

getirilebilmektedir. Uygun baharatlarla da lezzetlendirildiğinde balık köftesi için ideal bir hammaddedir. Daha çok yağlı balıklara uygulanan marinasyon ve dumanlama teknolojilerine pek uygun olmadığı söylenebilir. Fakat verim çok fazla ise ve hammadde ucuz elde edilmişse balık mutlaka işlenerek değerlendirilmelidir. Uygun tatlandırıcılar ve soslar eklenerek bu teknolojilere de uygun hale getirilebilir.

4.2. Barbun (*Mullus barbatus*)

Ersoy (2006), 2003 yılının Eylül ve Aralık, 2004 yılının ise Mart ve Mayıs aylarında, Adana Karataş sahilinin açıklarından avlanan, yöresel balıkçılarından temin ettiği demersal ve pelajik balık türleri üzerinde çalışmıştır. Buna göre paşa barbunu (*Upeneus moluccensis*) olarak adlandırılan türlerin %su değerlerini Eylül (2003), Aralık (2003), Mart (2004) ve Mayıs (2004) aylarında sırasıyla; 75,79; 76,73; 77,30 ve 78,27 olarak bulmuştur. %Protein değerlerini ise Eylül (2003), Aralık (2003), Mart (2004) ve Mayıs (2004) aylarında sırasıyla; 19,32; 21,00; 18,75 ve 19,36 olarak bulmuştur. %Yağ değerlerini Eylül (2003), Aralık (2003), Mart (2004) ve Mayıs (2004) aylarında sırasıyla; 3,26; 0,64; 2,20 ve 0,51 olarak bulmuştur. %Kül değerlerini Eylül (2003), Aralık (2003), Mart (2004) ve Mayıs (2004) aylarında sırasıyla; 1,29; 1,35; 1,24 ve 1,38 olarak bildirmiştir.

Drazen (2007), yaptığı çalışmada Kuzey Doğu Pasifik'ten çeşitli yöntemlerle avlanmış demersal balıkların besin kompozisyonları üzerine çalışmıştır. *Merluccidae productus* türünün kas bulgularını su %82,16; protein 99,13mg/g; yağ 5,95 mg/g ve karbohidrat 1,33 mg/g olarak bildirmiştir.

Lloret ve diğ. (2005), Haziran ve Ağustos/2001'de, Lions'un Kuzeybatı Körfezi ve Güney Catalan Denizleri'nden trol ağları ile avlanan *Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*, *Pagellus aearne*, *Pagellus erythrinus* türlerinin yağ içerikleri üzerinde çalışmışlardır. Barbun (*Mullus barbatus*) türlerinin yağ içeriğini %0,27 ile %10,96 olarak, kırma mercan (*Pagellus erythrinus*) türlerinin yağ içeriğini ise %0,20 ile %7,15 olarak bulmuşlardır.

Lloret ve diğ. (2007), mayıs-haziran 2004'de, balıkların yumurtlama öncesi döneminde Kuzeybatı Akdeniz'in Blanes, Ebre ve Valencia bölgelerinden trol ağları ile avlanan barbun (*Mullus barbatus*) türlerinin yağ içeriği üzerine çalışmışlardır. Buna göre Blanes, Ebre ve Valencia'dan avlanan barbun balıklarının %yağ değerlerini sırası ile 8,2; 8,5 ve 10,3 olarak bulmuşlardır.

Mihelakis ve diğ. (2001) yetiştiricilik alanında yaptıkları çalışmada, besleme frekansının büyüme, beslenme verimliliği ve genç kırma mercanların vücut kompozisyonu üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Buna göre başlangıç tankındaki kırma mercanların %su, %protein, %yağ, %kül değerlerini sırası ile 73,19; 15,89; 6,18 ve 4,74 olarak bulmuşlardır.

Çalışmamızda kullandığımız barbun örneklerinde %su değerleri kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile; 76,07; 72,17; 76,43; ve 77,00 olarak bulunmuştur. Bu bulgular Ersoy (2006)'un 2003 yılının Eylül ve Aralık, 2004 yılının ise Mart ve Mayıs aylarında, Adana Karataş Sahili'nin açıklarından avlanan yöresel balıkçılardan temin ettiği paşa barbununun (*Upeneus moluccensis*) Eylül (2003), Aralık (2003), Mart (2004) ve Mayıs (2004) aylarındaki %su değerleri ile 75,79; 76,73; 77,30 ve 78,27 bulguları ile örtüşmektedir.

Çalışmamızda %protein değerleri kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile 18,58; 19,50; 16,39 ve 17,52 olarak bulunmuştur. Bu değerlerin Ersoy (2006)'un Eylül (2003), Aralık (2003), Mart (2004) ve Mayıs (2004) aylarında sırası ile bulduğu; 19,32; 21,00; 18,75 ve 19,36 verilerine yakın olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda kullanılan barbun türlerinin %yağ içeriği kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile 4,00; 6,77; 5,82 ve 3,80 olarak bulunmuştur. Kış ve sonbahar dönemlerinde elde edilen 4,00 ve 3,80 bulguları; Ersoy (2006)'un sırası

ile Eylül/2003 ve Mart/2004 dönemlerinde elde ettiği, 3,26 ve 2,20 değerleri ile uyumludur.

Lloret ve diğ. (2005)'nin haziran ve ağustos 2001'de, Lions'un Kuzeybatı Körfezi ve Güney Catalan Denizleri'nden trol ağları ile avladıkları *Mullus barbatus* türlerinin verileri de bulgularımızla örtüşmektedir. Lloret ve diğ. (2005) yağ içeriğini %0,27 ile %10,96 arasında bulmuşlardır. Bulgularımız Lloret ve diğ. (2007)'nin bir başka çalışması ile de örtüşmektedir. Lloret ve diğ. (2007) Mayıs – Haziran 2004'te, balıkların yumurtlama öncesi döneminde Kuzeybatı Akdeniz'in Blanes, Ebre ve Valencia bölgelerinde trol ağları ile avlanan barbun (*Mullus barbatus*) türlerinin yağ içeriği üzerine çalışmışlardır. Buna göre Blanes, Ebre ve Valencia'dan avlanan barbun balıklarının %yağ değerlerini sırası ile; 8,2; 8,5 ve 10,3 olarak bulmuşlardır. Tez çalışmamızda ilkbahar ve yaz mevsimlerinde elde edilen %yağ oranları da en yüksek değerlerindedir ve sırası ile 6,77 ve 5,82 olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda barbun türlerinin %kül değerleri kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile; 1,24; 1,31; 1,06 ve 1,15 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgular Ersoy (2006)'un Eylül (2003), Aralık (2003), Mart (2004) ve Mayıs (2004) aylarında sırası ile bulunduğu; 1,29, 1,35, 1,24 ve 1,38 % kül miktarları ile örtüşmektedir.

Bu çalışmanın sonucunda; Saroz Körfezi'nde bulunan barbun türlerinin en yağlı olduğu dönem ilkbahar, en yağsız olduğu aylar ise sonbahar mevsimi içinde gerçekleşmiştir. Bu durum balığın üreme döneminin ilkbaharın ortalarına doğru başlayıp, yaz mevsiminin ortalarına değin devam etmesi şeklinde açıklanabilir.

Su ve yağ oranları arasındaki ters orantıya bağlı olarak yağlanmanın yüksek olduğu ilkbahar mevsiminde su miktarı en düşük değerde bulunmuş, yağlanmanın en az olduğu sonbahar mevsiminde ise su miktarı en yüksek değerine ulaşmıştır.

Barbun türlerinin %su oranının en düşük olduğu mevsimdir. Barbun türleri ilkbaharı takip eden yaz ve sonbahar mevsimlerinde giderek yağsızlaşmış, kış mevsiminde ise tekrar yağlanmaya başlamışlardır. Bunun sebebinin balıkların

ilkbahar ortasında üremeye başlayıp, üremenin bazen yaz aylarının başına kadar sürmesi olarak açıklanabilir.

Yüzde protein miktarları arasında çok önemli farklılıklar tespit edilmezken, protein miktarının en yüksek olduğu zamanın ilkbahar mevsimi olduğu görülmektedir.

Balık filetolarının %kül miktarları arasında ise diğer çalışmalarda olduğu gibi çok az fark görülmüştür.

Barbun türleri yağlı olarak nitelendirilebilecek balıklar sınıfında olduğu için, taze tüketimde ızgarada pişirmeye uygundur ve sağlıklıdır. Av yasaklarının olmadığı ama balığın daha yağsız olduğu sonbahar aylarında ise panelerek kızartması tüketici için tercih nedeni olacaktır. İşleme teknolojileri bakımından değerlendirilirse pullu olmasına karşın kolay temizlenebilen, seri bir şekilde çalışmaya uygun bir balıktır. Çalışılan diğer türlere nazaran daha yağlı et içeriği ile dumanlama ve marinasyon teknolojileri uygulamak için de daha uygun bir balıktır.

4.3. Kıрма Mercan (*Pagellus erythrinus*)

Çalışmamızda kıрма mercan türlerinin %su değerleri kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırası ile 83,10; 82,94; 83,69; ve 84,21 olarak, %protein bulguları sırası ile; 13,59; 13,32; 13,29 ve 12,66 olarak, %yağ bulguları sırası ile; 1,73; 2,02; 1,65 ve 1,46 ve %kül bulguları sırası ile 1,18; 1,27; 1,23 ve 1,18 bulunmuştur.

Mihelakakis ve diğ. (2001), yaptıkları çalışmada balık çiftliğinden temin ettikleri genç kıрма mercan türlerinin vücut kompozisyonunu incelemiştirlerdir. Dört gruba ayırdıkları balıkların, 1. grubunu günde bir defa sabah, 2.'sini günde iki defa sabah ve akşam, 3.grubu günde üç defa ve 4.'sünü ise günde dört defa olmak üzere

55 gün boyunca yemlemişlerdir. Bu sürenin sonunda 1. gruptaki balıkların %su, %protein, %yağ ve %kül değerlerini sırasıyla 73,19; 15,89; 6,18 ve 4,74 olarak; 2. gruptaki balıkların %su, %protein, %yağ ve %kül değerlerini sırasıyla 71,06; 15,87; 8,60 ve 4,73 olarak; 3. gruptaki balıkların %su, %protein, %yağ ve %kül değerlerini sırasıyla 69,36; 15,82; 10,47 ve 4,49 olarak ve 4. gruptaki balıkların %su, %protein, %yağ ve %kül değerlerini sırasıyla 69,81; 15,73, 9,85 ve 4,57 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmada balıkların beslenmelerine göre besin kompozisyonunun farklı olduğunu bildirmişlerdir. Bu veriler, çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularla karşılaştırıldığında en yakın verilerin %su ve %protein değerleri olduğu görülmektedir. %Yağ ve %kül bulguları arasında ise oldukça büyük farklılıklar mevcuttur. Bu farklılığın yetiştiricilikte yapılan çalışmalarda yem seçimi ve balıkların yaşam alanında doğadaki gibi aktif olmamaları ile açıklanabilir.

Çalışmamızdaki %yağ bulgularının Lloret ve diğ. (2005)'nin, Haziran ve Ağustos/2001'de, Lions'un Kuzeybatı Körfezi ve Güney Catalan Denizleri'nden trol ağları ile avladıkları kırma mercan (*Pagellus erythrinus*) türlerinin %0,20 - %7,15 arasındaki yağ içeriği ile uyumlu olduğu görülmektedir.

Ersoy (2006), yaptığı çalışmada örneklerini İskenderun'daki yerel balıkçılardan; 2003 yılının Eylül ve Aralık, 2004 yılının Mart ve Mayıs aylarında temin etmiştir. Kırma mercan ile aynı familyada bulunan çipura (*Sparus aurata*) türlerine ait %nem, %protein, %yağ ve %kül içerikleri Eylül (2003)'de sırası ile 75,64; 20,45; 1,70 ve 1,40 olarak; Aralık (2003)'de 74,32; 22,63; 1,75 ve 1,03 olarak; Mart (2004)'de 76,85; 21,43; 0,23 ve 1,11 olarak ve Mayıs (2004)'de 75,91; 21,26, 0,67 ve 1,54 olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda kış ve yaz mevsimlerine ait yağ bulguları Ersoy (2006)'un Eylül ve Aralık (2003) yağ bulguları ile oldukça benzer sonuçlarda çıkmıştır. Kül değerleri arasında da yakın sonuçlar elde edilmiştir. Ancak %su ve %protein miktarları arasında farklılıklar mevcuttur; bu durum balıkların aynı familyada bulunmasına karşın, balıkların yaşam alanlarındaki sıcaklık ve tuzluluk farklarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmamızın bulgularına göre, Saroz Körfezi'ndeki kırma mercan türlerinin en yağlı olduğu zaman ilkbahar mevsimi, en yağsız olduğu dönem ise sonbahar mevsimi olarak tespit edilmiştir. Yağlanmanın bu şekilde olması kırma mercan türlerinin üreme dönemlerinin ilkbahar döneminde başlayıp, sonbahar mevsiminin eylül ayına kadar devam etmesi ile açıklanabilir. Bu çalışmada avlanma sırasındaki su sıcaklıkları ölçülemediği olup küresel ısınmanın gündemde olduğu bu günlerde üreme ve besin bileşimi bakımından önemli olduğu bilinmektedir. Bundan sonra yapılacak olan çalışmalarda bu verilerin de dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

Diğer balık türlerinde olduğu gibi kırma mercan türlerinin de %su miktarları yağ miktarı ile ters orantılı bir ilişki göstermiştir. Üremenin son bulduğu sonbahar mevsiminde %su miktarı en yüksek değerine ulaşmış, üreme başlangıcı olan ilkbahar mevsiminde daha düşük seviyelere inmiştir.

Kırma mercan türlerinin %protein miktarı kış mevsiminde en yüksek değerine ulaşmakla beraber, mevsimler arasında çok belirgin farklılıklar saptanmamıştır.

Yüzde kül miktarları arasında da mevsimler arasında çok önemli farklılıklar meydana gelmemiştir.

Araştırmamız su ürünleri tüketicileri için değerlendirilirse, kırma mercan da az yağlı balık grubundadır. Taze veya dondurulmuş balıklar, kızartılarak tüketilebilirler. İşleme teknolojisi uygulamalarında, pullarının sertliği ve temizleme sonrasındaki et veriminin düşük olması nedeniyle fileto için uygun değildir. Üreticilerin iç organ temizliğinden sonra dondurarak muhafaza ve satışa sunmaları daha uygun olacaktır.

Sonuç olarak; yapmış olduğumuz bu çalışmada Saroz Körfezi'nden avlanan bazı balık türlerinde mevsimsel değişimlerin balıkların besin kompozisyonları üzerine etkili olduğu görülmüştür. Tüm balık türlerinin üreme dönemleri öncesinde balık etinde yağ miktarında artış, sonrasında azalma saptanmıştır. Bu farklılık özellikle barbun türlerinde daha belirgin bir şekilde gözlenmiştir.

Yumurtlama döneminden sonra, balıkların yağ içeriklerindeki azalmaya ters orantılı olarak, su miktarı artmıştır. Protein miktarlarında çok önemli değişiklikler saptanmamıştır. Bu çalışmada balıkların gıda olarak daha çok tüketilen etleri kullanılmıştır. Gonadlar, kılçık ve iç organlar çalışmanın dışında bırakıldığı için bu yönde bir karşılaştırma yapılmamıştır.

Çeşitli kaynaklara göre değişmekle beraber genellikle %5'ten az yağ içeren balıklar yağsız, %5-30 arası yağ içeren balıklar yağlı olarak nitelendirilmektedirler (Varlık ve diğ., 2004). Buna göre tez çalışmasında kullanılan türlerden Bakalyaro ve kırma mercan türleri yağsız, barbun ise orta yağlı bir balık olarak nitelendirilebilir.

Balık türlerinin kaslarında bulunan protein miktarları, yağ miktarında olduğu gibi önemli farklılıklar göstermemektedir; ancak tez çalışmasında kullanılan türler arasında protein bakımından en zengin tür barbun olarak tespit edilmiştir. Bundan sonra bakalyaro ve kırma mercan gelmektedir.

Bu araştırma Saroz Körfezi'nde ve bu balık türleri kullanılarak yapılan ilk çalışmadır. Farklı türlerde besin kompozisyonu veya mikrobiyolojik yük bakımından çalışmalar bulunmaktadır; fakat mevsimsel değişimlerin izlendiği başka bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca çalışma sonuçlarının, balıkların taze veya işlenmiş gıdaya dönüştürülmesi aşamasında; hem tüketiciler ve hem de işletmeciler için iyi bir kaynak oluşturacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- AOAC 2002. Official Methods of Analysis. 17 th. Edition Vol II. Assoc. Off. Anal. Chem., Wash. D. C., USA.
- Anonim, 2008. *Avlanan Deniz Balıkları Miktarı*. Alıntı Haziran 25, 2008, www.tuik.gov.tr/PrelstatistikTablo.do?istab_id=693 –
- Balogun A. M. ve Talabi S.O., 1985. Proximate Analysis of the Flesh and Anatomical Weight Composition of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*). *Food Chemistry*, 17 (2): 117-123.
- Bauchot M. L. ve Hureau J. C., 1990. Check-List of the Fishes of the Eastern Tropical Atlantic (CLOFETA). *JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO, Paris*, vol 2. Retrieved May 18, 2008, from <http://fishbase.org/summary/SpeciesSummary.php?ID=893>
- Berik N., 1996. Kültür Gökkuşluğu Alabalık (*Oncorhynchus mykiss* WALBAUM, 1792) Filetosunun Soğukta Depolanması. (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens. İstanbul, TÜRKİYE
- Besler T., 2008. *Balık Tüketimi ve Sağlık Etkileşimi*. 5 Ocak 2008, <http://www.danoneenstitusu.org.tr/news.php?id=32&cat=7>
- Brown A., 2000. Understanding Food. Fish and Shellfish. *Wadsworth/Thomson Learning USA.*, 299-318.
- Calder P. C., 1997. n-3 Polyunsaturated Fatty Acids and Cytokine Production in Health and Disease. *Ann. Nutr. Metab.*, 41., 4203-4234.
- Cohen D. M., Inada T., Iwamoto T. ve Scialabba N., 1990. An Annotated and Illustrated Catalogue of Cods, Hakes, Grenadiers and Other Gadiform Fishes Known to Date. *FAO Fish. Syno.* 10(125): 442p. Retrieved May 17, 2008, from <http://fishbase.ifm-geomar.de/Summary/SpeciesSummary.php?id=30>
- Çaklı Ş., 2007. *Su Ürünleri İşleme Teknolojisi 1(Su Ürünleri İşleme Teknolojisinde Temel Konular)*. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir. 3-75.
- Çelik U., Çaklı Ş. ve Taşkaya L., 2002. Bir Süpermarkette Tüketime Sunulan Dondurulmuş Su Ürünlerinin Biyokimyasal Kompozisyonu, Fiziksel ve Kimyasal Kalite Kontrolü. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi.*, 19(1-2): 85-96.

- Drazen J.C., 2007. Depth Related Trends In Proximate Composition of Demersal Fishes in the Eastern North Pacific. *Deep-Sea Research I*, 54: 203-219.
- Dyerberg J., Bang H. O. ve Hjerne N., 1975. Fatty Acid Composition of the Plasma Lipids in Greenland Eskimos. *American Journal of Clinical Nutrition*., 28: 958-966.
- Erkoyuncu İ., Erdem M., Samsun O., Özdamar E. ve Kaya Y., 1994. Karadeniz’de Avlanan Bazı Balık Türlerinin Et Verimi, Kimyasal Yapısı ve Boy-ağırlık İlişkisinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. *İstanbul Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi*., 8: 1-2, 181-191.
- Ersoy B., 2006. Kuzeydoğu Akdeniz (Adana/Karataş) Bölgesinde Avlanma Mevsiminde Tüketilen Balıkların Besin Kompozisyonu ve Ağır Metal İçerikleri (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana, TÜRKİYE.
- FAO, 2002. Chemical Composition. Quality and Quality Changes in Fresh Fish. Retrived June 25, 2008, from. <http://www.fao.org/docrep/v7180e/V7180E05.htm>
- FAO The Composition of Fish. (2004). Retrived June 25, 2008, from <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5916e/x5916e01.htm>.
- Gorga C., 1998. *Quality Assurance of Seafood*. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Gökoğlu N., 2002. *Su Ürünleri İşleme Teknolojisi*. Su Vakfı Yayınları, İstanbul. 18-52.
- Grigorakis K., Alexis M. N., Taylor A. K. D. ve Hole M., 2002. Comparison of Wild and Cultured Gilthead Seabream (*Sparus aurata*); Composition, Appearance and Seasonal Variations. *Int. J. Food sci. Tech.*, 37: 477-484.
- Güner S., Dinçer B., Alemdağ N., Çolak A. ve Tüfekçi M., 1998. Proximate Composition and Selected Mineral Content of Commercially Important Fish Species from the Black Sea. *J. Sci. Food Agric.*, 78(1998): 337-342
- Hall G. M., 1997. *Fish Processing Technology (second edition)*. Blackie Academic & Professional, London. 5.
- Hearn T. L., Sgoutas S. A., Hearn J. A. ve Sgoutas D. S., 1987. Polyunsaturated Fatty Acids and Fat in Fish Flesh for Selecting Species for Health Benefits. *Journal of Food Science*., 52: 1209-1211.

- Hoşsucu H., 2000. *Balıkçılık III (Avlama Yöntemleri)*. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, İzmir. 125-153.
- Hultin H. O., 1985. Characteristics of Muscle Tissue. In: Fennema, O. R. Ed. *Food Chemistry* (2nd ed.). Marcel Dekker., New York.
- Kayahan M., 1998. *Gıda Kimyası Kitabı* Bölüm 3 Lipidler. Ed. Saldamlı İ., Hacettepe Üniversitesi Yay., Ankara. S.107-193
- Köksel H.,1998. *Gıda Kimyası Kitabı* Bölüm 2 Karbonhidratlar. Ed. Saldamlı İ., Hacettepe Üniversitesi Yay., Ankara. S.37-104.
- Lloret J., Galzin R., Sola G.D., Souplet A. ve Demestre M., 2005. Habitat In Lipid Reserves Of Some Exploited Fish Species In The North-Western Continental Shelf. *Journal of Fish Biology*, 67, 51-65.
- Lloret J., Demestre M. ve Pardo J.S., 2007. Lipid Reserves of Red Mullet (*Mullus barbatus*) During Pre-spawning In The Northwestern Mediterranean. *Scientia Marina*, 71(2): 269-277.
- Love R. M., 1982. Basic Facts About Fish. In: Aitken, A., Mackie, I. M., Merritt, J. H. ve Windsor, M. L., Eds. *Fish Handling & Processing*. Torry Research Station, Edinburgh. 2-19.
- Love R.M., 1988. The Food Fishes: Their Intrinsic Variation and Practical Implications. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Luzia L. A., Sampaio G. R., Castellucci C. M. N. ve Torres E. A. F. S., 2003. The Influence of Season on the Lipid Profiles of Five Commercially Important Species of Brazilian Fish. *Food Chem*, 83: 93-97
- Mendez E. ve Gonzalez R.M., (1997). Seasonal changes in the chemical and lipid composition of fillets of the Southwest Atlantic hake (*Merluccius hubbsi*) *Food Chemistry*, Vol. 59, No. 2, pp. 213-217.
- Mihelakakis A., Yoskimatsu T. ve Tsolkas C., 2001. Effect of Feeding Frequency on Growth, Feed Efficiency, and Body Composition In Young Common Pandora. *Aquaculture International*., 9: 197-204.
- Miniadis S., Miniadis M., Dimizas C., Loukas V., Moukas A., Vlachos A., Thomaidis N., Paraskevopoulou V. ve Dasenakis M., 2007. Proximate Composition, Fatty Acids, Cholesterol, Minerals in Frozen Red Porgy. *Chemistry and Physics of Lipids*., 46(2007): 104-110

- Nakamura Y. N., Ando M., Seoka M., Kawasaki K. I. ve Tsukamasa Y., 2006. Changes of Proximate and Fatty Acid Compositions of the Dorsal and Ventral Ordinary Muscles of the Full-Cycle Cultured Pacific Bluefin Tuna *Thunnus orientalis* with the Growth. *Food Chemistry.*, xxx(2006): xxx-xxx
- Nettleton J. H., Allen W. H., Klatt L. V., Ratnayake W. M. N. ve Ackman R. G., 1990. Nutrients and Chemical Residues in One – to Twopound Mississippi Farm-raised Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*). *Journal of Food Science.*, 55: 954-958.
- Okland H. M. W., Stoknes I. S., Remme J. F., Kjerstad M. ve Synnes M., 2005. Proximate Composition, Fatty Acid and Lipid Class Composition of the Muscle from Deep-Sea Teleosts and Elasmobranchs. *Comparative Biochemistry and Physiology* ., 140(2005): 437-443
- Pigott G. M. ve Tucker B. W., 1990. *Seafood Effects of Technology on Nutrition*. Marcel Dekker Inc., New York, USA.
- Ruxton C. H., Reed S. C., Simpson M. J. A. ve Millington K. J., 2004. The Health Benefits of Omega-3 Polyunsaturated Fatty Acids; a Rewiew of the Evidence. *Journal of Human Nutrition and Dietetics.*, 17: 449-459.
- Saldamlı İ. ve Temiz A.,1998. *Gıda Kimyası Kitabı* Bölüm 4 Aminoasitler, Peptitler ve Proteinler. Ed. Saldamlı İ., Hacettepe Üniversitesi Yay., Ankara. S.195- 257
- Saldamlı İ. ve Sağlam F.,1998. *Gıda Kimyası Kitabı* Bölüm 6 Vitaminler ve Mineraller. Ed. Saldamlı İ., Hacettepe Üniversitesi Yay., Ankara. S.337-397.
- Samsun N., Samsun O. ve Kalaycı F., 2005. Sinop Bölgesi'nde (Karadeniz) Avlanan Kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Palas, 1811) Balığının Et Verimi ile Protein ve Yağ Oranlarının Mevsimsel Değişimi. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der.*, 17(4): 629-635
- Samsun S., Erdem M. E. ve Samsun N., 2006. Mezgıt (*Gadus merlangus euxinus* Nordmann, 1840) Balığının Et Verimi ve Kimyasal Kompozisyonunun Belirlenmesi. *Fırat Üniv. Fen ve Müh. Bil. Der. Science and Eng. J. of Fırat Univ.*, 18(2): 165-170
- Şahbaz F., 1998. *Gıda Kimyası Kitabı* Bölüm1 Su ve Buz. Ed. Saldamlı İ., Hacettepe Üniversitesi Yay., Ankara. S.9

- Turan H., Kaya Y. ve Sönmez G., 2006. Balık Etinin Besin Değeri ve İnsan Sağlığındaki Yeri. *E. Ü. Su Ürünleri Dergisi.*, 23(1/3): 505-508
- Tuvia B. A., (1990). Check-List of the Fishes of the Eastern Tropical Atlantic (CLOFETA). *JNICT, Lisbon; SEI, Paris; and UNESCO*, vol 2. Retrieved May 18, 2008, from http://fishbase.org/summary/SpeciesSummary.php?id_=790
- Tülsner., 1994. Fischverarbeitung. Bd. 1- Rohstoffeigenschaften von Fisch und Grundlagen der Verarbeitungsprozesse. *Behr's Verlag*, Hamburg., 19-23
- Tzikas Z., Amvrosiadis I., Soultos N. ve Georgakis Sp., 2007. Seasonal Variation in the Chemical Composition and Microbiological Condition of Mediterranean Horse Mackerel (*Trachurus mediterraneus*) Muscle from the North Aegean Sea (Greece). *Food Control.*, 18(2007): 251-257
- Yeannes M. I. ve Almandos M. E., 2003. Estimation of Fish Proximate Composition Starting from Water Content. *Journal of Food Composition and Analysis.*,16(2003): 81-82
- Yıldız M.1995. Soğuk Depolamanın Gökkuşluğu Alabalığının (*Oncorhynchus mykiss* L.1758) Protein ve Yağ Özelliklerine Etkisinin İncelenmesi. (Doktora Tezi) İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Ens. İstanbul, TÜRKİYE
- Varlık C., Mol S., Baygar T., Özden Ö. ve Erkan N., 2003. *Besin Kimyası Laboratuvar Kılavuzu*. Basılmamış ders notları. İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi. 36-37.
- Varlık C., Erkan N. ve Baygar T., 2004. *Su Ürünleri İşleme Teknolojisi*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul. 4-47.
- Varlık C., Mol S., Baygar T., Tosun Y., 2007. *Su Ürünleri İşleme Teknolojisinin Temelleri*. İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul. 1-15.
- Villarreal B.P. ve Howgate P., 1987. Composition of European hake, *Merluccius merluccius*. *Journal of science of food and agriculture*. Vol 40, issue 4, p.357-356
- <http://www3.interscience.wiley.com/journal/113322127/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>

TABLULAR

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa
Tablo1.	Değişik su ürünlerine ait besin kompozisyonları	10
Tablo 2.	Kullanılan türlerin yıllara göre avlanma miktarları	14
Tablo 3.	Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre besin kompozisyonu bulguları.....	22

ŞEKİLLER

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa
Şekil 1.	Bakalyaro (<i>Merluccius merluccius</i>).....	11
Şekil 2.	Barbun (<i>Mullus barbatus</i>).....	12
Şekil 3.	Kırma mercan (<i>Pagellus erythrinus</i>).....	13
Şekil 4.	Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %su kompozisyonu	23
Şekil 5.	Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %protein kompozisyonu..	24
Şekil 6.	Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %yağ kompozisyonu.....	25
Şekil 7.	Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %kül kompozisyonu.....	26
Şekil 8.	Çalışılan balık türlerinin mevsimlere göre %karbonhidrat kompozisyonu.....	27
Şekil 9.	Çalışılan balık türlerinin besin kompozisyonlarının yıllık ortalama değerleri (2007-2008).....	28

YAŞAM ÖYKÜŐÜ

Adı Soyadı: Arınç TULGAR

Doğum Yeri ve Yılı: Çanakkale-1979

Adres: Esenler Mah. Őelale Sk. Gürsu Sitesi A-Blok, Kat 5, Daire: 24

EĞİTİM DURUMU

1985-1990: Çanakkale Gazi İlkokulu

1990-1993: Childwool Secondry School (Liverpool-İngiltere), Çanakkale Anadolu Lisesi

1993-1996: Çanakkale Milli Piyango Anadolu Lisesi

1998-2002: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi (Lisans)

2005-2008: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi (Yüksek Lisans)

MESLEKİ DENEYİM:

2005- : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Görevlisi