



T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
KÜMANTASYON MERKEZİ

ÇAPALI GÖLÜ TURNA BALIĞI (Esox lucius L., 1758)  
NIN MİKROBİYOLOJİK VE KİMYASAL KALİTESİ İLE ET  
VERİMİNİN MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ

ABDULLAH DİLER

DOKTORA TEZİ

SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

EĞİRDİR-1995

4571

T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÇAPALI GÖLÜ TURNA BALIĞI (*Esox lucius* L.)' NİN  
MİKROBİYOLOJİK VE KİMYASAL KALİTESİ İLE ET  
VERİMİNİN MEVSİMSEL DEĞİŞİMLERİ

ABDULLAH DİLER

4571

DOKTORA TEZİ  
SU ÜRÜNLERİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 15.03.1996 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/ ~~oy çokluğu~~  
ile kabul edilmiştir.



Prof. Dr. M. Yaşar AKSOYLAR  
(Danışman)



Prof. Dr. Candan VARLIK  
(Üye)



Doç. Dr. Ramazan İKİZ  
(Üye)

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

## ÖNSÖZ

Ülkemiz, tarımsal üretim yönünden kendi kendine yeterli düzeyde bulunmasına rağmen, hayvansal kökenli protein açığı ile karşı karşıyadır. Halbuki deniz ve içsularındaki su ürünleri potansiyeli açısından dünyada şanslı ülkelerden biri sayılır. Bu potansiyelin optimum düzeyde değerlendirilmesi sayesinde hayvansal protein açığının kapatılması mümkün olabilecektir.

Ülkemiz Göller Bölgesinde yer alan Çapalı Gölü balık populasyonları açısından önemli içsu kaynakları arasında yer alabilir. Çapalı Gölü turna populasyonu, iç su kaynaklarındaki turna populasyonları içerisinde iyi niteliklere sahip olabilecek iken, av yasaklarına uyulmaması nedeni ile, ekonomik önemi düşük bir stok haline gelmiştir. Son yıllarda gölün koruma statüsüne alınması ile, gölün ekonomik değerinin artması ve turna populasyonunun önceki verimlilik düzeyine ulaşması beklenmektedir.

Balıklar avlandıktan sonra taze veya işlenmiş olarak tüketime sunulmaktadır. Ancak balıkların işleme alınabilmesi için taze balıkların kimyasal, mikrobiyolojik kaliteleri ile et veriminin bilinmesi gerekmektedir. Ülkemizde mikrobiyolojik ve kimyasal kalite ile ilgili çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle bu çalışma, bu konudaki boşluğun doldurulması ve ileride ortaya çıkabilecek problemlerin çözümü yönünden önem taşımaktadır. Ayrıca bu çalışma sonuçları ile söz konusu balıkların daha iyi işlenebilmesi ve işleme esnasındaki problemlerin daha iyi anlaşılabilmesi sağlanabilecektir.

Bu çalışmada bana her konuda yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Prof. Dr. M. Yaşar AKSOYLAR'a, bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım diğer öğretim elemanlarına, materyal temininde yardımcı olan balıkçı İlhami ULUTURHAN'a ve yazım işlemini gerçekleştiren sayın Arş. Gör. Mehmet ÖZBAŞ ve Öğrenci İşleri Şefi Mustafa ÖZDEMİR'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Eğirdir, 1995

Abdullah DİLER

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
ÖZET .....	v
SUMMARY .....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. LİTERATÜR BİLGİSİ .....	4
2.1. Turna Balığının( <i>Esox lucius</i> L. 1758) Biyolojisi .....	4
2.2. Mikrobiyolojik Kalite .....	5
2.2.1. Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı .....	6
2.2.2. Proteolitik Bakteriler .....	8
2.2.3. Maya ve Küf .....	8
2.2.4. Fekal Streptokoklar .....	9
2.2.5. Koliform Mikroorganizmalar .....	9
2.2.6. Stafilokoklar .....	10
2.3. Kimyasal Kalite .....	10
2.3.1. Su .....	10
2.3.2. Lipid .....	12
2.3.3. Protein .....	13
2.3.4. Kül .....	14
2.4. Karkas Analizi .....	15
2.4.1. Karkas(Kılçıklı Et) .....	15
2.4.2. Et Verimi (Kılçıksız Et) .....	16
3. MATERYAL VE METOT .....	18
3.1. Materyal .....	18
3.1.1. Araştırma Yeri .....	18
3.2. Metot .....	20
3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler İçin Örneklerin Hazırlanması .....	20
3.2.1.1. Deriden Örneklerin Hazırlanması .....	20
3.2.1.2. Kasta Örneklerin Hazırlanması .....	20
3.2.2. Mikrobiyolojik Kalitenin Belirlenmesi .....	20
3.2.2.1. Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayımı .....	20

	<u>Sayfa</u>
3.2.2.2. Proteolitik Bakterilerin Sayımı .....	21
3.2.2.3. Maya ve Küf Sayımı .....	21
3.2.2.4. Streptokokların Sayımı .....	21
3.2.2.5. Koliform Mikroorganizmaların Sayımı .....	21
3.2.2.6. Stafilokok-Mikrokokların Sayımı .....	21
3.2.3. Kimyasal Kalite .....	22
3.2.3.1. Kimyasal Analizler İçin rneklerin Hazırlanması .....	22
3.2.3.1.1. Su Oranı.....	22
3.2.3.1.2. Protein Tayini .....	22
3.2.3.1.3. Yağ Tayini .....	22
3.2.3.1.4. Kül Tayini.....	22
3.2.4. Karkas Analizi .....	23
3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi.....	23
4.BULGULAR .....	24
4.1.Mikrobiyolojik Kalite.....	24
4.2. Kimyasal Kalite.....	30
4.3. Karkas Analizi.....	34
4.3.1. Et Verimi.....	34
4.4. Kılksız Kas İle Vücut Kısımları Arasındaki Korrelasyon .....	39
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	43
6. KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	59

## ÖZET

Bu çalışma, Çapalı Gölü turna balıklarının (*E. lucius* L.1758) mikrobiyolojik, kimyasal kalitesi ve et verimlerini belirlemek amacıyla yapıldı. Araştırmada mikrobiyolojik analizler için 70 adet, kimyasal kalite için 27 erkek ve 27 dişi olmak üzere toplam 54 adet ve et verimini tespit etmek için de 25 erkek ve 25 dişi olmak üzere toplam 50 adet balık incelendi. Deneyler ayda iki defa olmak üzere 12 ay süre ile tekrarlandı.

Deride; toplam mezofil aerobik bakteri  $3.6 \times 10^5$  kob/g, proteolitik  $1.3 \times 10^5$  kob/g, koliform  $1.4 \times 10^4$  kob/g, stafilokok-mikrokok  $3.2 \times 10^3$  kob/g, streptokok  $2.3 \times 10^3$  kob/g, maya ve küf  $1.7 \times 10^4$  kob/g, ortalama mikroorganizma sayısı tespit edilirken kasta ise toplam mezofil aerobik bakteri  $4.2 \times 10^4$  kob/g, proteolitik  $1.0 \times 10^4$  kob/g, stafilokok-mikrokok  $2.5 \times 10^2$  kob/g, bulunurken, koliform, streptokok ve maya ve küf mikroorganizmalarda ise üreme saptanamadı.

Deride toplam mezofil aerobik bakteri ( $7.0 \times 10^6$  kob/g), proteolitik ( $6.4 \times 10^5$  kob/g), stafilokok-mikrokok ( $1.4 \times 10^5$  kob/g), koliform ( $1.9 \times 10^5$  kob/g), streptokok ( $1.3 \times 10^4$  kob/g), maya ve küf ( $2.9 \times 10^5$  kob/g) mikroorganizmalar en yüksek sayıda sonbaharda belirlendi. Aynı şekilde kasta toplam mezofil aerobik bakteri ( $3.3 \times 10^5$  kob/g), proteolitik ( $4.3 \times 10^4$  kob/g), stafilokok-mikrokok ( $2.8 \times 10^3$  kob/g) sayısı sonbaharda en yüksek sayıda tespit edildi.

Erkek turna balıklarının ortalama kimyasal kompozisyonu; su %  $77.95 \pm 0.33$ , protein %  $17.00 \pm 0.12$ , yağ %  $0.47 \pm 0.04$  ve kül %  $1.45 \pm 0.09$  olarak belirlendi. Erkek balıklarda su kış mevsiminde, protein ve kül sonbaharda, yağ ilkbahar mevsiminde en yüksek oranda tespit edildi. Dişi balıkların ortalama kimyasal kompozisyonu ise su %  $78.16 \pm 0.57$ , protein %  $16.68 \pm 0.33$ , yağ %  $0.47 \pm 0.09$  ve kül %  $1.28 \pm 0.05$  olarak tespit edildi. Dişi balıklarda su ve kül kış mevsiminde, protein ve yağ yaz mevsiminde en yüksek düzeye ulaştı.

Yıllık ortalamaya göre cinsiyetler arasında su, protein ve yağ oranlarında önemli bir farklılık görülmemesine karşın, kül oranı erkeklerde az da olsa yüksek gözlemlendi.

Ortalama et verimi erkek balıklarda %49.68 düzeyinde saptanırken, en yüksek yaz mevsiminde % 51.14 olarak saptandı. Dişi balıklarda ortalama et verimi %49.67 oranında belirlenirken, en yüksek ilkbaharda %51.13 olarak belirlendi. Cinsiyetler arasında ortalama et veriminde önemli bir farklılık bulunmadı.

Erkek balıklarda genel ağırlık, baş, deri, yüzgeç, yüzgeç ışını, iç organ ve kılçık gibi vücut kısımları ile kas arasında yıllık ortalama korrelasyon katsayısına ait anlamlılık test değerlerine (t değeri) göre pozitif korrelasyon saptanırken ( $P < 0.01$ ), kan ve su ile kas arasında korrelasyon saptanamadı ( $P > 0.01$ ). Dişi balıklarda ise bütün vücut kısımları ile kas arasında pozitif korrelasyon tespit edilmiştir ( $P < 0.01$ ).

Sonuç olarak, Çapalı Gölü turna balıklarının (*E. lucius* L.) mikrobiyolojik ve kimyasal kalite ile et verimi yönünden uygun olduğu kanısına varıldı.

## SUMMARY

### SEASONAL CHANGES IN MEAT YIELD AND MICROBIOLOGICAL AND CHEMICAL QUALITY OF PIKE (*Esox lucius* L.) IN ÇAPALI LAKE

The aim of this study was to determine the microbiological and chemical quality and the meat yield of pike (*E. lucius* L. 1758) caught in Çapalı Lake. A total of 70 fish was used for microbiological analysis while 27 males and 27 females (total: 54) were analysed for chemical quality and 25 males and 25 females (total: 50) were analysed for meat yield. Experiments were repeated twice a month for 12 months.

The annual average numbers of micro-organisms such as viable aerobes  $3.6 \times 10^5$  cfu/g; proteolytics  $1.3 \times 10^5$  cfu/g; coliforms  $1.4 \times 10^4$  cfu/g; staphylococcus-micrococcus  $3.2 \times 10^3$  cfu/g; streptococcus  $2.3 \times 10^3$  cfu/g; and yeasts and molds  $1.7 \times 10^4$  cfu/g were determined on the skin while in the meat of pike were found viable aerobes  $4.2 \times 10^4$  cfu/g; proteolytics  $1.0 \times 10^4$  cfu/g and staphylococcus-micrococcus  $2.5 \times 10^2$  cfu/g. But reproduces of coliforms, streptococcus and yeasts and molds have not been observed.

Viable aerobes ( $7.0 \times 10^6$  cfu/g); proteolytics ( $6.4 \times 10^5$  cfu/g); coliforms ( $1.9 \times 10^5$  cfu/g); staphylococcus-micrococcus ( $1.4 \times 10^5$  cfu/g); streptococcus ( $1.3 \times 10^4$  cfu/g) and yeasts and molds ( $2.9 \times 10^5$  cfu/g) in skin reached their maximum number in autumn. Viable aerobes ( $3.3 \times 10^5$  cfu/g); proteolytics ( $4.3 \times 10^4$  cfu/g); staphylococcus-micrococcus ( $2.8 \times 10^3$  cfu/g) in meat also reached their maximum in autumn.

Average per cent values for chemical analyses of male fishes were determined: moisture  $77.95 \pm 0.33$ ; protein  $17.00 \pm 0.12$ ; fat  $0.47 \pm 0.04$  and ash  $1.45 \pm 0.09$ . Protein and ash in male fishes reached their maximum values in autumn, moisture in winter and fat in spring. Average per cent values for chemical analyses of female fishes were: moisture  $78.16 \pm 0.57$ ; protein  $16.68 \pm 0.33$ ; fat  $0.47 \pm 0.09$  and ash  $1.28 \pm 0.05$ . In females, moisture and ash had its maximum value in winter, protein and fat in summer.

There were no statistical differences between sexes for moisture, protein and fat whilst ash was found to be higher in males than females.

The average meat yield in male fishes was 49.68 % and reached its maximum in summer at 51.14 %. In females, the average meat yield was 49.67 % with a maximum of 51.13 % in spring. The effect of sex on meat yield was not important.

There was a positive correlation ( $P < 0.01$ ) in male fishes between the meat yield and total weight and head; skin; fins; fin rays; internal organs and fish bone (annual average values) while meat, blood and moisture values did not have any correlation. In females, there was a positive correlation ( $P < 0.01$ ) for annual average values between the meat yield and whole body and parts.

It was concluded that the microbiological and chemical quality and meat yield of pike caught in Çapalı Lake were good.

## 1. GİRİŞ

Günümüzde ve gelecekte insanlığın tartışmasız en önemli problemi yeterli ve dengeli beslenebilmesidir. İki bin yılında 6 milyara varacağı tahmin edilen dünya nüfusunun beslenmesinde, giderek yetersiz hale gelen karasal tarım ürünleri dışında, besinsel kaynaklar arayan araştırmacılar, en güvenilir kaynağın su ürünleri olduğunu belirtmektedirler. İnsan beslenmesinde önemli yeri olan hayvansal protein kaynaklarının geliştirilmesine yönelik çalışmalarda, yüksek protein ihtiva eden su ürünleri her geçen gün artan bir hızla önem kazanmaktadır (Çelikkale 1982).

Ülkemiz ise tarımsal üretim yönünden kendi kendine yeterli bir düzeyde bulunmasına rağmen, dengeli beslenme bakımından hayvansal kökenli protein açığı ile karşı karşıyadır. Su ürünleri Türkiye'de mevcut dengesiz beslenme, diğer bir ifade ile kalitatif açlıkta hayvansal protein açığını karşılayacak en önemli kaynaktır. Bu açıdan, özellikle dengeli beslenmenin bilincinde olan milletler hayvansal protein kaynaklarını daha da zenginleştirmek için denizlerden yüksek oranlarda yararlanmanın yollarını sürekli aramakta, özellikle geleceğe bu günden yatırım yapmaktadırlar (Çelikkale 1982, Anonymous 1989a).

Balık eti biyolojik değeri yüksek protein, lipid, mineral maddeler ve vitamin yönünden oldukça zengin olması sayesinde insanların kaliteli ve dengeli beslenmelerinin sağlanması bakımından önemli bir besin kaynağıdır. Balık eti, diğer etlere nazaran sindirimi kolay, enerji değeri düşük ve doymamış yağ asitleri bakımından oldukça zengindir (Tablo 1). Bu özellikleriyle balık eti çocukların, gebe ve emziren kadınların, kalp-damar ve mide rahatsızlığı olanların ve hayvansal yağlara perhiz yapanların güvenle tüketileceği bir et çeşididir (Yurtyeri 1984, Mert 1986, Göğüş 1988).

Tablo 1 : Farklı Etlerin Kimyasal Bileşimleri (Göğüş 1988)

Etin Cinsi	Su %	Protein %	Yağ %	Mineral %	Enerji(K cal/100g)
Balık eti (Tüm)	77.2	19.0	2.5	1.3	98
Tavuk eti (Göğüs)	75.0	22.8	0.9	1.2	109
Tavuk eti (But)	74.7	20.6	3.1	1.1	120
Sığır eti (Yağsız)	71.2	21.1	6.2	1.1	181
Sığır eti (Yağlı)	61.0	19.1	18.5	1.0	287
Koyun eti (Tüm)	62.8	18.5	17.5	1.0	278

Dünyada üretilen su ürünlerinin yaklaşık % 70'i besin olarak ve % 30 kadarı da endüstride diğer amaçlarla kullanılmaktadır. Tüketime sunulanın % 19.4'ü taze, % 22.5'i



dondurulmuş, % 14.5'i kurutulmuş, tuzlanmış, tütsülenmiş ve % 14'ü ise konserve olarak tüketilmektedir (Yurtyeri 1984).

Tablo 2 de (Acara 1992, Acara vd 1993) son yıllarda ülkemizde üretilen su ürünlerinin dağılımı görülmektedir. 1992 yılında 9.210 tonu kültür balıkçılığı, 40.370 tonu tatlı su balığı olmak üzere toplam 454.346 ton su ürünü elde edilmiştir. Ülkemizde elde edilen su ürünlerinin yaklaşık % 80'i besin olarak, % 20 kadarı da diğer amaçlarla kullanılmaktadır (Yurtyeri 1984). Devlet Planlama Teşkilatı'nın verilerine göre 1987 yılında üretilen su ürünlerinin % 70'i taze, % 4.0'ü dondurulmuş, % 0.4'ü tütsülü, % 1.5'i konserve olarak tüketilmektedir (Anonymous 1989a).

Tablo 2 : Türkiye'de son yıllardaki su ürünleri üretimi (Ton/yıl)(Acara 1992, Acara vd 1993).

Su Ürünü	1985	1988	1990	1991	1992
Deniz balıkları	519 911	580 702	297 123	290 046	366 060
Diğer deniz ürünleri	12 691	42 703	44 894	27 379	38 706
İçsu ürünleri	45 471	48 500	37 315	39 401	40 370
Yetiştirme	0	4 100	5 782	7 835	9 210
İçsular	0	3 965	4 348	4 549	6 685
Deniz	0	135	1 434	3 286	2 525
Toplam	578 073	676 005	385 114	364 661	454 346

Su ürünleri üretiminde 161. dünya ülkesi arasında 30'ncü, Avrupa ülkeleri arasında 6'ncı, Avrupa Topluluğu ülkeleri arasında 5'nci ve Akdeniz ülkeleri arasında 3'ncü sırada yer alan ülkemizde kişi başına düşen balık tüketiminde ise sonuncu sırada bulunmaktayız (Yurtyeri 1984 , Acara 1992 ).

Ülkemizde yaklaşık 200 doğal göl, 679 gölet ve 114 adet olan baraj gölleri, zengin bir içsu ürünleri potansiyeli oluşturmaktadır. Ayrıca uzunluğu 177.714 km olan akarsu varlığı dikkate alındığında bu potansiyelin ne denli büyük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte kişi başına üretimimiz 1988 yılında 12.1 kg olarak belirlenmiştir. Gelişmesini tamamlamış ülkelerde ise bu miktar 60-100 kg arasında değişiklik göstermektedir (Çelikkale1982, Yurtyeri 1984, Mert 1986, Anonymous1989a) .

İç sularımızda avlanan ürünler içerisinde 1992 yılı verilerine göre sazan 15.545 ton (%38.51) ile birinci sırayı almaktadır. Daha sonra 12.690 ton (%31.43) ile inci kefali ve 1897 ton (%4.70) ile levrek(sudak) takip etmektedir. Turna ise 277 ton ile % 0.69 oranında olmuştur (Acara vd 1993).

Kültür balıkları üretiminde de son yıllarda önemli ölçüde artışlar görülmektedir. 1986 yılında 3075 ton olan kültür balığı üretimi 1992 yılında 3 kat artışla 9210 tona ulaşmıştır. Yetiştiriciliği yapılan tatlısu kültür balıkları daha çok alabalık ve aynalı sazan türleri olmaktadır (Acara vd 1993).

Su ürünleri üretimimizin düşük olmasında etkili olan faktörler açık deniz balıkçılığının gelişmemiş olması, içsu kaynaklarının yeterli bir şekilde değerlendirilememesi, kültür balıkçılığının henüz yeterli düzeye ulaşmaması, yetersiz av araçları ve plansız bir avlanma, deniz ve iç sularımızın hızla kirlenmesi; ayrıca üretilen ürünlerin tüketiciye ulaştırılmasında soğuk zincirin yetersiz oluşu gibi oldukça geniş bir yelpaze oluşturmaktadır.

Henüz yeterince gelişmemiş olan su ürünleri teknolojimiz için, ekonomik öneme sahip balıkların mikrobiyolojik, kimyasal kaliteleri ve et verimlerinin bilinmesi büyük önem taşımaya rağmen Türkiye'de konu ile ilgili araştırmalar yok denecek kadar azdır. Bu konuda yapılan çalışmalar hamsi (Anıl 1981, Öztaşırın vd 1989), mezigit (Karaçam vd 1989), küpeli sazan (Çelik vd 1990) ve aynalı sazan (Arslan 1992) üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak bu çalışmaların bazıları sadece mikrobiyolojik, bazıları ise mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri ile ilgilidir.

Bununla birlikte bu çalışmaların yetersiz olmasının yanı sıra yaptığımız literatür taramaları sonunda da herhangi bir ülkede, özellikle Türkiye'de turna balığının mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesine ilişkin literatür bilgisine rastlanmamıştır. Yukarıda belirtilen nedenlerle bu çalışmada, Çapalı gölünden avlanan ve ekonomik değeri olan Turna balıklarının (*Esox lucius* L.) mikrobiyolojik, kimyasal kaliteleri ve et verimleri tespit edilerek geliştirmekte olan su ürünleri teknolojisine, gelecekte konu ile ilgili yapılacak çalışmalara yardımcı olması amaçlanmıştır.

## 2. LİTERATÜR BİLGİSİ

### 2.1. Turna Balığının (*Esox lucius* L. 1758) Biyolojisi

Turna balığı, içsu balıkları içerisinde yaygın olan ve hızlı gelişen, ekonomik yönden değerli, özellikle sportif amaçlı olta balıkçıları tarafından aranan bir balıktır. Bu balık 1500 m yüksekliğe kadarki bölgelerde ılık, durgun veya çok yavaş akan sularda yaşar. Bazen acı ve az tuzlu sulara da girmektedir. Genel olarak sazangillerin bulunduğu suları tercih ettiği söylenebilir (Alpbaz ve Hoşsucu 1988, Çelikkale 1988).

Turna balığı teleostei (kemikli balıklar) üsttakımının, *Esocidae* (turna balığıgiller) familyasına mensuptur. *Esox* cinsinin beş türü veya alt türü mevcuttur. Bunlardan *E.lucius*, *E.masquinogy*, *E.niger*, *E.americanus americanus*, *E.americanus vermiculatus* Kuzey Amerika'da, *E.lucius* Asya, Amerika ve İspanya hariç Avrupa'da, *E.reichertii* ise Doğu Asya ve Amur'da yayılış göstermektedir(Çelikkale 1988).

Bu türler içerisinde Türkiye'de yalnızca *E.lucius* türü mevcuttur. Türkiye'nin büyük bir bölümüne yayılmış olan bu tür, yoğun avcılık nedeniyle giderek azalmaktadır(Atay 1987, Çelikkale 1988).

Turna balığının vücut yapısı yuvarlak, torpil şeklinde uzun, yandan çok hafif basıktır. Sırt ve anal yüzgeçler kuyruk yüzgecine çok yakın olup, anal yüzgeç sırt yüzgecin hizasındadır (Alpbaz ve Hoşsucu1988, Geldiay ve Balık 1988). Vücudun tamamı ile solungaç kapaklarının üst kısımları ve yanakların tamamı ufak pullarla kaplıdır. Ağız açıklığı çok geniş olup, ağızın içi sıra sıra kuvvetli dişlerle bezenmiştir. Alt çene öne doğru uzamış, burun kısmı oldukça uzun, basık ve ördek gagasını andıran bir görünüme sahiptir(Atay 1987, Çelikkale 1988, Geldiay ve Balık 1988, Page and Burr 1991).

Turna balıklarında renk yaşadıkları su ortamına ve balığın yaşına göre değişiklik göstermektedir. Genellikle otlu bölgelerdeki balıklar açık yeşil renkte, acısu bölgelerinde sarımsı renkte olurlar ve balık yaşlandıkça kahve ve gri renk hakim olur. Çoğu kez sırt koyu yeşilden siyahımsıya kadar, yanlar gri-yeşil-sarımsı bantlı, ekseriya altın sarısı lekelidir (Atay 1987, Alpbaz ve Hoşsucu 1988, Çelikkale 1988, Geldiay ve Balık 1988, Page and Burr 1991).

Turna balıklarının erkekleri dişilerinden daha küçüktür. Bunlar nadir olarak 90-100 cm boya , 5-8 kg ağırlığa ulaşırlar ve 10-14 yıl kadar yaşarlar. Buna karşılık dişiler 1.5 m boy, 35 kg ağırlığa ulaşabilir ve 30 yaşına kadar yaşayabilirler. Sularımızda 4-5 kg ağırlığında olanlar çoğunluktadır. Gelişme hızı bulunduğu ortama göre çok değişken olan turna balıkları doğal koşullarda 4-5 kg ağırlığa ancak 10-15 yılda ulaşabilmektedir (Çelikkale1988, Geldiay ve Balık 1988).

Erkekler 2-3 yaşın sonunda (nadiren bir yaşın sonunda) eēeyssel olgunluğa ulaşırlar ve bu devrede boyları 25-40 cm ağırlıkları 0.5 kg kadardır. Dişi turnalar 3-5 yaşın sonunda eēeyssel olgunluğa ulaşırlar. Bu dönemde boyları 40-45 cm ve ağırlıkları 0.5-1 kg kadardır (Atay 1987, elikkale 1988). Yumurtlama dōnemi su sıcaklığının 8-10 °C ye ulaştığı ilkbahar aylarındadır. Dişi balıklarda yumurta sayısı ortalama 20-30 bin /kg kadardır. Yumurtalarını sakin, sığ ve otlu bōlgelere bırakırlar(Karabatak 1982, Alpbaz ve Hoşsucu 1988, elikkale 1988).

Turna, içsu balıkları içerisinde karnivor beslenme alişkanlığına sahip predatōr bir balık tūrüdür. Bulunduęu sulardaki diğer balıkları, kendi tūrünün kōuklerini, kerevitleri, *Gammarus sp.*'i, kurbağaları ve hatta ördek, su sıçanı ve yılan gibi diğer hayvanları da avlayarak beslenirler(Karabatak 1982, Atay 1987, elikkale1988 , Geldiay ve Balık 1988).

Genel olarak turna balığı üretimi doğal sulara stoklama amacı ile yapılmaktadır. Buldukları ortamda ekonomik önemi olmayan kōuk balık tūrlerini tükettiklerinden yararlı bir balık olarak kabul edilebilirler. Bu şekilde ekonomik olmayan balık tūrleri beyaz ete ve insan gıdası olarak kullanılabilir bir ürüne dōnüřtürölmüř olmaktadır (Alpbaz ve Hořsucu 1988).

## 2.2. Mikrobiyolojik Kalite

Balıklarda ve balık ürünlerindeki mikroorganizmalar kalite üzerindeki etkilerine bağlı olarak iki gruba ayrılabilir: Birinci grupta yer alanlar yaptıkları etkilerden dolayı bozulmaya neden olan mikroorganizmalar olarak, ikinci gruptakiler ise halk sağlığı yönünden önem taşıyan patojen mikroorganizmalar olarak tanımlanabilir. Birinci grupta yer alan mikroorganizmalar gıdalar içerisinde yüksek oranda bulunabilmektedir. Bu mikroorganizmaların gıdalardaki sayıları kalite ölçümünde bir parametre olarak kabul edilir. İkinci grup mikroorganizmalar daha dōřük oranda olmalarına rağmen, mikrobiyolojik açıdan çok önemlidirler(Connell 1990). Bozulmada birinci derecede etkili olan mikroorganizmalar solungaç, deri ve barsaklardan ete bulaşarak elde edilecek ürünün kalitesini bozar, dayanma süresini kısaltır ve ekonomik kayıplara neden olur (Huss 1988, Beri et al.1989, Gōktan 1990).

Balıklarda bakteriyel bozulma balığın tūrüne, yaşadığı su ortamının mikroflorasına, yakalama şekline, avlandıktan sonra taşıma, depolama gibi işlemlerde kullanılan tüm alet ve ekipmanın hijyenik durumuna ve balığa tüketime sunulana kadar tüm aşamalarında uygulanan işlemlerin hijyenik durumuna göre farklılık gösterir(Ertas 1981, Ward and Baj 1988, Beri et al 1989, Gōktan 1990).

Önemli bir protein kaynağı olan balık etinde su oranının yüksek oluşu, pH'ının bakteriyel üremeye uygun nötral değerinde (6.8-7.2) olması, tüketime kadar iç organların çıkarılmaması, kanın vücutta kalması, solungaçlar, boşluklu yapı ve bağ dokunun azlığı gibi nedenlerle diğer et çeşitlerine göre daha hızlı bakteriyel bozulmaya uğramaktadır. Diğer taraftan *Staphylococcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Salmonella spp.*, *Vibrio spp.*, *Clostridium spp.*, *Shigella spp.*, *Streptococcus spp.*, ve *Escherichia coli* türlerinin oluşturduğu bakteriyel kontaminasyonlar da tüketicide kolera ve tifo gibi hastalıklara neden olmaktadır (Morovalı 1979, Liston 1980, Matches and Abeyta 1983, Göğüş 1988, Huss 1988, Connell 1990, Göktan 1990, Alperden 1993, Varlık vd 1993)

Balık etinde mikrobiyolojik kaliteyi etkileyen ve bozulmaya neden olan mikroorganizmaları aşağıdaki gibi gruplandırmak mümkündür.

### 2.2.1. Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayısı

Canlı ve yeni avlanmış sağlıklı balıkların deri, solungaç ve barsakları yüksek oranda mikroorganizma içermesine rağmen kasları steril veya çok az mikroorganizma içerir (Bramstedt and Auerbach 1961, Ertaş 1981, Huss 1988, Beri et al 1989, Kundakçı 1989, Göktan 1990). Balık avlandıktan sonra uygulanan işlemlere ve muhafaza edildiği sıcaklık derecesi ve süresine bağlı olarak mikroorganizmalar kısa sürede solungaç, deri ve barsaklardan kasa geçerler. Dolayısıyla kas, yüksek oranda mikroorganizma içerebilir (Taylor 1988, Kundakçı 1989, Connell 1990).

Balık türlerindeki bakteriyel populasyondaki farklılık, türe, avlandığı çevreye, mevsime, fizyolojik aktiviteye, avlanma şekline göre değişir (İnal 1992). Ilık su balıklarında Gram pozitif ve mezofilik mikroflora (*Bacillus spp.*, *Micrococcus spp.*, Coryneform) dominant iken, soğuk sulara yaşayan balıklarda, Gram negatif ve psikrofilik (*Moraxella spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Flavobacterium spp.*, *Alteromonas spp.*, *Cytophaga spp.*, ve *Vibrio spp.*) mikroorganizmalar dominant durumundadır (Refai 1979, Liston 1980, Ertaş 1981, Huss 1988, Ward and Baj 1988, Beri et al 1989, Göktan 1990, Patır vd 1993). Tatlı su balıklarının mikrobiyal florası deniz balıklarından önemli ölçüde farklıdır. Yüksek düzeyde Gram pozitif bakteri (*Streptococcus spp.*, *Micrococcus spp.*, *Bacillus spp.* ve Coryneform) içermektedir. Bütün tatlı su balıklarında *Aeromonas spp.* cinsi bulunmasına karşın deniz türlerinde bulunmamaktadır (Huss 1988).

Çeşitli araştırmacıların genel canlı mikroorganizma sayıları ile ilgili önerilerinde farklılık görülmektedir. Refai (1979) ve Matches and Abeyta (1983) canlı balıkların dış deri yüzeylerinde Gram negatif psikrofilik bakterilerin predominant olduklarını ve yaklaşık  $10^2-10^3$  kob/cm<sup>2</sup> (kob: Koloni oluşturan birim) düzeyinde bulduklarını

bildirirken, Gökten (1990) balık yüzeyinin her santimetre karesinde veya solungaçların gramında ya da barsak sıvısının mililitresinde  $10^3$ - $10^7$  arasında canlı mikroorganizma bulunabileceğini belirtmektedir. Sağlıklı balıkların derilerinde  $10^2$ - $10^7$ /cm<sup>2</sup> , solungaç ve barsaklarında  $10^3$ - $10^9$  kob/g mikroorganizma olması gerektiği önerilmektedir (Huss 1988). Aynı şekilde yeni yakalanan sağlıklı balıklarda 20-25 °C de deride  $10^2$ - $10^7$  kob/cm<sup>2</sup>, solungaçlarda  $10^3$ - $10^6$  kob/g , barsakta ise  $10^3$ - $10^8$  kob/g canlı mikroorganizma bulunduğu bildirilmiştir(Liston 1980). Taze balıklarda 20 °C de, toplam mesofil aerobik bakteri sayısı cm<sup>2</sup> veya gramında  $10^5$  den az sayıda olmalıdır (Refai 1979). Yine bir kriter olarak 35-37 °C de üreyen mikroorganizmaların toplam sayısının  $10^4$ - $10^6$  kob/g dan fazla olmaması önerilmektedir (Connell1990).

Hindistan'da, yapılan bir araştırmada *Saurida tumbil*, *Coilia dussumieri*, *Chirocentrus dorab*, *Nemipterus japonicus* ve *Lepturocanthus savala*'nın deri, solungaç ve barsaklarında  $1 \times 10^3$ - $4 \times 10^8$  kob/g mikroorganizma tesbit edilmiştir (Beri et al 1989). Muroga et al. (1987) *Pagrus major* ve *Acanthopagrus schlegeli*'nin larva ve juvenillerinin barsaklarında sırasıyla  $7.4 \times 10^4$  kob/balık ve  $3.4 \times 10^4$  kob/balık mikroorganizma belirlemişlerdir. Sağlıklı kalkan (*Scophthalmus maximus*) balığının solungaçlarında ise  $7.0 \times 10^5$  kob/g toplam mikroorganizma tespit edilmiştir (Mudarris and Austin 1988). Japonya'da yapılan bir araştırmada *Trachurus japonicus*, *Scomber japonicus*, *Sardinops melanosticus*, *Hypoatherina bleekeri*, *Etrumeus teres*, *Beryx splendens*, *Katsuwonus pelamis* ve *Scombro boops*'un solungaçlarında  $10^5$ - $10^7$  kob/g mikroorganizma belirlenmiştir (Sugita et al 1989). Castell and Maclean (1964) 20 ppm Cu<sup>++</sup> ilave edilmiş morina balığı kas homojenatını 24 saat süre ile 0, 10, 25, 37 ve 56 °C de tutmuşlar ve 25 °C de inkübasyon sıcaklığında üreyen bakteri sayılarını sırayla  $2.2 \times 10^4$ ,  $4.0 \times 10^4$ ,  $1.2 \times 10^8$ ,  $4.5 \times 10^8$  ve  $1.0 \times 10^3$  kob/g dan az olarak tespit etmişlerdir. Varga et al (1974) soğutulmuş morina (*Gadus morhua*) balıklarının fletosunda  $3.75 \times 10^5$  kob/g aerob genel canlı tespit etmişlerdir.

Türkiye'de, yapılan bir çalışmada taze hamsi (*Ungreulis encrasicolus*) kıymasında  $1.15 \times 10^7$  kob/g , kokusu giderilmiş ve -18 °C de belirli sürelerde dondurulmuş kıymada ise  $7.51 \times 10^5$ - $2.0 \times 10^6$  kob/g arasında aerob genel canlı sayısı tespit edilmiştir(Anıl 1985). Öztaşırın vd (1989) ise taze hamside  $3.7 \times 10^4$  kob/g, ışınlanmış örneklerde dikkati çekecek derecede düşük aerob genel canlı belirlemişlerdir. Mezgit balıklarında yapılan bir çalışmada minimum ve maksimum olarak  $5.4 \times 10^5$ - $5.7 \times 10^6$  kob/g toplam aerob bakteri tespit edilmiştir (Karaçam vd 1989). Yine hamsi ile yapılan bir çalışmada Öztaşırın vd (1986) taze hamside başlangıç aerob genel canlı sayısını  $7.6 \times 10^4$  kob/g, % 10 sodyum klorürde 1 saat tutulan hamsilerde  $1.7 \times 10^4$  kob/g ve % 10 sodyum trifosfatta 15 dakika süre ile tutulmuş hamsilerde ise  $7.9 \times 10^3$  kob/g aerob genel canlı tespit etmişlerdir. Gamma ışınları uygulanan örneklerde aerob genel canlı sayısı  $4.1 \times 10^3$

kob/g olarak belirlenmişken, % 10 sodyum klorür ve radyasyonla işlem gören örneklerde  $2.0 \times 10^3$  kob/g ve %10 sodyum trifosfat ile radyasyonda işlem görmüş balıklarda  $1.3 \times 10^5$  kob/g olarak belirlenmiştir. Kundakçı(1989) kefal (*Mugil cephalus*) balığı etinde ortalama  $1.6 \times 10^3$  kob/g ve lüfer (*Pomatomus saltator*) balığı etinde  $2.5 \times 10^3$  kob/g toplam mikroorganizma tespit etmiştir.

Bolivya'da yapılan bir çalışmada ise sazan (*Cyprinus carpio*), alabalık (*Salmo gairdneri*) ve *Basilichthys bonariensis* balıklarının kaslarında  $10^2$ - $10^4$  kob/g arasında aerob genel canlı sayısı belirlenmiştir (Poulter and Nicolaides 1985).

Keban Baraj Gölü küpeli sazanlarında (*Barbus capito pectoralis*) Çelik vd (1990) nin tespit ettiği aerob genel canlı sayıları  $10^\circ\text{C}$  de deride  $4.2 \times 10^5$  kob/g ,kasta  $1.0 \times 10^4$  kob/ g;  $25^\circ\text{C}$  de deride  $7.0 \times 10^5$  kob/g, kasta  $8.7 \times 10^3$  kob/g ;  $37^\circ\text{C}$  deride  $5.1 \times 10^3$  kob/g, kasta  $2.3 \times 10^3$  kob/g dir. Arslan (1993), aynı göldeki aynalı sazanlarda (*Cyprinus carpio*)  $10^\circ\text{C}$  de deride  $8.7 \times 10^4$  kob/g, kasta  $2.1 \times 10^2$  kob/g;  $25^\circ\text{C}$  de deride  $1.8 \times 10^5$  kob/g, kasta  $5.0 \times 10^2$  kob/g;  $37^\circ\text{C}$  de deride  $3.6 \times 10^4$  kob/g, kasta  $5.2 \times 10^1$  kob/g aerob genel canlı belirlemiştir.

### 2.2.2. Proteolitik Bakteriler

Proteolitik mikroorganizmaların deri, solungaç ve sindirim sisteminden kasa geçerek kasta görünüş, renk, koku ve lezzet değişimi gibi organoleptik bozukluklara sebep olabilecekleri bildirilmektedir. Proteolitik bakterilerin hatta bazı psikrofil bakterilerin sahip oldukları proteaz enzimi ile proteinleri parçalama yeteneklerinin varlığı bilinmektedir(Morovalı 1979, İnal 1992, Yıldırım 1992, Alperden1993).

Çelik vd (1990), Keban Baraj Gölü küpeli sazanlarında deride  $2.3 \times 10^2$  kob/g proteolitik mikroorganizma tespit etmişlerdir. Yine aynı göldeki aynalı sazanlarda ise deride  $1.2 \times 10^4$  kob/g, kasta  $2.3 \times 10^1$  kob/g proteolitik mikroorganizma tespit edilmiştir (Arslan 1993).

### 2.2.3. Maya ve Küf

Balıkların normal florasını oluşturmayan bu mikroorganizmaların doğal olarak balığın avlandığı suyun mikroflorasından, çamurdan veya avlanma sırası ve sonrasında kullanılan tüm alet ve ekipmanlardan bulaştığı bildirilmektedir. Balıklardaki çamurlu ve küflü koku ve tadın *Streptomyces* türlerinin çoğalmasıyla meydana geldiği belirtilmektedir (Ertuş 1981). Keban Baraj Gölü küpeli sazanlarında deride  $3.0 \times 10^2$  kob/g maya ve küf tespit edilmiştir (Çelik vd 1990). Aynı göldeki aynalı sazanlarda ise deride  $8.6 \times 10^2$  kob/g maya ve küf belirlenmiştir(Arslan 1993).

Varga et al (1974) soğutulmuş morina balığı fletosunda  $2.4 \times 10^4$  kob/g maya ve küf saptamıştır.

#### 2.2.4. Fekal Streptokoklar

Besin hijyeni açısından büyük önem taşıyan ve indikatör olarak kabul edilen bu mikroorganizmalar, insan ve hayvan feçeslerinde bulunurlar (Matches and Abeyta 1983, Huss 1988, Yıldırım 1992). Kontamine olmayan sulardaki balıklarda normalde fekal streptokoklar bulunmamaktadır. Fekal streptokokların varlığı avlanma sonrası oluşan kontaminasyonun bir indikatörü niteliğindedir (Huss 1988). Çoğu mikrobiyel standartların limiti  $< 100/g$  fekal streptokoktur (Huss 1988).

Çelik vd (1990), Keban Baraj Gölü küpeli sazanlarında deride  $6.2 \times 10^2$  kob/g fekal streptokok tespit etmişlerdir. Aynı gölde aynalı sazanlarla ilgili olarak Arslan (1993), deride  $1.3 \times 10^3$  kob/g fekal streptokok tespit etmiştir.

#### 2.2.5. Koliform Mikroorganizmalar

Genellikle koliform grubu mikroorganizmalar, özellikle *E.coli*, temiz sulardaki sağlıklı balıkların deri ve kaslarında bulunmadıkları gibi, onların çevrelerinde de bulunmazlar. Bu bakterilerin varlığı balığın fekal kontaminasyonlu bir sudan avlandığını veya avlandıktan sonraki işlemlere bağlı olarak kontamine olduğunu gösterir. Koliform mikroorganizmaların varlığı fekal kaynaklı bir kirlenmenin indikatörü olarak kabul edilmektedir (Dussault 1962, Matches and Abeyta 1983, Huss 1988, Connell 1990, Yıldırım 1992). Deniz balıklarına göre tatlı su balıklarının koliform bakterilerle kontaminasyonu daha yüksek düzeyde olmaktadır (Strasidine and Dubetz 1974). Balıklarda indikatör mikroorganizmaların varlığı son derece önemlidir. ICMSF (Uluslararası Gıda Komisyonu) koliform mikroorganizmalara ilişkin kriterler önermiştir. Buna göre ICMSF fekal koliform için mikrobiyal sınırı  $4-400/g$  olarak belirlemiştir (Gökten 1990). Çoğu mikrobiyolojik standartlar veya önerilerin limiti  $< 100/g$  *E.coli*'dir (Huss 1988).

Anıl (1985), taze hamsi kıymasında  $1.47 \times 10^4$  kob/g, kokusu giderilmiş ve  $-18$  °C de belirli sürelerde dondurulmuş örneklerde  $1.4 \times 10^2$ -  $4.10 \times 10^3$  kob/g arasında koliform bakteri tespit etmiştir. Öztaşırın vd (1986), taze hamside  $4.3 \times 10^2$  kob/g, % 10 NaCl uygulanmış hamside 4 kob/g, % 10 sodyumtrifosfat uygulanmış hamside 23 kob/g, radyasyon uygulanmış hamside  $< 3$  kob/g koli tespit etmişken, % 10 NaCl ile radyasyon uygulanan ve % 10 sodyumtrifosfat ile radyasyon uygulanan hamsilerde ise koliform bakteri tespit edememişlerdir. Öztaşırın vd (1989), taze hamside  $3.9 \times 10^2$  kob/g koli



belirlemişken, ışınlanmış taze örneklerde ise radyasyonun etkisinden dolayı koliform bakteri üremediğini tespit etmişlerdir. Trabzon piyasasında tüketime sunulan mezgit balıklarında  $5.5 \times 10^4$  kob/g koliform bakteri belirlenmiştir (Karaçam vd 1989).

Keban Baraj Gölü küpeli sazanlarında deride  $1.1 \times 10^3$  kob/g koliform bakteri tespit edilmiştir (Çelik vd 1990). Arslan (1993), aynı baraj gölündeki aynalı sazanlarda deride  $1.1 \times 10^4$  kob/g koliform mikroorganizma tespit etmiştir.

### 2.2.6. Stafilokoklar

Stafilokoklar doğada yaygın olarak bulunurlar. Çoğunluğunun saprofit olmasına karşın, bir kısmı insan ve hayvanlarda apseli (piyojenik) enfeksiyonlara sebep olurlar. Çoğunlukla insanlarda gıda zehirlenmelerine sebep olan *Staphylococcus aureus*'un balığın normal florasına ait olmadığı kabul edilmektedir. Balıklarda stafilokokların varlığı avlanma sonrası kontaminasyona bağlı olarak şekillenmekte ve gıda zehirlenmesi için potansiyel bir risk oluşturmaktadır (Morovalı 1979, Huss 1988, Gökten 1990, Alperden 1993).

ICMSF balıklarda stafilokok mikroorganizmalar için mikrobiyolojik limiti  $2 \times 10^3$ /g olarak önermektedir (Gökten 1990).

Anıl (1985) taze hamsi kıymasında  $4.09 \times 10^5$  kob/g, kokusu giderilmiş ve  $-18$  °C de belirli sürelerde dondurulmuş kıymada  $2.01 \times 10^2$  -  $1.95 \times 10^5$  kob/g arasında stafilokok mikroorganizma tespit etmiştir. Trabzon piyasasında tüketime sunulan mezgit balıklarında  $3.9 \times 10^4$  kob/g *S.aureus* belirlenmiştir (Karaçam vd 1989).

Keban Baraj Gölü küpeli sazanlarında deride  $4.6 \times 10^2$  kob/g stafilokok belirlendiği bildirilmektedir (Çelik vd 1990). Aynı göldeki aynalı sazanlarda Arslan (1993) deride  $6.4 \times 10^3$  kob/g ve kasta  $0.6 \times 10^1$  kob/g stafilokok tespit etmiştir.

### 2.3. Kimyasal Kalite

Balık etinin kimyasal bileşimi balığın türüne, yaşına, eşeye, çevre ve avlanma mevsimine ve özellikle beslenme şekline göre değişiklik göstermektedir Genel olarak balık eti % 66-81 su, % 16-21 protein, % 0.2-25 lipid ve % 1.2-1.5 kül içermektedir (Anıl 1981, Huss 1988).

#### 2.3.1. Su

Balık eti, diğer etlere göre daha yüksek oranda su içermektedir. Kırmızı veya beyaz etli olmalarına göre de su miktarında farklılıklar görülür. Beyaz etli balıkların

daha yüksek oranda su içerdiği, su ile yağ arasında negatif bir korelasyonun olduğu bildirilmektedir (Ergenç 1978, Göğüş 1988).

Jhaveri et al (1984)çeşitli deniz balıklarından , Atlantik berlamda (*Merluccius bilinearis*) % 82.18, Atlantik morina'da (*Gadus morhua*) % 80.90, *Stenotomous chrysops*'ta % 77.65, fener balığında (*Lophius piscatorius*) % 83.59 ve Kalamarda (*Loligo pealer*) % 81.34 oranında su tespit etmişlerdir. Fraser et al(1961) dikenli yılan balığında (*Notacanthus nasus*) % 67.5-73.5, *Sebastes marinus* 'da % 79.6, morina'da (*Gadus morhua*) % 79.8-80.6, *Melanogrammus aeglefinus*'da % 80.5-80.9 ve Atlantik kurt balığında (*Anarhichas lupus*) % 79.7 oranında su tespit etmiştir. *Gadidae* türlerinden morinada % 80.4, *Gadus aeglefinus*'da % 78.6, *Gadus virens*'te % 78.4, *Gadus pollachius*'ta % 77.7, *Molva molva*'da % 78.5, *Brosmius brosme*'de % 77.8 su oranı saptanmıştır(Fraser et al 1961).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda hamside % 69.72 (Anıl 1985) ve % 69.91 (Karaçam ve Düzgüneş 1988, Karaçam ve Boran 1990), mezgitte (*Gadus euxinus*) % 79.25 (Düzgüneş ve Karaçam 1990, Karaçam ve Boran 1990), istavritte (*Trachurus mediterraneus*) % 75.27 (Karaçam ve Boran 1990) oranında su bulunduğu tespit edilmiştir.

Poulter and Nicolaidis (1985) bazı tatlı su balıklarından sazanda % 81.64, alabalıkta % 76.5 ve *B.bonariensis*'te % 79.7 - 80.0 oranında su bulunduğunu belirlemişlerdir. Amerika'da göl alasının iki alt türünde (*Salvelinus namaycush namaycush* ve *Cristivomer namaycush siscowet*) su oranı % 73.0 ve % 41.4 olarak tespit edilmiştir(Thurston 1962).

Viola et al (1988) kafeslerde yetiştirilmiş sazanalarda % 71.4-76.5, tilapia hibridlerinde % 67.5-79.8 arasında su oranı belirlemişlerdir. Ahmad and Matty (1989) farklı oranda protein içeren rasyonlarla, tanklarda yetiştirilmiş genç aynalı sazanalarda % 77.8-78.5 arasında su belirlemişlerdir. Almanya'da 23 °C de belirli rasyonlarla beslenmiş kültür aynalı sazanalarda başlangıçta % 77.3 olan su oranı, deneme sonucunda % 68.6-76.4 arasında değişim göstermiştir(Günther and Meyer-Burgdorff 1990).

Ülkemizde ise Keban Baraj Gölündeki sazangiller (*Cyprinidae*) familyası balıklarından tahta balığında (*Acanthobrama marmit*) % 78.09, gümüş balığında (*Chalcalburnus mossulensis*) % 74.39, benekli siraz balığında (*Capoeta trutta*) % 79.28, siraz balığında (*Capoeta capoeta umbra*) % 79.81, bıyıklı balıkta (*Barbus capito pectoralis*) % 79.55, tatlısu kefalinde (*Leuciscus cephalus orientalis* ve *Leuciscus lepidus*) % 78.64 ve % 77.05 oranında su tespit edilmiştir (Berker ve Çolak 1976). Çelik vd. (1990) aynı göldeki küpeli sazanalarda % 79.65 ve Arslan (1993) aynalı sazanalrın erkeklerinde % 78.69 ve dişilerinde % 78.99 oranında su tespit etmişlerdir. Gülyavuz(1991) sazanda % 70.80, aynalı sazanda % 73.02 ve çapakta(*Abramis brama*)

% 73.81 su belirlemiştir. Alabalıkta (*Salmo gairdneri*) ise % 75.2 (Karaçam ve Boran 1990) ve % 72.68 (Yapar 1989) oranında su belirlenmiştir. Dondurularak depolanan yılan balıklarında (*Anguilla anguilla*) başlangıçta % 62.99 su oranı belirlenmişken (Göksel 1985), Aksu çayında 0-100 g ağırlığındaki yılan balıklarında % 79.45, 1000 g ve daha fazla ağırlığa sahip balıklarda % 57.37 su oranı tespit edilmiştir (İkiz vd 1994).

### 2.3.2. Lipid

Balıklardaki yağ miktarı protein ve mineral maddelere göre çok değişkendir. Bu değişkenlik türe, mevsime, beslenme durumuna, yaşa, eşeye ve vücut bölgelerine göre farklılık gösterir (Acara 1956, Ergenç 1978, Ackman 1979, Anıl 1981, Jhaveri et al 1984, Göğüş 1988, Arslan 1992).

Deniz balıklarından Atlantik berlamda, Atlantik morinada, *Stenotomus chrysops*' ta, fener balığında ve kalamarda yağ oranı sırasıyla % 1.67, % 0.42, % 3.97, % 0.53, % 1.67 olarak tespit edilmiştir (Jhaveri et al 1984). Fraser et al (1961) dikenli yılan balığında % 5.4-12.2, mersin balığında % 6, *Melanogrammus aeglefinus* 'ta % 0.71-0.89, Morinada % 0.70-0.77, atlantik kurt balığında % 1.0-2.1 ve *S.marinus* 'ta % 3.3 oranında yağ tespit etmişlerdir. *Gadidae* türlerinden morina balığı % 0.34, *Gadus virens* % 0.7, *Gadus pollachius* % 0.6, *Gadus aeglefinus* % 0.25, *Molva molva* % 0.32, *Brosmius brosme* % 0.25 oranında yağ ihtiva etmektedir (Fraser et al 1961).

Ülkemizde ise bazı deniz balıklarının yağ oranları hamside % 1-15 (Acara 1956), % 10.42 (Anıl 1985) ve % 9.46 (Karaçam ve Düzgüneş 1988, Düzgüneş ve Karaçam 1990), mezgitte % 1.17 (Düzgüneş ve Karaçam 1990, Karaçam ve Boran 1990), istavritte % 3.65 (Karaçam ve Boran 1990) olarak bulunmuştur.

Poulter and Nicolaidis (1985), sazanda % 2.09, alabalıkta % 3.51 ve *B.bonariensis*'te % 0.65-3.62 yağ tespit etmişlerdir. Amerika'da göl alasının iki alt türünde yağ oranları % 9.4 ve % 48.5 olarak belirlenmiştir (Thurston 1962).

İsrail'de kafeslerde yetiştirilmiş sazanlarda % 7.6-10.7, tilapia'larda ise % 7.2-11.2 arasında yağ belirlenmiştir (Viola et al 1988). İngiltere'de farklı oranda protein ihtiva eden rasyonlarla beslenmiş, tanklarda yetiştirilmiş genç aynalı sazanlarda % 2.04-2.06 arasında yağ belirlenmiştir (Ahmad and Matty 1989). Günter and Meyer-Burgdorff (1990) 23 °C de tanklarda yetiştirilmiş genç kültür aynalı sazanlarda başlangıçta % 3.45 olan yağ oranının deneme sonucunda % 4.56-8.88 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Ülkemizde kültür gökkuşacağı alabalıklarında (*S.gairdneri*) yağ oranı % 4.41 (Yapar, 1989) ve % 3.56 (Karaçam ve Boran 1990) olarak tesbit edilmiştir. Berker ve Çolak (1976), Keban Baraj Gölü'ndeki sazan giller familyasında tahta balığında % 1.64,

gümüş balığında % 4.46, benekli sirazda % 1.85, sirazda % 1.78, küpeli sazanda % 1.08, tatlisu kefalinde (*L.c. orientalis* ve *L.lepidus*) sırasıyla % 2.05 ve % 4.48 oranında yağ belirlemiştir. Aynı gölde avlanan küpeli sazanlarda yağ oranı % 1.39 olarak belirlenmiştir (Çelik vd 1990). Arslan (1993) ise aynı göldeki aynalı sazanların yağ oranını erkek balıklarda % 2.60, dişilerde % 2.20 olarak saptamıştır. Gülyavuz (1991) sazanda % 7.95, aynalı sazanda % 9.50 ve çapakta % 6.71 oranında yağ tespit etmiştir. Dondurularak depolanan yılan balığında başlangıçta yağ yüzdesi 18.60 olarak belirlenmişken(Göksel 1985), Aksu çayındaki 0-100 g ağırlığındaki yılan balıklarında % 6.10, 1000 g ve daha fazla ağırlığa sahip balıklarda ise % 22.21 oranında yağ belirlenmiştir (İkiz vd. 1994).

### 2.3.3. Protein

Balık proteini, süt, yumurta ve memeli eti proteinleri gibi bütün esansiyel aminoasitleri ihtiva etmesinden dolayı çok yüksek bir biyolojik değere sahiptir (Huss 1988).

Fraser et al(1961) çeşitli deniz balıklarından mersin balığında % 12.1, dikenli yılan balığında % 14.1- 16.2, *Melanogrammus aeglefinus* 'da % 18.3, morinada % 15.6, *S.marinus*'ta % 15.6 ve kurt balığında % 16.0 oranında protein belirlemişlerdir. Breakkan, morina balığında % 18.1, *Gadus virens*'de % 19.4, *G.pollachius*'da % 19.1, *G.aeglefinus* 'da % 19.7, *M.molva*'da % 19.2 ve *B.brosme* 'de % 19.8 oranında protein saptamıştır (Fraser et al 1961). Jhaveri et al(1984) deniz balıklarından morinada % 18.42, Atlantik berlamda % 15.78, *S. chrysops*'da % 17.51, fener balığında % 15.85 ve kalamarda % 16.33 oranında protein belirlemişlerdir.

Ülkemizde, hamside % 18.35 (Anıl 1985), % 16.64 (Karaçam ve Düzgüneş 1988) ve % 18.90 ( Karaçam ve Boran 1990), mezgitte % 17.22 (Karaçam ve Boran 1990, Düzgüneş ve Karaçam 1990), istavritte % 18.64(Karaçam ve Boran 1990) protein oranı belirlenmiştir.

Thurston(1962), göl alabalığının iki alt türü olan *S.n.namaycush* ve *C.n. siscowet*'de % 18.0 ve % 9.6 protein tesbit etmiştir. Poulter and Nicolaides (1985) farklı göllerde yaşayan sazanlarda % 15.95, *B.bonariensis*'te % 17.32- 17.86 ve alabalıklarda % 20.52 protein oranı bildirmişlerdir.

İsrail'de kafeslerde özel beslenmiş sazanlarda % 15.0-15.6, tilapialarda ise % 16.9-17.3 arasında protein belirlenmiştir(Viola et al 1988). Ahmad and Matty (1989), farklı oranda protein ihtiva eden rasyonlarla beslenmiş ve tanklarda yetiştirilmiş genç aynalı sazanlarda % 16.81-17.09 arasında protein tesbit etmişlerdir. Günther and Meyer

- Burgdorff (1990) 23 °C de tanklarda özel rasyonlarla beslenmiş genç kültür aynalı sazanalarda % 10.60-14.60 arasında protein belirlemişlerdir.

Ülkemizde, kültür gökkuşuğu alabalıklarında % 18.90(Karaçam ve Boran 1990) ve % 21.55 (Yapar 1989) oranında protein belirlenmiştir. Berker ve Çolak(1976), Keban Baraj Gölündeki sazangiller familyasına ait tahta balığında % 18.82, gümüş balığında % 19.73, benekli sirazda % 17.45, sirazda % 16.90, küpeli sazanda % 17.91, tatlı su kefalinde (*L.c.orientalis* ve *L.lepidus*) sırasıyla % 18.00 ve % 17.14 oranında protein tesbit etmişlerdir. Aynı gölde avlanan küpeli sazanalarda % 17.61 düzeyinde protein belirlenmiştir (Çelik vd.1990). Arslan (1993), bu göldeki aynalı sazanalarda erkeklerde % 17.77, dişilerde % 17.83 oranında protein belirlemiştir. Gülyavuz(1991) çapakta % 16.98, aynalı sazanda % 15.92 ve sazanda % 17.17 protein tespit etmiştir. İkiz vd (1994), Aksu çayındaki 0-100 g ağırlığındaki yılan balıklarında % 12.15 ve 1000 g ve daha fazla ağırlıktaki yılan balıklarında % 16.96 oranında protein tesbit etmişlerdir. Dondurularak depolanan yılan balıklarında ise başlangıçta % 16.12 protein belirlenmiştir(Göksel 1985).

#### 2.3.4. Kül

Balık eti kalsiyum, fosfor, potasyum, sodyum, magnezyum, kükürt, klor ve demir bakımından zengin bir besin kaynağıdır. Ayrıca az miktarda iyot, bakır ve manganez ihtiva etmektedir (Ergenç 1978, Göğüş 1988, Huss 1988). Rasyondaki protein miktarı arttırıldıkça buna paralel olarak kastaiki kalsiyum ve fosfor düzeylerinin de arttığı bildirilmektedir (Kirchgesner and Schwarz 1986).

Fraser et al (1961), deniz balıklarından dikenli yılan balığında % 1.07, *M.aeglefinus*'da % 1.20, morinada % 1.21-1.36 arasında ve kurt balığında % 1.16 kül belirlemişlerdir. Breakkan, morinada % 1.1, *Gadus virens*'de % 1.2, *G.pollachius*'da % 1.6, *G.aeglefinus*'da % 1.1, *M.molva*'da % 1.5 ve *B. brosme*'de % 1.5 kül tesbit etmiştir(Fraser et al 1961). İngiltere'de deniz balıklarından morinada % 0.92, Atlantik berlamda % 0.86, *S.chrysops*' da % 1.46, kalamarda % 1.09 ve fener balığında % 1.21 oranında kül belirlenmiştir.(Jhaveri et al. 1984)

Ülkemiz deniz balıklarında kül oranı istavritte % 1.30, mezigitte % 1.90, hamside % 1.40 (Karaçam ve Düzgüneş 1988, Karaçam ve Boran 1990) ve % 1.51 (Anıl 1985), mezigitte % 1.18 (Düzgüneş ve Karaçam 1990) olarak tesbit edilmiştir.

Poulter and Nicolaidis (1985), farklı göllerdeki sazanalarda % 0.92, *B. bonariensis*'lerde % 0.76-0.78 alabalıklarda % 1.06 kül tesbit etmişlerdir. Amerika'da göl alasının iki alt türü *S.n. namaycush* ve *C.n. siscowet* 'in sırasıyla % 1.0 ve % 0.6 oranında kül içerdiği belirlenmiştir (Thurston, 1962).

İsrail'de kafeslerde yetiştirilen sazanlarda % 2.3 -2.8, tilapialarda ise % 3.7 -4.2 oranında kül belirlenmiştir(Viola et al 1988). Kirchgessner and Schwarz (1986), farklı oranda protein ve enerji (karbonhidrat ve yağ) içeren rasyonlarla beslenmiş sazanlarda % 2.57- 3.04 kül belirlemişlerdir. İngiltere'de farklı oranda protein içeren rasyonlarla beslenmiş, genç aynalı sazanlarda % 1.67-2.02 kül tespit edilmiştir (Ahmad and Matty 1989). Günther and Meyer- Burgdorff (1990), 23 °C de belli rasyonlarla tanklarda yetiştirilen genç kültür aynalı sazanlarda kül oranını % 2.67- 3.42 arasında belirlemişlerdir.

Ülkemizde, kültür alabalıklarında % 1.36(Yapar 1989) ve % 1.26(Karaçam ve Boran 1990) oranında kül tespit edilmiştir. Berker ve Çolak (1976), Keban baraj gölünde avlanan sazanğiller familyasına ait, tahta balığında % 1.24, gümüşbalığında % 1.24, benekli sirazda % 1.18, sirazda % 1.30, küpeli sazanda % 1.15, tatlı su kefalinde(*L.c.orientalis* ve *L.lepidus*) sırasıyla % 1.14 ve % 1.16 oranında kül belirlemişlerdir. Aynı gölde avlanan küpeli sazanlarda ise kül oranı % 1.20 olarak tesbit edilmiştir(Çelik vd. 1990). Arslan (1993) aynı gölden avlanan aynalı sazanların erkeklerinde % 0.92, dişilerde ise % 0.95 oranında kül belirlemiştir. Gülyavuz(1991) çapakta % 1.24, aynalı sazanda % 1.13 ve sazanda % 1.40 oranında kül tespit etmiştir. Aksu çayındaki 0-100 g ağırlıktaki yılan balıklarında % 1.15 ve 1000 g ve daha fazla ağırlıktaki balıklarda ise % 2.07 oranında kül tespit edilmiştir(İkiz vd 1994).

#### 2.4. Karkas Analizi

Balıklarda et verimi türe, yaşa, eşeye ve üreme dönemine ve beslenme şekline göre değişir. Ayrıca baş, deri, iç organ, kılçık, yüzgeç ve pul miktarları da et verimine etki eder (Arslan 1992, İkiz vd1994). Bazı balıklar büyük başlı (İskorpit, fener, kırlangıç, mezgit, morina), bazıları kalın derili (sazan, aynalı sazan, siraz), bazıları da geniş karınlı (sazan) olduklarından fire oranı da bu tür balıklarda yüksek olabilmektedir (Anıl vd 1988, Göğüş 1988).

##### 2.4.1. Karkas (Kılçıklı Et)

Bolivya'da , farklı göllerde yaşayan *Basilichthys bonariensis*'te % 55.2-56.5, sazanlarda % 49.9, alabalıklarda % 63.0 karkas değerleri tespit edilmiştir(Poulter and Nicolaidis 1985).

Ülkemizde, Aras nehrinin kollarından olan Madrek deresinde yaşayan alabalıkların (*S.trutta* ) karkas oranı % 67.67 olarak saptanmıştır(Aras vd 1986). İğdir ovası Karasu çayında bulunan caner balıklarında (*Barbus capito capito*) % 65.29, yayın

balıklarında (*Silurus glanis*) % 56 oranında karkas belirlenmiştir (Akyurt 1986, 1988a). Aynı yerde yayın balıklarında % 60.0, canerlerde % 65.25 karkas miktarı tespit edilmiştir (Akyurt 1988b). Özdemir (1982) Elazığ-Hazar gölünde bulunan *Capoeta capoeta umbla*'da randıman oranının % 53.76-61.73 arasında olduğunu belirlemiştir. Van gölünde avlanan *Chalcalburnus tarichi*'nin erkeklerinde % 57.65-65.85 dişilerde % 63.87-66.45 arasında karkas tespit edilmiştir (Özdemir vd 1985). Karakoçan Kalecik göletinde avlanan *Chalcarburnus mossulensis*'in erkeklerinde % 74.71-80.11, dişi balıklarda % 71.42-79.90 arasında karkas değerleri tespit edilmiştir (Özdemir ve Şen 1987). Aksu çayındaki yılan balıklarında ise et randımanı % 69.04-71.85 olarak belirlenmiştir (İkiz vd 1994).

Çelikkale (1978), akvaryumlarda 23 °C de yetiştirilmiş kültür aynalı sazanların erkeklerinde % 54.71, dişilerde % 58.46 ve genel olarak ise % 56.59 et randımanı belirlemiştir.

#### 2.4.2. Et Verimi (Kılçıksız Et)

Ülkemizde deniz balığı hamside (*Engraulis encrasicolus*) dişilerde % 65.37, erkeklerde % 63.98, ortalama ise % 64.70 net et verimi belirlenmiştir (Karaçam ve Düzgüneş 1988). Mezgitte (*Gadus euxinus*) ise erkeklerde % 45.15, dişilerde % 43.45, genelde ise % 43.94 et verimi tespit edilmiştir (Düzgüneş ve Karaçam 1990). İstavritte (*Trachurus mediterraneus*) ise yenilebilir et miktarı % 45.22 olarak bulunmuştur (Karaçam ve Boran 1990). Yine deniz balıklarından hamside et verimi % 71.95, istavritte (*Trachurus trachurus*) % 64.06, palamutta (*Sarda sarda*) % 70.35, kolyozda (*Pneumatophorus colias*) % 70.65, izmaritte (*Smaris alcedo*) % 67.12, zarganada (*Belone belone*) % 77.53, mezgitte % 59.97 oranında bulunmuştur (Anıl vd 1988).

Bolivya'da sazanda % 45.2, alabalıkta % 53.4 ve *B.bonariensis*'te % 47.1-47.7 et verimi tespit edilmiştir (Poulter and Nicolaidis 1985).

Ülkemizde Konya bölgesi iç sularında avlanan balıklardan akbalıkta (*Gordonus rutilus*) % 64.38, sazanda % 56.37, aynalı sazanda % 55.78, göycede (*Alburnus alburnus*) % 67.73, sirazda (*Varicorhinus pestai*) % 62.74 ve sudakta (*Lucioperca fluviatilis*) % 70.45 oranında et verimi belirlenmiştir (Anıl vd 1989). Keban baraj gölünde bulunan sazangiller familyasına ait tahta balığında % 59.15, gümüş balığında % 50.15, benekli sirazda % 50.72, sirazda % 53.23, küpeli sazanda % 48.91 ve kefalde (*L.c.orientalis* ve *L.lepidus*) sırasıyla % 46.31 ve % 50.14 düzeyinde yenen et miktarı tespit edilmiştir (Berker ve Çolak 1976). Aynı göldeki küpeli sazanlarda yenilebilen kısım ortalama % 50.32 olarak belirlenmiştir (Çelik vd.1990). Yine aynı göldeki aynalı

sazanlarda et verimi erkeklerde % 52.10, dişilerde % 51.69 ve genel olarak % 51.90 şeklinde bulunmuştur(Arslan 1992). Gülyavuz (1991), apakta % 41.45, sazanda % 37.28 ve aynalı sazanda % 31.74 net et oranı tespit etmiştir.

elikkale (1978), 23 °C de akvaryumlarda entansif olarak yetiştirilen kültür sazanlarının kılçıksız net et oranını erkeklerde % 49.14, dişilerde % 52.61 ve genel olarak ise % 50.88 olarak saptamıştır.



### 3. MATERYAL VE METOT

#### 3.1. Materyal

Bu çalışmada Ocak-Aralık 1994 tarihlerini içeren bir yıllık periyotta Çapalı Gölü'nden avlanan turna (*Esox lucius* L.1758) balıkları materyal olarak kullanılmıştır. Balıkların yakalandığı av aracı olan uzatma ağından alınan balıklar, steril kaptaki ve soğuk ortamda (buz içerisinde) laboratuvara getirildi. Laboratuvara getirilen balıklardan mikrobiyolojik analizler için örnekler alındıktan sonra bu balıklar buzdolabında (+4°C) bekletilerek kimyasal kalite ve karkas analizleri yapıldı. Denemeler ayda iki defa olmak üzere 24 defa tekrarlandı.

Çalışmada toplam 174 adet balık kullanılmıştır. Bunlardan mikrobiyolojik kalite için 70 balık, kimyasal kalite için 27 erkek ve 27 dişi olmak üzere toplam 54 balık ve karkas analizi için de 25 erkek ve 25 dişi olmak üzere 50 balık incelendi.

#### 3.1.1. Araştırma Yeri

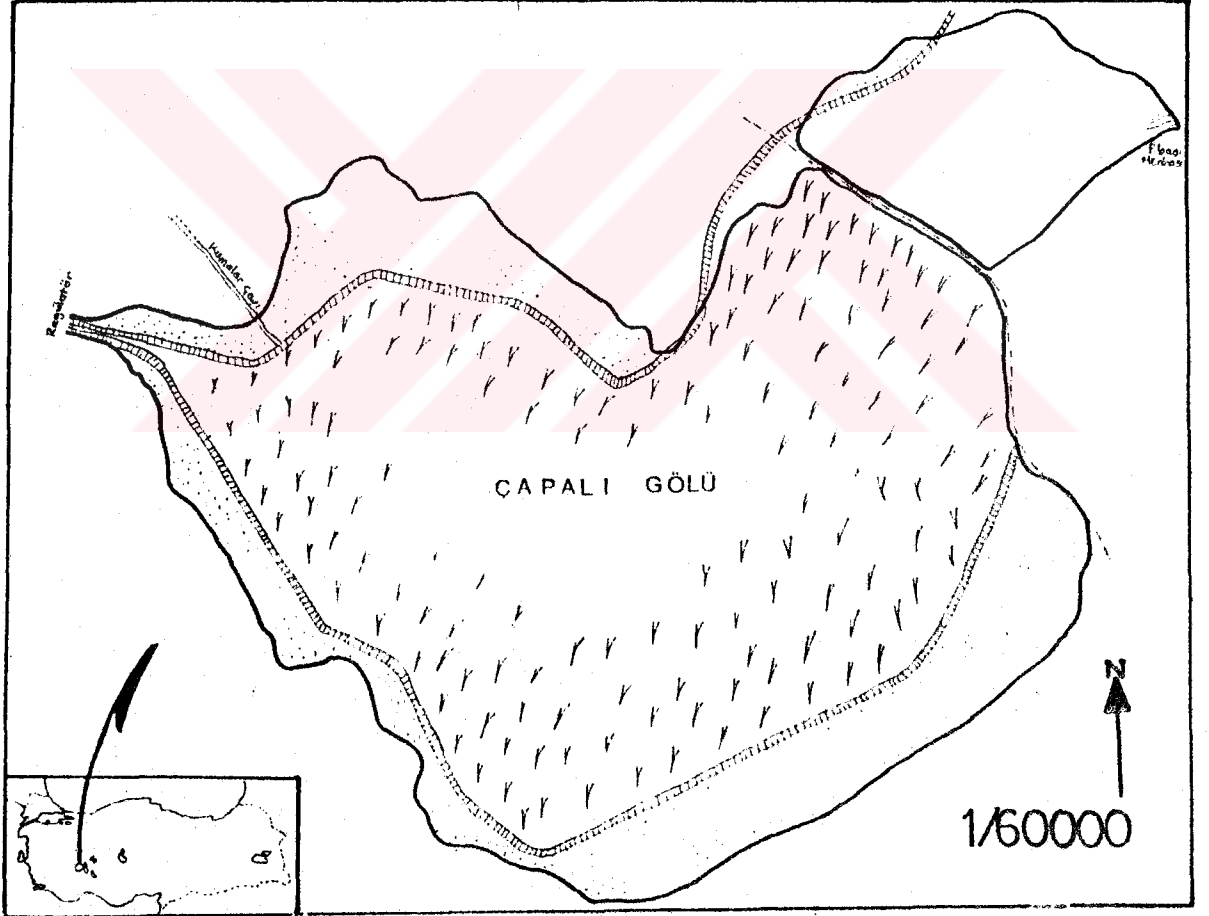
Araştırmanın yapıldığı Çapalı(İncesu) Gölü (Şekil 1), yurdumuzun güney batısında olup Afyon-Antalya karayolu üzerinde, Dinar yol ayrımının 10 km güneyinde yer almaktadır. Afyon-Isparta demiryolu gölün ortasından geçmektedir. Göl havzası batıda Büyük Menderes Havzasına, Doğuda Çöl Ovası ve Uluborlu Ova'sına, Kuzeyden Ekin Ova'ya ve Güneyden de Burdur Havzasına komşu bulunmaktadır (Anonymous 1979a, Anonymous 1989b).

Gölün alanı 1.200 ha deniz seviyesinden yüksekliği 950 metredir (Anonymous 1989b). Oluşum itibarı ile tektonik olan göl, havzanın yüzey ve yeraltı sularını toplamaktadır. Genellikle fazla derin olmayıp, su seviyesi 1-1.5 m arasında değişmektedir. Göl, kurak aylarda 1.100 ha'lık bir alana çekilmektedir. İlkbaharda dağların eriyen kar suları, yüzey ve yeraltı suyu akımı ile taşkınlarla sebep olmaktadır, 1973 yılında gerçekleştirilen taşkın kontrol tesisleri ile bu taşkınların önüne geçilmiştir (Anonymous 1979a).

Çapalı Gölü, karayoluna paralel olarak güney-kuzey doğrultusunda uzanan ince uzun bir yapıya sahiptir. Su aynası dar bir yol şeklinde kıvrımlar çizerek sazlar arasında uzanır. Göl, kuzeydoğuda hemen karayolunun bitişiğinden çıkan Ulupınar kaynağı ile beslenir. Ayrıca yağışlarla birlikte yerüstü suları olarak Kumalar çayı iki ana kol halinde doğar ve Çapalı Gölüne dökülür. Buharlaşmanın yanı sıra göl suları güneybatısındaki düdenle Dinar ilçesinin doğusundan çıkar (Anonymous, 1989b).

Gölün bulunduğu bölge Ege bölgesinin iç kısımlarında olduğundan kara iklimi özelliğine sahiptir. Yıllık ortalama yağış  $476.6 \text{ kg/m}^2$  kadardır. Maksimum su sıcaklığı Ağustos, minimum su sıcaklığı Ocak ayında gözlenmektedir. Göl suyunun kimyasal karakteri ile ilgili olarak 1968-1975 yılları arasında çeşitli tarihlerde yapılan çalışmalarda elde edilen minimum ve maksimum değerler şöyledir: pH 7.4-8.4, elektriki geçirgenlik 208-500 mikromhos/cm,  $\text{Na}^+$  3.91-35.65 mg/l,  $\text{K}^+$  1.17-7.02 mg/l,  $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$  44-96 mg/l,  $\text{CO}_3$  0-21.6 mg/l,  $\text{HCO}_3$  93.94 - 256.2 mg/l, Cl 3.5-22.4 mg/l  $\text{SO}_4$  6.72 - 72.48 mg/l olarak bulunmuştur (Anonymous 1979a).

Göl tamamen saz ve kamışlarla ve açık su alanları da nilüferlerle kaplıdır. Sadece hafif akıntılı ince uzun bir göl aynasına sahip olan Çapalı Gölü'nde turna(*Esox lucius*) ve sazan(*Cyprinus carpio*) balıkları bulunur(Anonymous 1989b).



Şekil 1. Çapalı Gölü haritası

### 3.2. Metot

#### 3.2.1. Mikrobiyolojik Analizler İçin Örneklerin Hazırlanması

##### 3.2.1.1. Deriden Örneklerin Hazırlanması

Aseptik şartlarda, steril pens, bistüri ve makaslar kullanılarak, pullar ayıklandıktan sonra deri yüzülerek küçük parçalar halinde doğrandı. Doğranan deriden 10 g blender'in beherine tartılıp üzerine 90 ml % 0.1 lik peptonlu su eklenerek  $10^{-1}$  dilüsyonu hazırlandı. Bu dilüsyon blender'de solüsyon haline getirildikten sonra 1/4 gücündeki Ringer çözeltisi kullanılarak  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  düzeyindeki desimal dilüsyonları hazırlandı. Her dilüsyondan ikişer olmak üzere genel ve selektif besi yerlerine dökme plak metodu ile ekimler yapıldı (ICMSF 1978).

##### 3.2.1.2. Kastan Örneklerin Hazırlanması

Aseptik şartlarda, kastan 10 g alınarak ayrıntıları deride anlatıldığı şekilde desimal dilüsyonları hazırlanarak genel ve selektif besi yerlerine dökme plak metodu ile ekimler yapıldı (ICMSF 1978).

#### 3.2.2. Mikrobiyolojik Kalitenin Belirlenmesi

Deri ve kastan hazırlanan dilüsyonların genel ve selektif besi yerlerine ekimleri yapılarak 30-300 arasında koloni içeren plaklar sayıldı (ICMSF 1978, Refai 1979, Varlık vd. 1993).

##### 3.2.2.1. Toplam Mezofil Aerobik Bakteri Sayımı

Her dilüsyondan ikişer olmak üzere üç seri halinde "Plate Count Agar" (Merck 5463) besiyerine ekimler yapılarak aşağıdaki sıcaklık ve zaman değerlerinde inkübe edilerek oluşan koloniler sayıldı (ICMSF 1978, Refai 1979, Anonymous 1983, Varlık vd 1993).

- 1)  $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$  de 7 gün
- 2)  $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$  de 5 gün
- 3)  $37 \pm 1^{\circ}\text{C}$  de 3 gün

### 3.2.2.2. Proteolitik Bakterilerin Sayımı

Bu mikroorganizmaların sayımı için % 10 yağsız süt ihtiva eden "Nutrient Agar" (Merck4550) besiyeri kullanıldı. Plaklar  $30 \pm 1^\circ\text{C}$  de 3 gün inkübe edildikten sonra etrafında proteoliz haleleri oluşan koloniler sayıldı (Anonymous 1983).

### 3.2.2.3. Maya ve Küf Sayımı

Bu grup mikroorganizmaların sayımında "Potato Dextrose Agar" (Merck10130) besiyeri kullanıldı. Besi yeri steril edildikten sonra 100 ml ye % 1 lik tartarik asitten 1.1 ml ilave edilerek pH'sı 3.5'e ayarlandı. Plaklar  $20 \pm 1^\circ\text{C}$  de 5 gün inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (Anonymous 1979b, Anonymous 1983).

### 3.2.2.4. Streptokokların Sayımı

*Enterococcus* grubu bakterilerin sayımında "Streptococcus Selective Agar" (Merck5468) besiyeri kullanıldı. Plaklar  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  de 2 günlük inkübasyondan sonra oluşan tipik koloniler sayıldı(Halkman 1995).

### 3.2.2.5. Koliform Mikroorganizmaların Sayımı

Bu grup bakterilerin sayımında "Violet Red Bile Agar" (Difco 0012-02-4) besiyeri kullanıldı. Plaklar  $30 \pm 1^\circ\text{C}$  de 1 gün inkübe edildikten sonra oluşan tipik koloniler sayıldı (ICMSF 1978, Anonymous 1979b).

### 3.2.2.6. Stafilokok- Mikrokokların Sayımı

Stafilokok-mikrokokların sayımında "Mannitol Salt Agar" (Difco 0306-02-9) besiyeri kullanıldı. Plaklar  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  de 2 gün inkübe edilerek oluşan tipik koloniler sayıldı (Anonymous 1979b).

### 3.2.3. Kimyasal Kalite

#### 3.2.3.1. Kimyasal Analizler İçin Örneklerin Hazırlanması

Bu amaçla her bir balık örneğinin yüzgeç, iç organ, deri ve kılçık gibi tüketilemeyen kısımları kas dokudan ayrıldıktan sonra kas, pens ve bistüriyle çok küçük parçalara ayrılarak blender'da tamamen homojen hale getirildi. Her örneğe ait homojenattan iki seri halinde kimyasal analizler (su oranı, kül, yağ, protein) yapılarak ortalamaları alındı.

##### 3.2.3.1.1. Su Oranı

Darası tespit edilen krozeeye 5-10 g kas tartılıp üzerine 5-10 ml etanol ilave edilip karıştırıldı. Su banyosunda etanol uçurulduktan sonra  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  de sabit ağırlığa kadar bekletildi. Sonuç yüzde olarak belirlendi (Anonymous 1974 a).

##### 3.2.3.1.2. Protein Tayini

Kjeldahl yöntemi kullanılarak sonuç yüzde protein olarak hesaplandı (Anonymous 1983).

##### 3.2.3.1.3. Yağ Tayini

Homojenize kastan 3-5 g numune bir erlenmayere tartıldı. Kümelennmiş ve bağlı lipid parçacıklarının serbest hale gelmesi için 4 N hidroklorik asit (100 ml derişik hidroklorik asit + 200 ml distile su) den 50 ml ilave edip düşük sıcaklıkta 1 saat kaynatıldı. Sonra süzgeç kağıdından süzdürölüp  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  de 1 saat bekletilerek kurutuldu. Petrol eteri kullanılarak ekstraksiyon yöntemi ile yağ elde edilip sonuçta yüzde yağ miktarı tesbit edildi (Anonymous 1974b).

##### 3.2.3.1.4. Kül Tayini

Önceden rutubeti alınmış ağırlığı bilinen porselen potaya homojenize kas örneğinden 3-5 g alınarak, üzerine 1 ml magnezyum asetat (150 g/l) çözeltisinden ilave edildi. Ön yakma işleminden sonra kül fırınında  $550^\circ\text{C}$  de sabit ağırlığa kadar bekletilerek yakıldı. Sonuç yüzde olarak belirlendi (Anonymous 1974c).

#### 3.2.4. Karkas Analizi

Deneye alınmadan önce toplam ağırlıkları belirlenen balıkların pulları bistüri ve pens yardımı ile dikkatlice ayıklanarak darası önceden tespit edilen petri kutusuna konuldu. Başları omuz kemerinden, yüzgeçler ve yüzgeç ışınları omurlarla omur çıkıntılarının birleştikleri yerden kesildi. İç organlar sindirim sistemi içeriğinin dağılmamasına dikkat edilerek longitudinal bir ensizyon yapılarak çıkarıldı. Deri önden arkaya doğru dikkatlice yüzüldü. Omurga üzerindeki kaslar kesildikten sonra suda 5-10 dakika kaynatılarak kaslarından tamamen ayıklandı. Karkas, kılçıksız kas, iç organ, baş, deri, yüzgeç, yüzgeç ışınları ve pullar ayrı ayrı tartılarak ağırlıkları belirlendi ve toplam ağırlığa göre yüzde oranları hesaplandı. Tüketilen ve tüketilemeyen kısımların toplamının toplam ağırlıktan çıkarılması ile ortaya çıkan değer kan ve su miktarı olarak alındı. Balıkların cinsiyetleri gonadlarına (testis ve ovaryum) bakılarak tespit edildi (Göğüş 1988).

#### 3.2.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Balık kasının kimyasal analizleri sonucu elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları ve standart hatası mevsimlere göre hesaplanmıştır. Balıkların cinsiyetleri dikkate alınarak toplam ağırlık ve vücut kısımları (baş, deri, yüzgeç, yüzgeç ışını, pul, iç organ, kılçık, kan ve su) ile kas arasındaki korrelasyon katsayısı ve bu sayılara ait anlamlılık testi (korrelasyon kat sayısına ait t değeri) yapılmıştır. Önem seviyesi olarak ( $P=0.01$ ) seçilmiştir (Yurtsever 1984, Düzgüneş vd 1987, Düzgüneş vd 1993).

#### 4. BULGULAR

Çapalı Gölü' nden avlanan turna balıklarının laboratuvarında incelenmesi sonucu elde edilen mikrobiyolojik, kimyasal kalitesi ve et verimi ile ilgili bulgular aşağıda belirtilmiştir.

##### 4.1. Mikrobiyolojik Kalite

Turna balıklarının deri ve kaslarında belirlenen mikroorganizma sayılarının mevsimlere göre dağılımları ve yıllık ortalama sayıları Tablo 3,4,5,6,7,8'de ; mevsimsel değişimler ise Şekil 2,3,4'de verilmiştir.

Tablo 3. 70 adet turna balığına ait deri ve kas örneklerinde belirlenen ortalama toplam mezofil aerobik bakteri sayılarının mevsimsel ve yıllık dağılımları.

Mevsimler	İnkübasyon	Geometrik ortalama (kob/g)	
		Deri	Kas
İlkbahar	10 °C de 7 gün	$1.4 \times 10^5$	$2.8 \times 10^2$
	25 °C de 5 gün	$5.3 \times 10^5$	$2.1 \times 10^4$
	37 °C de 3 gün	$2.3 \times 10^5$	$1.6 \times 10^4$
Yaz	10 °C de 7 gün	$2.6 \times 10^5$	$3.8 \times 10^4$
	25 °C de 5 gün	$4.4 \times 10^5$	$7.4 \times 10^4$
	37 °C de 3 gün	$2.3 \times 10^5$	$3.1 \times 10^4$
Sonbahar	10 °C de 7 gün	$7.5 \times 10^5$	$2.7 \times 10^5$
	25 °C de 5 gün	$7.0 \times 10^6$	$3.3 \times 10^5$
	37 °C de 3 gün	$2.3 \times 10^6$	$1.8 \times 10^5$
Kış	10 °C de 7 gün	$2.7 \times 10^5$	$8.6 \times 10^4$
	25 °C de 5 gün	$6.6 \times 10^4$	$4.2 \times 10^4$
	37 °C de 3 gün	$6.6 \times 10^4$	$7.0 \times 10^3$
Yıllık ortalama	10 °C de 7 gün	$2.9 \times 10^5$	$2.2 \times 10^4$
	25 °C de 5 gün	$5.7 \times 10^5$	$6.8 \times 10^4$
	37 °C de 3 gün	$2.9 \times 10^5$	$4.9 \times 10^4$

İlkbahar' da ortalama toplam mezofil aerobik bakteri sayısı en yüksek 25 °C'de deride  $5.3 \times 10^5$  kob/g ve kasta  $2.1 \times 10^4$  kob/g belirlenmiştir. En düşük değer ise 10 °C'de deride  $1.4 \times 10^5$  kob/g ve kasta  $2.8 \times 10^2$  kob/g gözlemlendi(Tablo3).

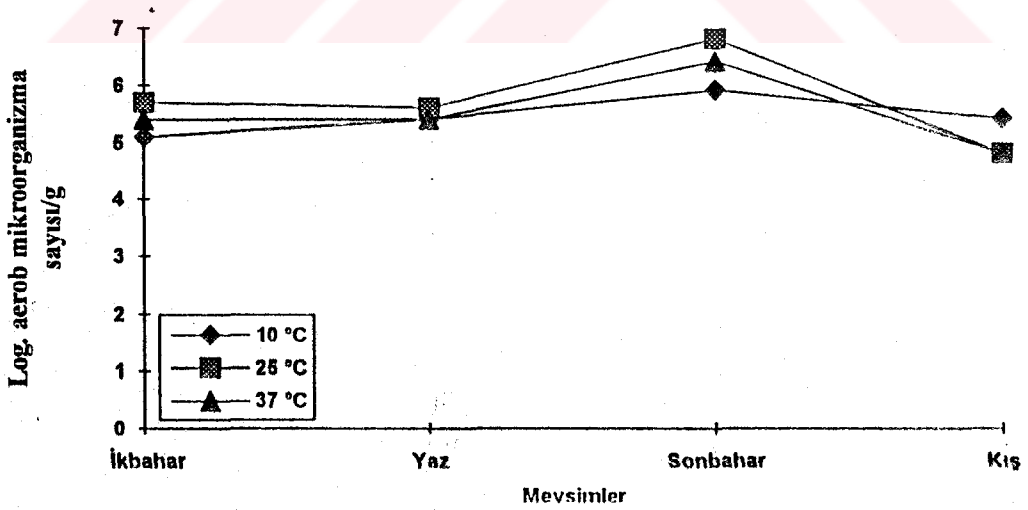
Yaz mevsiminde, ortalama toplam mezofil aerobik bakteri sayısı 25 °C de deride  $4.4 \times 10^5$  kob/g ve kasta  $7.4 \times 10^4$  kob/g yüksek düzeyde tespit edilirken, ilkbaharın tersine en düşük sayı 37 °C de deride  $2.3 \times 10^5$  kob/g ve kasta  $3.1 \times 10^4$  kob/g gözlemlendi(Tablo 3).

Sonbahar mevsiminde en yüksek ortalama toplam mezofil aerobik bakteri sayısı 25 °C'de deride  $7.0 \times 10^6$  kob/g ve kasta  $3.3 \times 10^5$  kob/g belirlendi. En düşük sayı ise 10 °C deride  $7.5 \times 10^5$  kob/g bulunurken, kasta 37 °C'de  $1.8 \times 10^5$  kob/g bulundu (Tablo3).

Kış mevsiminde, diğer üç mevsimden farklı olarak ortalama toplam mezofil aerobik bakteri sayısı 10 °C'de deride yüksek düzeyde ( $2.7 \times 10^5$  kob/g) tespit edildi. En az üreme ise 25 °C ve 37 °C de aynı sayıda ( $6.6 \times 10^4$  kob/g) belirlendi. Kasta ise 10 °C'de en yüksek ( $8.6 \times 10^4$  kob/g), 37 °C de en düşük ( $7.0 \times 10^3$  kob/g) gözlemlendi (Tablo 3).

Tablo 3'de de görüldüğü gibi mevsim farkı gözlemlenmesinin yıllık ortalama toplam mezofil aerobik bakteri sayısı en yüksek 25 °C de deride  $5.7 \times 10^5$  kob/g ve kasta  $6.8 \times 10^4$  kob/g belirlenirken, en düşük 10°C ve 37 °C de deride  $2.9 \times 10^5$  kob/g ve 10 °C de kasta  $2.2 \times 10^4$  kob/g olarak belirlenmiştir.

Değişik inkübasyon sıcaklıklarında deride belirlenen toplam mezofil aerobik bakteri sayıları ile mevsimler arasındaki ilişki Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Deride tespit edilen toplam mezofil aerobik bakteri sayılarının mevsimsel dağılımı.

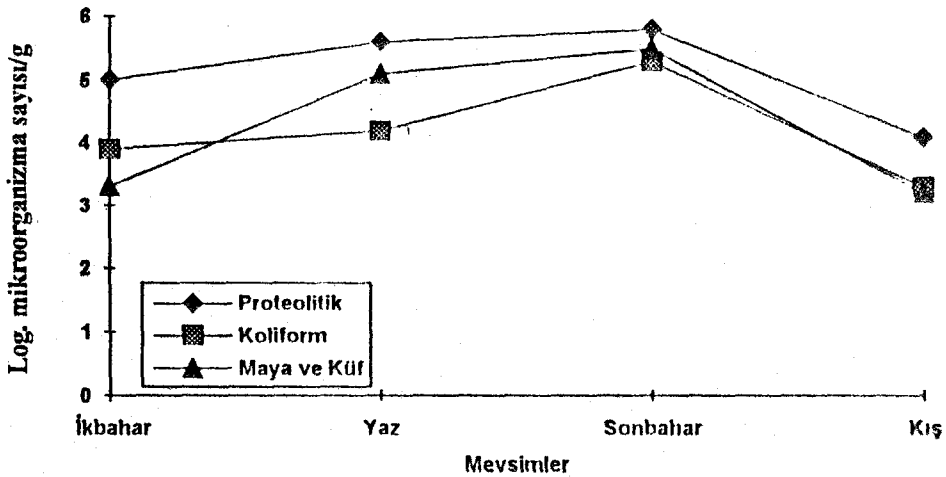


İlkbaharda proteolitik bakteriler deride  $1.1 \times 10^5$  kob/g, kasta  $4.7 \times 10^3$  kob/g olarak belirlendi. Yaz mevsiminde deride proteolitik bakteriler  $3.9 \times 10^5$  kob/g, kasta  $1.0 \times 10^4$  kob/g olarak bulundu. Yaz mevsiminde ilkbahar mevsimine göre proteolitik bakterilerin yüksek olduğu tespit edildi (Tablo 4).

Tablo 4. 70 adet turna balığına ait deri ve kas örneklerinde belirlenen ortalama proteolitik bakterilerin mevsimsel ve yıllık dağılımları.

Mevsimler	İnkübasyon	Geometrik ortalama (kob/g)	
		Deri	Kas
İlkbahar	30 °C de 3 gün	$1.1 \times 10^5$	$4.7 \times 10^3$
Yaz	30 °C de 3 gün	$3.9 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$
Sonbahar	30 °C de 3 gün	$6.4 \times 10^5$	$4.3 \times 10^4$
Kış	30 °C de 3 gün	$1.3 \times 10^4$	$5.0 \times 10^3$
Yıllık ortalama	30 °C de 3 gün	$1.3 \times 10^5$	$1.0 \times 10^4$

Sonbahar mevsiminde proteolitik bakteriler deri ve kasta diğer mevsimlere göre yüksek sayıda belirlendi ( $6.4 \times 10^5$  kob/g,  $4.3 \times 10^4$  kob/g). Kış mevsiminde proteolitik bakteriler, deride diğer mevsimlerden daha düşük ( $1.3 \times 10^4$  kob/g) sayılırken, kasta sonbahar ve yaz mevsiminden düşük, ilkbahara ise yakın değerde ( $5.0 \times 10^3$  kob/g) bulundu. Yıllık ortalamada proteolitik bakteriler deride  $1.3 \times 10^5$  kob/g, kasta  $1.0 \times 10^4$  kob/g olarak bulunmuştur (Tablo 4). Deride proteolitik bakteri sayıları ile mevsimler arasındaki ilişki Şekil 3' de verilmiştir.



Şekil 3. Deride proteolitik, koliform, maya ve küf mikroorganizma sayıları ile mevsimler arasındaki ilişki.

İlkbaharda deride koliform mikroorganizma  $7.8 \times 10^3$  kob/g tespit edilirken, kasta bu mikroorganizmanın üremediği saptandı. Yaz mevsiminde deride koliform mikroorganizma  $1.5 \times 10^4$  kob/g olarak belirlenirken, kas örneklerinde bu mikroorganizmanın varlığına rastlanamadı (Tablo 5).

Tablo 5. 70 adet turna balığına ait deri ve kas örneklerinde belirlenen ortalama koliform bakteri sayılarının mevsimsel ve yıllık dağılımları.

Mevsimler	İnkübasyon	Geometrik ortalama (kob/g)	
		Deri	Kas
İlkbahar	30 °C de 1 gün	$7.8 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^1$ *
Yaz	30 °C de 1 gün	$1.5 \times 10^4$	$<1.0 \times 10^1$ *
Sonbahar	30 °C de 1 gün	$1.9 \times 10^5$	$<1.0 \times 10^1$ *
Kış	30 °C de 1 gün	$1.8 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^1$ *
Yıllık ortalama	30 °C de 1 gün	$1.4 \times 10^4$	$<1.0 \times 10^1$ *

\* üreme saptanamadı.

Sonbahar mevsiminde deride koliform sayısı yüksek sayıda tespit edilirken ( $1.9 \times 10^5$  kob/g), kış mevsiminde koliform sayısı diğer mevsimlerden düşük ( $1.8 \times 10^3$  kob/g) olarak belirlendi. Bu mikroorganizmanın her iki mevsimde de kasta üremediği tespit edildi. Koliform mikroorganizmalar yıllık ortalamada deride  $1.4 \times 10^4$  kob/g tespit edilirken, kasta bu mikroorganizmaların üremediği belirlenmiştir (Tablo 5). Derideki koliform mikroorganizma sayıları ile mevsimler arasındaki ilişki Şekil 3'de gösterilmiştir.

İlkbaharda stafilocok-mikrokok mikroorganizmalar deride  $1.6 \times 10^3$  kob/g, kasta  $5.4 \times 10^1$  kob/g olarak belirlendi. Yaz mevsiminde stafilocok-mikrokok mikroorganizmalar deride  $6.1 \times 10^3$  kob/g, kasta  $1.0 \times 10^3$  kob/g olarak gözlenirken, yaz mevsiminde ilkbahara göre stafilocok-mikrokok mikroorganizmaların daha yüksek olduğu tespit edildi (Tablo 6).

Sonbahar mevsiminde stafilocok-mikrokok sayısı deri ve kasın her ikisinde diğer üç mevsime göre oldukça yüksek sayıda ( $1.4 \times 10^5$  kob/g,  $2.8 \times 10^3$  kob/g) bulunmuştur. Kış mevsiminde ise bu mikroorganizmaların deride diğer mevsimlerden düşük ( $8.0 \times 10^1$  kob/g), kasta yaz ve sonbahar mevsimine göre düşük ( $3.0 \times 10^1$  kob/g), ilkbahara ise yakın değerlerde tespit edildi. Yıllık ortalamada deride  $3.2 \times 10^3$  kob/g stafilocok-mikrokok belirlenirken, kasta ise  $2.5 \times 10^2$  kob/g olarak bulunmuştur (Tablo 6). Deride stafilocok-mikrokok sayılarındaki mevsimsel değişimler Şekil 4'te gösterilmiştir.

Tablo 6. 70 adet turna balığına ait deri ve kas örneklerinde belirlenen ortalama stafilocok-mikrokok mikroorganizmaların mevsimsel ve yıllık dağılımları.

Mevsimler	İnkübasyon	Geometrik ortalama (kob/g)	
		Deri	Kas
İlkbahar	37 °C de 2 gün	1.6x10 <sup>3</sup>	5.4x10 <sup>1</sup>
Yaz	37 °C de 2 gün	6.1x10 <sup>3</sup>	1.0x10 <sup>3</sup>
Sonbahar	37 °C de 2 gün	1.4x10 <sup>5</sup>	2.8x10 <sup>3</sup>
Kış	37 °C de 2 gün	8.0x10 <sup>1</sup>	3.0x10 <sup>1</sup>
Yıllık ortalama	37 °C de 2 gün	3.2x10 <sup>3</sup>	2.5x10 <sup>2</sup>

İlkbaharda deride 2.8x10<sup>3</sup> kob/g streptokok tespit edilirken, kasta bu mikroorganizmanın üremediği gözlemlendi. Yaz mevsiminde ise deride 4.3x10<sup>3</sup> kob/g streptokok tespit edilirken, kas örneklerinde bu mikroorganizmanın varlığına rastlanmadı(Tablo7)

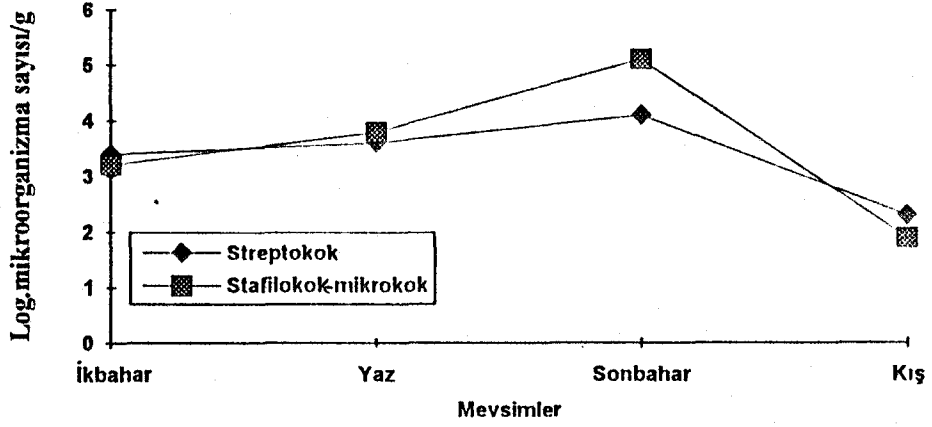
Tablo 7. 70 adet turna balığına ait deri ve kas örneklerinde belirlenen ortalama streptokok mikroorganizmaların mevsimsel ve yıllık dağılımları .

Mevsimler	İnkübasyon	Geometrik ortalama (kob/g)	
		Deri	Kas
İlkbahar	37 °C de 2 gün	2.8x10 <sup>3</sup>	<1.0.x10 <sup>1</sup> *
Yaz	37 °C de 2 gün	4.3x10 <sup>3</sup>	<1.0.x10 <sup>1</sup> *
Sonbahar	37 °C de 2 gün	1.3x10 <sup>4</sup>	<1.0.x10 <sup>1</sup> *
Kış	37 °C de 2 gün	2.0x10 <sup>2</sup>	<1.0.x10 <sup>1</sup> *
Yıllık ortalama	37 °C de 2 gün	2.3x10 <sup>3</sup>	<1.0.x10 <sup>1</sup> *

\* üreme saptanamadı.

Sonbahar mevsiminde deride streptokok sayısı diğer üç mevsime oranla daha yüksek sayıda(1.3x10<sup>4</sup> kob/g ) tespit edilirken, kasta bu mikroorganizmanın üremediği saptanmıştır. Kış mevsiminde deride streptokok sayısı diğer mevsimlerden düşük(2.0x10<sup>2</sup> kob/g) olarak belirlenmişken, yine bu mikroorganizmanın kasta üremediği tespit edilmiştir. Yıllık ortalama deride streptokok 2.3x10<sup>3</sup> kob/g olarak belirlenirken, kasta streptokok mikroorganizmanın üremediği belirlenmiştir(Tablo 7).

Deride belirlenen streptokok mikroorganizma sayılarındaki mevsimsel değişimler Şekil 4' de verilmiştir.



Şekil 4. Deride tespit edilen streptokok, stafilokok-mikrokok mikroorganizma sayılarının mevsimsel değişimleri.

İlkbaharda deride maya ve küf  $1.8 \times 10^3$  kob/g olarak tespit edilirken, kasta bu mikroorganizmaların üremediği gözlemlendi. Yaz mevsiminde deride maya ve küf  $1.2 \times 10^5$  kob/g olarak belirlenirken, kas örneklerinde bu mikroorganizmaların varlığına rastlanmadı. Yazın ilkbahara göre bu mikroorganizmaların yüksek sayıda olduğu tespit edildi (Tablo 8).

Tablo 8. 70 adet turna balığına ait deri ve kas örneklerinde belirlenen ortalama maya ve küf mikroorganizmaların mevsimsel ve yıllık dağılımları.

Mevsimler	İnkübasyon	Geometrik ortalama (kob/g)	
		Deri	Kas
İlkbahar	20 °C de 5 gün	$1.8 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^1$ *
Yaz	20 °C de 5 gün	$1.2 \times 10^5$	$<1.0 \times 10^1$ *
Sonbahar	20 °C de 5 gün	$2.9 \times 10^5$	$<1.0 \times 10^1$ *
Kış	20 °C de 5 gün	$1.6 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^1$ *
Yıllık ortalama	20 °C de 5 gün	$1.7 \times 10^4$	$<1.0 \times 10^1$ *

\* üreme saptanamadı.

Sonbahar mevsiminde maya ve küf sayısı diğer mevsimlere göre yüksek düzeyde ( $2.9 \times 10^5$  kob/g) gözlenirken, kasta üremedikleri tespit edildi. Kış mevsiminde deride belirlenen maya ve küf sayısı yaz ve sonbahar mevsiminden düşük ( $1.6 \times 10^3$  kob/g), ilkbaharla ise hemen hemen aynı değerde bulunmuştur. Yine bu mevsimde de kasta üreme tespit edilmemiştir. Yıllık ortalama deride maya ve küf  $1.7 \times 10^4$  kob/g iken, kasta bu mikroorganizmaların üremediği saptanmıştır (Tablo 8). Deride sayılan maya ve küf sayıları ile mevsimler arasındaki ilişki Şekil 3'de gösterilmiştir.

#### 4.2. Kimyasal Kalite

Turna balıklarının kimyasal kompozisyonlarının mevsimsel ve yıllık ortalama değerleri Tablo 9'da, mevsimsel değişimler ise Şekil 5,6,7,8'de verilmiştir.

Tablo 9. 27 erkek ve 27 dişi turna balığı kaslarının kimyaskompozisyonlarının mevsimsel ve yıllık ortalama değerleri(%)

Mevsimler	Su		Protein		Yağ		Kül	
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi
İlkbahar	77.93 ±0.36	78.31 ±0.81	16.87 ±0.20	16.05 ±0.51	0.56 ±0.15	0.51 ±0.11	1.42 ±0.10	1.17 ±0.27
Yaz	77.02 ±0.29	76.52 ±1.05	17.20 ±0.09	17.47 ±0.20	0.44 ±0.03	0.69 ±0.09	1.27 ±0.11	1.28 ±0.08
Sonbahar	78.30 ±0.74	78.81 ±0.80	17.21 ±0.21	16.98 ±0.44	0.38 ±0.09	0.28 ±0.04	1.69 ±0.12	1.25 ±0.18
Kış	78.53 ±0.96	79.01 ±0.62	16.74 ±0.76	16.23 ±0.27	0.48 ±0.04	0.39 ±0.08	1.42 ±0.08	1.41 ±0.13
Yıllık ortalama	77.95 ±0.33	78.16 ±0.57	17.00 ±0.12	16.68 ±0.33	0.47 ±0.04	0.47 ±0.09	1.45 ±0.09	1.28 ±0.05

İlkbaharda erkek balıklarda ortalama, su oranı % 77.93 ±0.36, protein % 16.87±0.20, yağ % 0.56±0.15, kül % 1.42±0.10 oranında saptanırken, dişi balıklarda ise su oranı %78.31±0.81, protein % 16.05±0.51, yağ % 0.51±0.11, kül % 1.17±0.27 olarak tesbit edilmiştir(Tablo9).

Tablo 9' da görüldüğü gibi ilkbaharda dişi balıklarda su oranı erkeklerden yüksek olmasına karşın, protein ve kül miktarı düşük, yağ oranı ise birbirine yakın düzeydedir.

Yaz mevsiminde erkek balıklarda ortalama su oranı % 77.02±0.29, protein % 17.20 ±0.09, yağ % 0.44±0.03 ve kül % 1.27±0.11 oranında tesbit edilmişken, dişi balıklarda ise su oranı %76.52±1.05, protein % 17.47±0.20, yağ % 0.69±0.09 ve kül % 1.28±0.08 olarak belirlenmiştir (Tablo 9).

Yaz mevsiminde dişi balıklarda su oranı erkek balıklara göre düşük olmasına karşın protein ve yağ oranları yüksek bulundu. Kül oranları arasında ise fazla bir farklılık gözlenmedi.

Sonbaharda erkek balıklarda ortalama su oranı %  $78.30 \pm 0.74$ , protein %  $17.21 \pm 0.21$  yağ %  $0.38 \pm 0.09$ , kül %  $1.68 \pm 0.12$  miktarında tesbit edilirken, dişi balıklarda ise su oranı %  $78.81 \pm 0.81$ , protein %  $16.98 \pm 0.44$ , yağ %  $0.28 \pm 0.04$  ve kül %  $1.25 \pm 0.18$  olarak bulundu (Tablo 9).

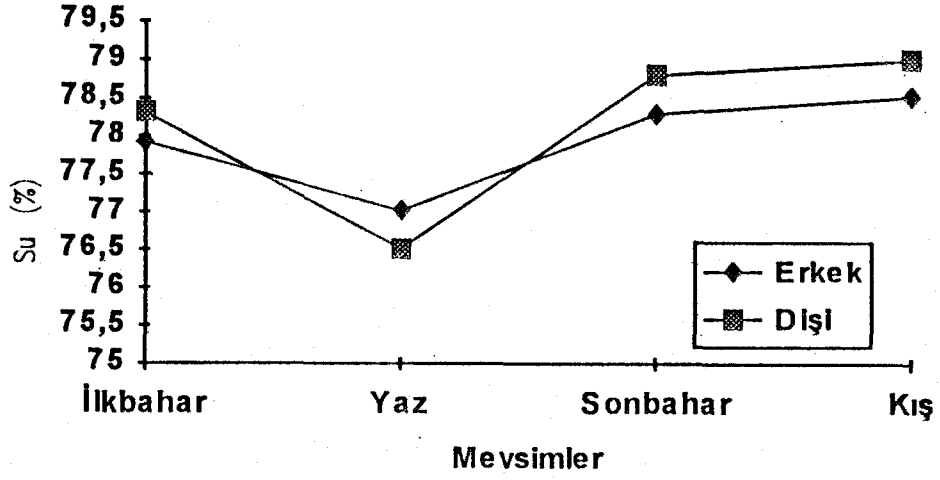
Erkek balıklarda su oranı sonbaharda dişi balıklara göre düşük olmasına karşın, protein ve yağ oranları azda olsa yüksek belirlendi. Kül miktarı yine erkek balıklarda yüksek olarak tesbit edildi.

Kış mevsiminde erkek balıklarda ortalama su oranı %  $78.53 \pm 0.96$ , protein %  $16.74 \pm 0.76$ , yağ %  $0.48 \pm 0.04$  ve kül %  $1.42 \pm 0.08$  olarak gözlenirken, dişi balıklarda ise su oranı %  $79.01 \pm 0.62$ , protein %  $16.23 \pm 0.27$  yağ %  $0.39 \pm 0.08$  ve kül %  $1.41 \pm 0.13$  olarak belirlenmiştir (Tablo 9).

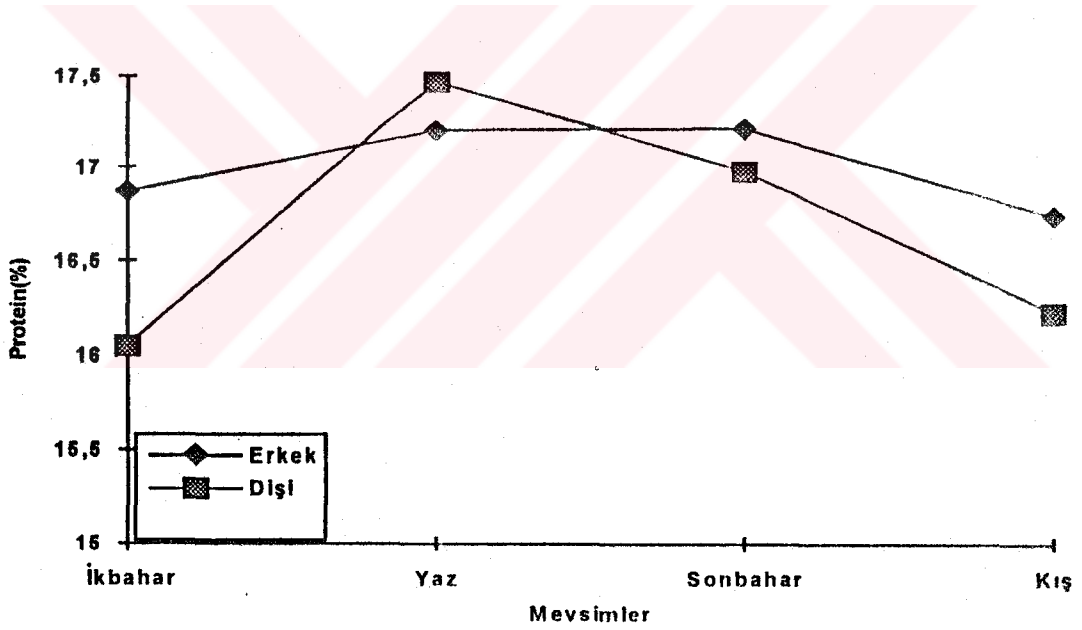
Kış mevsiminde dişi balıklarda su oranı erkek balıklara oranla yüksek, yağ oranı ise düşük tesbit edildi. Protein oranı yine dişi balıklarda düşük olarak gözlemlendi. Kül düzeyleri yaz mevsimindeki gibi birbirine yakın bulundu.

Su oranı Tablo 9'da görüldüğü gibi yıllık su oranı ortalamaları, erkek balıklarda %  $77.95 \pm 0.33$ , dişilerde %  $78.16 \pm 0.57$  olarak belirlendi. Mevsimler arasında erkek balıklarda, su oranı en yüksek kış mevsiminde (%  $78.53 \pm 0.96$ ), en düşük ise yaz mevsiminde (%  $77.02 \pm 0.29$ ) tespit edildi. Sonbahar mevsiminde ise ilkbahara göre yüksek bulundu. Dişi balıklarda ise en yüksek su oranı kış mevsiminde (%  $79.01 \pm 0.62$ ) en düşük ise yaz mevsiminde (%  $76.52 \pm 1.05$ ) belirlendi. Aynı şekilde sonbahar mevsiminde ilkbahara göre yüksek bulundu (Şekil 5).

Yıllık protein ortalamaları erkek balıklarda %  $17.00 \pm 0.12$ , dişi balıklarda %  $16.68 \pm 0.33$  olarak tesbit edildi. Erkek balıklarda en yüksek protein miktarı sonbahar mevsiminde (%  $17.21 \pm 0.21$ ), en düşük ise kış mevsiminde (%  $16.74 \pm 0.76$ ) gözlemlendi. Erkek balıklarda yaz ve sonbahar mevsimlerinde protein değerleri hemen hemen aynıdır. Dişi balıklarda en yüksek protein miktarı yaz mevsiminde (%  $17.47 \pm 0.20$ ), en düşük ise ilkbahar mevsiminde (%  $16.05 \pm 0.51$ ) belirlendi. Dişi balıklarda ilkbahar ve kış mevsimlerinde protein değerleri arasındaki fark azdır. Yıllık ortalamaya göre cinsiyetler arasında önemli bir farklılık görülmemiştir (Tablo 9, Şekil 6).



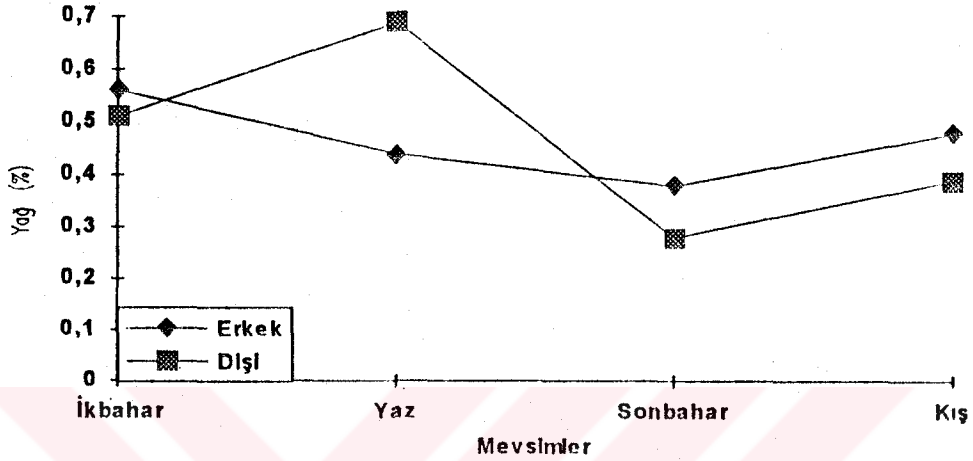
Şekil 5. Erkek ve dişi balıklarda tespit edilen su oranının mevsimsel değişimi



Şekil 6. Erkek ve dişi balıklarda belirlenen protein oranının mevsimsel değişimi.

Erkek ve dişi balıklarda yıllık yağ ortalaması aynı değerde %0.47 olarak bulundu. En yüksek yağ oranı erkek balıklarda ilkbahar mevsiminde ( $0.56 \pm 0.15$ ), en düşük ise sonbahar mevsiminde ( $0.38 \pm 0.09$ ) gözlenirken; dişi balıklarda en yüksek yaz mevsiminde ( $0.69 \pm 0.09$ ) en düşük ise sonbahar mevsiminde ( $0.28 \pm 0.04$ ) tespit edildi. Erkek balıklarda mevsimler arasındaki yağ oranları birbirine çok yakın değerlerde

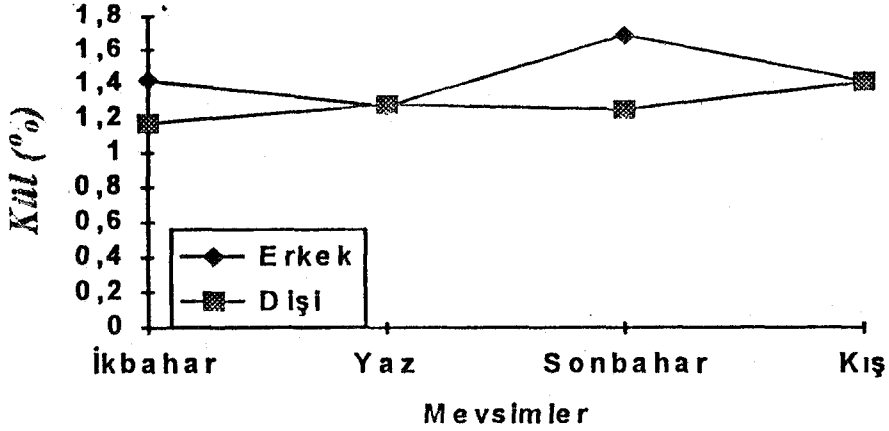
bulundu. Yıllık ortalamaya göre cinsiyetler arasında göreceli olarak bir farklılık görülmedi (Tablo 9, Şekil 7)



Şekil 7. Erkek ve dişi balıkların yağ oranının mevsimsel değişimi.

Yıllık kül ortalamaları erkek balıklarda %  $1.45 \pm 0.09$ , dişi balıklarda %  $1.28 \pm 0.05$  olarak belirlendi. Erkek balıklarda sonbahar mevsiminde en yüksek (%  $1.68 \pm 0.12$ ), yaz mevsiminde en düşük (%  $1.27 \pm 0.11$ ) olarak gözlenirken, ilkbahar ve kış mevsiminde belirlenen kül oranları birbirine eşdeğer olarak bulundu. Dişi balıklarda en yüksek kül miktarı kış mevsiminde (%  $1.41 \pm 0.13$ ), en düşük ise ilkbahar mevsiminde (%  $1.17 \pm 0.27$ ) tespit edildi. Yaz ve sonbahar mevsimlerinde belirlenen kül oranları birbirine yakın değerde bulundu. Genelde yıllık ortalamaya göre kül oranı erkek balıklarda azda olsa yüksek olarak gözlemlendi (Tablo 9, Şekil 8).





Şekil 8. Erkek ve dişi balıklardaki kül oranının mevsimsel değişimi.

#### 4.3. Karkas Analizi

##### 4.3.1. Et Verimi

Turna balıklarının vücut kısımlarının genel ağırlığa göre yüzde oranlarının mevsimlere göre dağılımları Tablo 10,11,12 ve 13'de, mevsim ortalamaları Tablo 14'de ve et veriminin mevsimlere göre değişimi ise Şekil 9' da verilmiştir.

İlkbahar mevsiminde vücut kısımlarının genel ağırlığa göre oranları erkek balıklarda % 49.84 et, % 20.16 baş, % 3.45 deri, % 3.19 yüzgeç, % 1.59 yüzgeç ışını, % 5.32 pul, % 8.80 iç organ, % 3.73 kan ve su, % 4.61 kılçık olarak belirlendi. Dişi balıklarda ise % 51.13 et, % 20.58 baş, % 2.84 deri, % 2.97 yüzgeç, % 1.18 yüzgeç ışını, % 4.27 pul, % 7.27 iç organ, % 4.04 kan ve su, % 5.68 kılçık tesbit edildi(Tablo 10).

Yaz mevsiminde vücut kısımlarının genel ağırlığa göre oranları erkek balıklarda et % 51.14, baş % 18.02, deri % 4.61, yüzgeç % 3.88, yüzgeç ışını % 1.15, pul % 3.01, iç organ % 9.05, kan ve su % 5.58, kılçık % 3.51 olarak bulundu. Dişi balıklarda ise et % 50.46, baş % 16.42, deri % 4.93, yüzgeç % 4.05, yüzgeç ışını % 1.22, pul % 3.56, iç organ %10.74, kan ve su % 5.03, kılçık % 3.52 oranında gözlemlendi (Tablo 11).

Tablo-10: 1994 İlkbahar döneminde (10 Mart-17 Mayıs) incelenen 12 adet (6 erkek ve 6 dişi) turna balığının (*Esox lucius*) vücut kısımlarının genel ağırlığa göre % oranları

Örnek No	Cinsiyet	Genel Ağ.(g)	Baş	Deri	Yüzgeç	Yüzgeç ışını	Pul	İç organ	Kan ve su	Kılçık	Kılçüksüz kas (et)
1.	Erkek	237	20.25	2.95	3.37	2.10	6.32	8.43	1.26	3.16	52.10
	Dişi	283	20.49	2.65	2.82	0.88	3.88	6.71	3.88	6.00	52.65
2.	Erkek	216	20.83	2.77	3.24	1.85	6.01	9.72	3.24	3.24	49.07
	Dişi	251	19.92	2.78	2.86	1.11	4.58	7.56	3.98	4.78	52.39
3.	Erkek	116	18.96	3.44	3.44	0.86	5.17	11.20	2.58	4.31	54.31
	Dişi	277	21.29	2.88	2.88	1.08	3.97	7.22	4.33	4.33	51.98
4.	Erkek	206	20.38	2.91	3.15	1.45	4.85	9.95	2.91	3.15	51.21
	Dişi	357	21.28	3.08	2.80	1.40	3.64	7.56	3.64	7.00	49.57
5.	Erkek	135	18.51	4.44	2.96	1.48	4.81	8.14	7.03	6.66	45.92
	Dişi	301	20.59	2.82	3.32	1.32	4.81	7.30	3.65	5.31	50.83
6.	Erkek	168	22.02	4.16	2.97	1.78	4.76	5.35	5.35	7.14	46.42
	Dişi	316	19.93	2.84	3.16	1.26	4.74	7.27	4.74	6.64	49.36
$\bar{X}$	Erkek	180	20.16	3.45	3.19	1.59	5.32	8.80	3.73	4.61	49.84
	Dişi	298	20.58	2.84	2.97	1.18	4.27	7.27	4.04	5.68	51.13

Tablo-11: 1994 Yaz mevsiminde (2 Haziran-27 Ağustos) incelenen 12 adet (6 erkek ve 6 dişi) turna balığının (*Esox lucius*) vücut kısımlarının genel ağırlığa göre % oranları

Örnek No	Cinsiyet	Genel Ağ.(g)	Baş	Deri	Yüzgeç	Yüzgeç ışını	Pul	İç organ	Kan ve su	Kılçık	Kılçüksüz kas (et)
1.	Erkek	213	18.40	4.71	3.74	0.85	2.85	8.40	5.675	3.23	52.11
	Dişi	217	15.23	4.72	3.65	0.83	2.77	12.84	1.09	3.45	51.38
2.	Erkek	180	18.57	4.00	3.80	1.19	3.26	8.61	4.72	4.16	51.66
	Dişi	211	16.68	5.19	4.25	1.05	2.89	10.87	5.02	3.59	50.42
3.	Erkek	190	18.98	4.73	3.89	1.31	3.17	8.50	5.05	3.82	50.52
	Dişi	223	16.86	5.33	4.08	1.29	3.36	10.76	5.38	3.81	49.10
4.	Erkek	218	18.02	5.09	3.66	1.03	2.86	8.39	5.96	3.25	51.69
	Dişi	294	17.65	4.62	4.18	1.05	2.44	9.52	4.18	3.26	53.06
5.	Erkek	150	16.06	4.14	1.65	1.60	3.42	12.19	6.38	3.51	48.00
	Dişi	287	15.42	4.19	3.87	1.47	6.20	9.29	4.72	3.24	51.56
6.	Erkek	210	18.09	5.00	3.57	0.95	2.50	8.21	5.71	3.09	52.85
	Dişi	238	16.70	5.56	4.30	1.65	3.71	11.29	5.81	3.78	47.24
$\bar{X}$	Erkek	193	18.02	4.61	3.88	1.15	3.01	9.05	5.58	3.51	51.74
	Dişi	245	16.42	4.93	4.05	1.22	3.56	10.74	5.03	3.52	50.46

Yaz mevsiminde erkek balıklarda et verimi, deri, yüzgeç, iç organ, kan ve su oranları ilkbahar mevsimine göre yüksek olarak belirlenirken; baş, yüzgeç ışını, pul, kılçık oranları ilkbahardan düşük bulundu. Dişi balıklarda ise et verimi, baş, pul ve kılçık oranları ilkbahardan düşük; deri, yüzgeç, yüzgeç ışını, iç organ ile kan ve su miktarları yüksek olarak belirlenmiştir..

Sonbahar mevsiminde vücut kısımlarının genel ağırlığa göre oranları erkek balıklarda et verimi % 48.60, baş % 20.76, deri % 3.37, yüzgeç % 3.48, yüzgeç ışını % 1.66, pul % 5.24, iç organ % 7.79, kan ve su % 4.38, kılçık % 4.65 düzeyinde belirlendi. Dişi balıklarda ise et verimi % 49.84, baş %18.53, deri %3.39, yüzgeç %3.02, yüzgeç ışını %1.38, pul % 4.50, iç organ % 10.32, kan ve su % 4.54, kılçık % 4.03 olarak tespit edildi (Tablo 12).

Tablo 12' de görüldüğü gibi erkek balıklarda et verimi sonbaharda ilkbahar ve yaza göre düşük bulundu. Baş, yüzgeç ışını, pul, kılçık oranları yazdan yüksek olmasına karşın, deri ve iç organ düşük bulundu. Dişi balıklarda sonbaharda et verimi ilkbahar ve yaza göre düşük bulundu. Deri, yüzgeç, iç organ kan ve su miktarları yazdan düşük; baş ve kılçık oranları ise yüksek olarak belirlendi.

Kış mevsiminde vücut kısımlarının genel ağırlığa göre oranları erkek balıklarda et verimi % 49.13, baş % 20.83, deri % 3.40, yüzgeç % 3.49 , yüzgeç ışını % 1.66, pul % 5.87, iç organ % 7.60, kan ve su % 4.83, kılçık % 3.11 olarak tespit edildi. Dişi balıklarda ise et verimi % 47.23, baş % 19.45, deri % 2.74, yüzgeç % 3.02, yüzgeç ışını % 1.42, pul % 5.27, iç organ % 14.79, kan ve su % 3.30, kılçık % 2.71 düzeyinde gözlemlendi (Tablo 13).

Yıllık ortalama et verimi erkeklerde % 49.68 belirlenirken, en yüksek et verimi yazın (%51.14), en düşük sonbaharda (%48.60) belirlenmiştir(Tablo 14, Şekil 9). Dişi balıklarda ortalama et verimi % 49.67 tesbit edilirken, en yüksek ilkbaharda (% 51.13), en düşük kışın (% 47.23) tespit edildi(Tablo 14, Şekil 9).

Yıllık ortalama erkek balıklarda baş % 19.94, deri % 3.71, yüzgeç % 3.51, yüzgeç ışını % 1.52, pul % 4.86, iç organ % 8.31, kan ve su % 4.63, kılçık % 3.97 oranında belirlendi. Dişi balıklarda ise yıllık ortalama bu değerler sırasıyla % 18.75, % 3.48, % 3.27, %1.30, % 4.40, % 10.78, %4.23, % 3.99 olarak tespit edildi(Tablo 14).

Tablo-12: 1994 Sonbahar döneminde (14 Eylül-22 Kasım) incelenen 12 adet (6 erkek ve 6 dişi) turna balığının (*Esox lucius*) çeşitli vücut kısımlarının genel ağırlığa göre % oranları

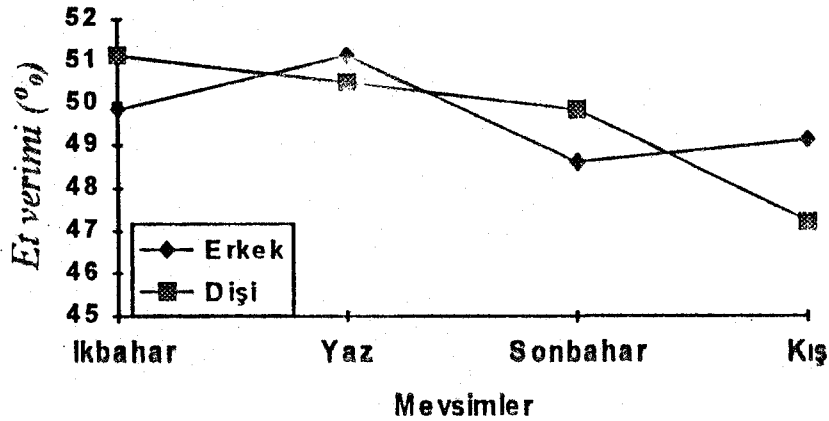
Örnek No	Cinsiyet	Genel Ağ. (g)	Baş	Deri	Yüzgeç	Yüzgeç ismi	Pul	İç organ	Kan ve su	Kılçık	Kılçiksiz kas (et)
1.	Erkek	307	21.26	2.98	3.21	1.84	5.45	6.27	3.60	5.72	49.66
	Dişi	231	19.49	4.37	2.27	1.03	3.95	6.44	5.43	3.38	51.08
2.	Erkek	143	20.37	2.95	4.41	1.70	5.27	7.33	4.61	5.73	47.55
	Dişi	235	17.47	2.82	3.21	1.39	4.66	9.33	7.02	3.20	50.89
3.	Erkek	136	20.86	2.94	4.52	1.78	5.14	7.13	4.50	5.14	47.94
	Dişi	272	17.92	3.32	3.26	1.51	4.59	9.02	4.19	5.51	50.65
4.	Erkek	145	19.53	2.71	2.98	1.42	5.27	7.44	6.51	4.43	49.65
	Dişi	327	18.27	3.70	3.60	1.73	4.77	9.81	3.66	4.88	49.83
5.	Erkek	212	21.03	4.69	3.07	1.88	5.37	9.17	3.70	3.41	47.64
	Dişi	179	18.68	2.93	2.82	1.11	3.98	12.90	3.35	3.91	50.27
6.	Erkek	186	21.55	3.97	2.69	1.34	4.94	9.40	3.38	3.49	49.19
	Dişi	215	19.37	3.23	3.00	1.51	5.08	14.46	3.59	3.34	46.37
$\bar{X}$	Erkek	188	20.76	3.37	3.48	1.66	5.24	7.79	4.38	4.65	48.60
	Dişi	243	18.53	3.39	3.02	1.38	4.50	10.31	4.54	4.03	49.84

Tablo-13 1994 Kış döneminde ( 7 Aralık-26 Şubat) incelenen 14 adet (7 erkek ve 7 dişi) turna balığının (*Esox lucius*) vücut kısımlarının genel ağırlığa göre % oranları

Örnek No	Cinsiyet	Genel Ağ. (g)	Baş	Deri	Yüzgeç	Yüzgeç ismi	Pul	İç organ	Kan ve su	Kılçık	Kılçiksiz kas (et)
1.	Erkek	208	21.19	4.74	3.27	2.16	5.46	9.02	4.05	2.95	47.11
	Dişi	271	20.11	2.69	3.50	1.29	5.16	12.02	1.76	2.69	50.75
2.	Erkek	165	20.40	3.46	2.91	1.51	4.95	9.04	10.98	2.78	43.93
	Dişi	300	18.72	3.40	2.76	1.50	4.81	17.71	3.39	2.33	45.33
3.	Erkek	163	19.87	2.76	3.63	1.68	6.01	7.17	3.96	3.03	51.84
	Dişi	327	19.72	2.77	3.43	1.50	4.68	12.88	3.48	2.70	48.92
4.	Erkek	190	20.89	3.28	3.78	1.47	5.36	7.95	4.10	3.13	50.00
	Dişi	241	17.13	2.61	2.70	1.05	5.09	19.38	5.34	2.60	44.06
5.	Erkek	84	18.98	2.97	4.02	1.60	5.61	6.30	6.36	3.39	50.71
	Dişi	379	16.57	2.52	3.00	1.53	5.76	19.50	3.20	2.50	45.38
6.	Erkek	146	21.23	2.73	3.42	2.39	6.84	6.84	3.08	3.35	50.06
	Dişi	210	22.19	2.54	2.54	1.52	5.71	10.95	2.80	3.09	48.57
7.	Erkek	116	23.27	3.87	3.41	0.86	6.89	6.89	1.29	3.14	50.30
	Dişi	220	21.77	2.68	3.27	1.56	5.72	11.09	3.18	3.09	47.61
$\bar{X}$	Erkek	153	20.83	3.40	3.49	1.66	5.86	7.60	4.83	3.11	49.13
	Dişi	278	19.45	2.74	3.02	1.42	5.27	14.79	3.30	2.71	47.23

Tablo 14. Turna balıklarının vücut kısımlarının mevsimlere göre dağılım ortalamaları (%).

Vücut kısmı	Cinsiyet	İlkbahar	Yaz	Sonbahar	Kış	Yıllık Ort.
Genel (g)	Erkek	180	193	188	153	179
	Dişi	298	245	243	278	266
Baş	Erkek	20.16	18.02	20.76	20.83	19.94
	Dişi	20.58	16.42	18.53	19.45	18.75
Deri	Erkek	3.45	4.61	3.37	3.40	3.71
	Dişi	2.84	4.93	3.39	2.74	3.48
Yüzgeç	Erkek	3.19	3.88	3.48	3.49	3.51
	Dişi	2.97	4.05	3.02	3.02	3.27
Yüzgeç ışınları	Erkek	1.59	1.15	1.66	1.66	1.52
	Dişi	1.18	1.22	1.38	1.42	1.30
Pul	Erkek	5.32	3.01	5.24	5.87	4.86
	Dişi	4.27	3.56	4.50	5.27	4.40
İç organ	Erkek	8.80	9.05	7.79	7.60	8.31
	Dişi	7.27	10.74	10.32	14.79	10.78
Kan ve su	Erkek	3.73	5.58	4.38	4.83	4.63
	Dişi	4.04	5.03	4.54	3.30	4.23
Kılçık	Erkek	4.61	3.51	4.65	3.11	3.97
	Dişi	5.68	3.52	4.03	2.71	3.99
Et (kılçıksız)	Erkek	49.84	51.14	48.60	49.13	49.68
	Dişi	51.13	50.46	49.84	47.23	49.67



Şekil 9. Turna balıklarında et veriminin mevsimsel değişimi.

#### 4.4. Kılçıksız Kas ile Vücut Kısımları Arasındaki Korrelasyon

Mevsimsel olarak erkek ve dişi balıklarda kılçıksız kas ile vücut kısımları arasında korrelasyon katsayısı (r) ve korrelasyon katsayısına ait anlamlılık testi değerleri (t değeri) Tablo 15,16,17,18 de, yıllık ortalamaları da Tablo 19 da gösterilmiştir.

Tablo 15. İlkbahar (10 Mart - 17 Mayıs ) mevsiminde incelenen 6 erkek ve 6 dişi turna balığı kılçıksız kasları ile bazı vücut kısımları arasındaki korrelasyon katsayısı (r) ve korrelasyon katsayısına ait anlamlılık testi değerleri (t değeri)

	r		t		Erkek	Dişi
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi		
Genel ağırlık-kas	0.99	0.99	14.04	14.04	P<0.01	P<0.01
Baş-kas	0.97	0.99	7.98	14.04	P<0.01	P<0.01
Deri-kas	0.58	0.96	1.42	6.86	P>0.01	P<0.01
Yüzgeç-kas	0.99	0.81	14.04	2.76	P<0.01	P>0.01
Yüzgeç ışını-kas	0.93	0.86	5.06	3.37	P<0.01	P>0.01
Pul-kas	0.96	0.46	6.86	1.04	P<0.01	P>0.01
İçorgan-kas	0.84	0.92	3.10	4.69	P>0.01	P<0.01
Kılçık-kas	-0.11	0.93	0.22	5.06	P>0.01	P<0.01
Kan ve su-kas	-0.32	0.59	0.68	1.46	P>0.01	P>0.01

İlkbahar mevsiminde erkek balıklarda genel ağırlık, baş, yüzgeç, yüzgeç ışını, pul gibi vücut kısımları ile kas arasında korrelasyon belirlendi ( $P < 0.01$ ). Deri, iç organ, kılçık, kan ve su ile kas arasında  $P > 0.01$  olduğu için korrelasyon belirlenemedi (Tablo 15).

Dişi balıklarda ilkbahar mevsiminde genel ağırlık-kas, baş-kas, deri-kas, iç organ-kas, kılçık-kas arasında pozitif bir ilişki tespit edildi ( $P < 0.01$ ). Ancak yüzgeç-kas, yüzgeç ışını-kas, pul-kas, kan ve su-kas arasında ise ilişki tespit edilmedi. ( $P > 0.01$ ) (Tablo 15).

Yaz mevsiminde erkek balıklarda genel ağırlık-kas, baş-kas, deri-kas arasında bağıntı gözlemlendi ( $P < 0.01$ ). Yüzgeç-kas, yüzgeç ışını-kas, pul-kas, iç organ-kas, kılçık-kas, kan ve su-kas arasında ise  $P > 0.01$  olduğundan bağıntı gözlenemedi (Tablo 16).

Dişi balıklarda yaz mevsiminde genel ağırlık, baş gibi vücut kısımları ile kas arasında pozitif ilişki belirlendi ( $P < 0.01$ ). Deri, yüzgeç, yüzgeç ışını, pul, iç organ, kan ve su, kılçık ile kas arasında ise ilişki belirlenemedi ( $P > 0.01$ ) (Tablo 16).

Tablo 16. Yaz (2 Haziran-27 Ağustos ) mevsiminde incelenen 6 erkek ve 6 dişi turna balığı kılçıksız kasları ile bazı vücut kısımları arasındaki korrelasyon katsayısı (r) ve korrelasyon katsayısına ait anlamlılık testi değerleri (t değeri)

	r		t		Erkek	Dişi
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi		
Genel ağırlık-kas	0.99	0.98	14.04	9.85	P<0.01	P<0.01
Baş-kas	0.97	0.92	7.98	4.69	P<0.01	P<0.01
Deri-kas	0.95	0.56	6.08	1.35	P<0.01	P>0.01
Yüzgeç-kas	0.77	0.88	2.41	3.71	P>0.01	P>0.01
Yüzgeç ışını-kas	- 0.62	0.50	1.58	1.15	P>0.01	P>0.01
Pul-kas	0.54	0.50	1.28	1.28	P>0.01	P>0.01
İçorgan-kas	0.08	0.57	0.16	1.39	P>0.01	P>0.01
Kılçık-kas	0.58	0.80	1.42	2.67	P>0.01	P>0.01
Kan ve su-kas	0.78	0.73	2.49	2.14	P>0.01	P>0.01

Tablo 17. Sonbahar (14 Eylül -22 Kasım ) mevsiminde incelenen 6 erkek ve 6 dişi turna balığı kılçıksız kasları ile bazı vücut kısımları arasındaki korrelasyon katsayısı (r) ve korrelasyon katsayısına ait anlamlılık testi değerleri (t değeri).

	r		t		Erkek	Dişi
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi		
Genel ağırlık-kas	0.98	0.96	9.85	6.86	P<0.01	P<0.01
Baş-kas	0.99	0.96	14.04	6.86	P<0.01	P<0.01
Deri-kas	0.80	0.87	2.67	3.53	P>0.01	P>0.01
Yüzgeç-kas	0.83	0.92	2.98	4.69	P>0.01	P<0.01
Yüzgeç ışını-kas	0.95	0.90	6.08	4.13	P<0.01	P>0.01
Pul-kas	0.99	0.91	14.04	4.39	P<0.01	P>0.01
İçorgan-kas	0.82	0.37	2.87	0.80	P>0.01	P>0.01
Kılçık-kas	0.88	0.90	3.71	4.13	P>0.01	P>0.01
Kan ve su-kas	0.73	0.53	2.14	1.25	P>0.01	P>0.01

Sonbahar mevsiminde erkek balıklarda genel ağırlık-kas, baş-kas, yüzgeç ışını-kas, pul-kas arasında korrelasyon tespit edildi ( $P<0.01$ ). Deri-kas,yüzgeç-kas,iç organ-kas,kılçık-kas, kan ve su-kas arasında ise  $P>0.01$  olduğu için korrelasyon tesbit edilmedi (Tablo 17).

Dişi balıklarda genel ağırlık, baş, yüzgeç gibi vücut kısımları ile kas arasında pozitif bir ilişki belirlendi ( $P<0.01$ ). Deri, yüzgeç ışını, pul, iç organ, kılçık, kan ve su ile kas arasında ise ilişki belirlenemedi ( $P>0.01$ ) (Tablo 17).

Kış mevsiminde erkek balıklarda kas ile genel ağırlık baş, yüzgeç, pul, iç organ, kılçık arasında  $P<0.01$  olduğu için pozitif ilişki tespit edildi. Yüzgeç ışını, deri, kan ve su ile kas arasında ise ilişki tespit edilmedi( $P>0.01$ )(Tablo 18).

Dişi balıklarda kış mevsiminde genel ağırlık-kas, baş-kas, yüzgeç-kas, yüzgeç ışını-kas, kılçık-kas arasında pozitif bir bağıntı gözlemlendi ( $P<0.01$ ) Ancak deri-kas, pul-kas,iç organ-kas, kan ve su-kas arasında ise  $P>0.01$  olduğundan bağıntı gözlenmedi (Tablo 18).

Tablo 18. Kış,( 07 Aralık-26 Şubat ) mevsiminde incelenen 7erkek ve 7 dişi turna balığı kılçiksız kasları ile bazı vücut kısımları arasındaki korrelasyon katsayısı (r) ve korrelasyon katsayısına ait anlamlılık testi değerleri (t değeri).

	r		t		Erkek	Dişi
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi		
Genel ağırlık-kas	0.98	0.97	11.01	7.98	$P<0.01$	$P<0.01$
Baş-kas	0.96	0.95	6.86	6.08	$P<0.01$	$P<0.01$
Deri-kas	0.80	0.85	2.98	3.61	$P>0.01$	$P>0.01$
Yüzgeç-kas	0.98	0.96	11.01	6.86	$P<0.01$	$P<0.01$
Yüzgeç ışını-kas	0.79	0.91	2.88	4.91	$P>0.01$	$P<0.01$
Pul-kas	0.93	0.87	5.66	3.95	$P<0.01$	$P>0.01$
İç organ-kas	0.90	0.73	4.62	2.39	$P<0.01$	$P>0.01$
Kılçık-kas	0.99	0.94	15.69	6.16	$P<0.01$	$P<0.01$
Kan ve su-kas	0.27	0.41	0.63	1.00	$P>0.01$	$P>0.01$

Dört mevsimde de erkek ve dişi balıklarda kas ile genel ağırlık, baş arasında  $P<0.01$  çıktığı için pozitif bir korrelasyon belirlendi. Erkek balıklarda kan ve su ile kas arasında, dişilerde ise pul, kan ve su ile kas arasında  $P>0.01$  olduğundan bütün mevsimlerde korrelasyon belirlenemedi.



Yıllık ortalama t değerlerine göre erkek balıklarda genel ağırlık, baş, deri, yüzgeç, yüzgeç ışını, iç organ, kılçık gibi vücut kısımları ile kas arasında pozitif ilişki belirlenirken ( $P<0.01$ ), kan ve su ile kas arasında ilişki belirlenemedi ( $P>0.01$ ). Dişi balıklarda ise genel ağırlık, baş, deri, yüzgeç, yüzgeç ışını, iç organ, kılçık, kan ve su gibi vücut kısımları ile kas arasında pozitif ilişki tespit edildi ( $P<0.01$ )(Tablo 19).

Tablo 19. Turna balığı kılçıksız kasları ile bazı vücut kısımları arasındaki korrelasyon katsayısı (r) ve korrelasyon katsayısına ait anlamlılık testi değerlerinin (t değeri) yıllık ortalamaları (rnek sayısı 25 erkek ve 25 dişi ).

	r		t		Erkek	Dişi
	Erkek	Dişi	Erkek	Dişi		
Genel ağırlık-kas	0.99	0.98	33.66	23.62	$P<0.01$	$P<0.01$
Baş-kas	0.97	0.96	19.14	16.44	$P<0.01$	$P<0.01$
Deri-kas	0.78	0.81	5.98	6.62	$P<0.01$	$P<0.01$
Yüzgeç-kas	0.89	0.89	9.36	9.36	$P<0.01$	$P<0.01$
Yüzgeç ışını-kas	0.51	0.79	2.84	6.18	$P<0.01$	$P<0.01$
Pul-kas	0.86	0.70	8.08	4.70	$P<0.01$	$P<0.01$
İç organ-kas	0.66	0.65	4.21	4.10	$P<0.01$	$P<0.01$
Kılçık-kas	0.59	0.89	3.50	9.36	$P<0.01$	$P<0.01$
Kan ve su-kas	0.37	0.57	1.91	3.33	$P>0.01$	$P<0.01$

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma Çapalı Gölü'nden avlanan turna balıklarının (*E.lucius L. 1758*) mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi ile et verimini belirlemek amacıyla yapıldı.

Deride toplam mezofil aerobik bakteri sayısı mevsimsel olarak en yüksek sonbaharda  $7 \times 10^6$  kob/g ( $25^\circ\text{C}$  de inkübasyon); en düşük sayıda ise kış mevsiminde  $6.6 \times 10^4$  kob/g ( $25^\circ\text{C}$  ve  $37^\circ\text{C}$  de inkübasyon) belirlendi. Deride toplam mezofil aerobik bakteri sayısı ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde  $25^\circ\text{C}$  de; kış mevsiminde  $10^\circ\text{C}$  de yüksek bulunurken, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde  $10^\circ\text{C}$  de, yaz mevsiminde  $37^\circ\text{C}$  ve kış mevsiminde ise  $25^\circ\text{C}$  ve  $37^\circ\text{C}$  de düşük bulundu (Şekil 2).

Şekil 2 de görüldüğü gibi toplam mezofil aerobik bakteri sayısı sonbaharda deride ( $37^\circ\text{C}$  de ve  $25^\circ\text{C}$  de) yüksek tespit edildi. Ancak kış mevsiminde bir düşme, ilkbahar ve yaz mevsimlerinde ise tekrar yükselme görüldü. İlkbahar ve sonbahar mevsimlerinde mikroorganizma sayısındaki artışlar özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde karların erimesi ve yağmurların bol olması sonucu çevreden göle karışan organik madde miktarının artmasıyla ilgili olabilir.

Toplam mezofil aerobik bakteri sayısı deride kış mevsiminde ( $37^\circ\text{C}$  de) düşük sayıda belirlenirken, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde yükselme saptandı (Şekil 2). Bu mikroorganizmaların optimal üreme sıcaklıkları  $37^\circ\text{C}$  olduğundan ilkbahar, yaz ve sonbahardaki artışlar göldeki su sıcaklığının artmasına bağlanabilir.

Kasdaki toplam mezofil aerobik bakteri sayısı en yüksek sonbahar mevsiminde  $3.3 \times 10^5$  kob/g ( $25^\circ\text{C}$  de); en düşük ise ilkbahar mevsiminde  $2.8 \times 10^2$  kob/g ( $10^\circ\text{C}$  de) tespit edildi. Toplam mezofil aerobik bakteri sayısı kasta ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde  $25^\circ\text{C}$  de, kış mevsiminde  $10^\circ\text{C}$  de yüksek gözlenirken; yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde  $37^\circ\text{C}$  de, ilkbahar mevsiminde ise  $10^\circ\text{C}$  de düşük gözlemlendi.

İlkbahar mevsimine göre her üç inkübasyon derecesinde de toplam mezofil aerobik bakteri sayısı yaz ve sonbahar mevsimlerinde yüksek belirlendi. Kış mevsiminde ise ilkbahara göre  $10^\circ\text{C}$  ve  $25^\circ\text{C}$  de yüksek,  $37^\circ\text{C}$  de düşük gözlemlendi. Bu mikroorganizmaların kasda bulunmalarının muhtemel sebepleri bazı araştırmacıların da (Taylor 1988, Connell 1990) bildirdikleri gibi balıkların avlanmasından deneye alınmaya kadar geçen süre içerisinde deriden, solungaçlardan ve sindirim sisteminden kasa geçmelerine bağlanabilir.

Toplam mezofil aerobik bakteri sayısı yıllık ortalaması, deri ve kasta sırası ile  $2.9 \times 10^5$  kob/g,  $2.2 \times 10^4$  kob/g, ( $10^\circ\text{C}$  de);  $5.7 \times 10^4$  kob/g,  $6.8 \times 10^4$  kob/g ( $25^\circ\text{C}$  de);  $2.9 \times 10^5$  kob/g,  $4.9 \times 10^4$  kob/g ( $37^\circ\text{C}$  de) belirlendi (Tablo 3). Turnalarda (*E.lucius L.1758*) mevsimsel ve yıllık ortalamaya göre deri ve kasta belirlediğimiz toplam mezofil aerobik bakteri sayıları bazı araştırmacıların (Huss 1988, Connell 1990) bildirdikleri

mikrobiyolojik öneriler ve standartlara göre mikrobiyolojik kalitelerinin iyi olduğunu göstermektedir.

Her üç inkübasyon derecesinde kaslara ait yıllık ortalama bulgular, deniz balıklarından hamsi (Anıl 1985, Öztaşınan vd 1986) ve mezigitte (Karaçam 1989) belirtilen sayılardan düşüktür. Varga et al (1974) ın morina balığı filetosunda belirlediği toplam mezofil aerobik bakteri sayısından da düşüktür. Poulter and Nicolaidis (1985) ın sazan, alabalık ve *Basilichthys bonariensis* balıklarında belirlediği ve Keban Baraj Gölü küpeli sazanları (Çelik vd 1990) ile aynalı sazanlarda (Arslan 1992) belirlenen toplam mezofil aerobik bakteri sayılarından ise yüksektir. Bu farklılığın balığın türüne, avlandığı bölgeye ve inkübasyon derecelerine bağlı olarak oluştuğu söylenebilir.

Proteolitik bakteriler de mevsimler arasında deride kış mevsiminde düşük ( $1,3 \times 10^4$  kob/g) , sonbahar mevsiminde daha yüksek ( $6,4 \times 10^5$  kob/g) gözlemlendi (Şekil 3). Kasta ilkbahar mevsiminde düşük ( $4,7 \times 10^3$  kob/g), sonbahar mevsiminde yüksek sayıda ( $4,3 \times 10^4$  kob/g) belirlendi. Proteolitik bakteriler yıllık ortalamada deride  $1,3 \times 10^5$  kob/g, kasta  $1,0 \times 10^4$  kob/g olarak gözlemlendi (Tablo 4). Bu sonuçta Çelik vd.(1990) nin Keban Baraj Gölü küpeli sazanlarında ve Arslan (1992) ın aynı göldeki aynalı sazanlarda belirledikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Farklılığın sebebi balığın türüne, mevsimine ve avlanma bölgelerine bağlanabilir.

Maya ve küfler mevsimsel dağılımda kış mevsiminde düşük ( $1,6 \times 10^3$  kob/g), sonbahar mevsiminde yüksek ( $2,9 \times 10^5$  kob/g) bulundu (Şekil 3). Kasta yapılan ekimlerde üreme olmadı. Deri örneklerinin yıllık ortalama değerleri  $1,7 \times 10^4$  kob/g olarak tespit edildi (Tablo 8). Keban baraj gölü küpeli sazanlarında Çelik vd (1990) nin yaptığı çalışmada deride belirttikleri maya ve küf miktarı ile Arslan (1993) ın aynı göldeki aynalı sazanların derisinde belirlediği miktar bu çalışmadaki yıllık ortalama değerlerden düşüktür. Ancak Varga et al (1974) ın morina balığı filetosunda belirlediği sayı ise ( $2,4 \times 10^4$  kob/g) yüksektir. Bu farklılık mevsime, balığın türüne, avlandığı bölgeye ve avlandığı yerin kirlilik derecesine bağlı olabilir.

Şekil 3 de görüldüğü gibi derideki koliform sayısı en düşük kış mevsiminde ( $1,8 \times 10^3$  kob/g) belirlenirken , sonbahar mevsiminde daha yüksek ( $1,9 \times 10^5$  kob/g) tespit edildi. Kasta yapılan ekimlerde üreme görülmedi. Deride koliform bulunması Çapalı gölünde fekal bir bulaşmanın olduğunu göstermektedir. Sonbahar mevsiminde daha yüksek sayıda olması ise su sıcaklığının artması ve bu mevsimde balıkların diğer mevsimlere göre fekal kirlenmenin daha yoğun olduğu bir bölgeden avlanma ihtimalini düşündürülebilir. Deride yıllık ortalamada koliform mikroorganizmalar  $1,4 \times 10^4$  kob/g oranında belirlendi (Tablo 5). Belirlenen koliform bakteri sayısı, koliform mikroorganizmalar için önerilen sayılara göre yüksektir (Huss 1988). Ancak söz konusu öneriler, deri ve kasta bulunan koliform mikroorganizmaların ortak sayısıdır. Kasta

koliform bakteri olmaması sebebiyle turnaların mikrobiyolojik kalitelerinin iyi olduğu söylenebilir. Çelik vd (1990) nin küpeli sazanlarda deride tespit ettikleri genel koli sayısı yıllık ortalama sayımızdan düşüktür. Aynalı sazanlarda Arslan (1993) in deride tespit ettiği koliform mikroorganizma sayısı, bu çalışmadaki yıllık ortalama sayıdan düşüktür. Ancak Anıl (1985) in taze hamsi kıymasında ve Karaçam vd. (1989) nin mezgit balıklarında belirlediği koliform mikroorganizma sayısı ise fazladır. Buna karşılık, Öztaşiran vd (1986) nin taze hamside ve yine Öztaşiran vd (1989) nin ışınlanmamış taze hamside tespit ettiği koliform mikroorganizma sayısından ise yüksektir. Bu farklılığın muhtemel sebepleri yine balığın türüne, mevsime, avlandığı bölgeye ve avlandığı yerin kirlilik durumuna bağlanabilir.

Şekil 4 te görüldüğü gibi streptokoklar deride sonbahar mevsiminde yüksek ( $1,3 \times 10^4$  kob/g) , kış mevsiminde düşük ( $2,0 \times 10^2$  kob/g) tespit edildi. Kasta yapılan ekimlerde üreme görülmedi. Yıllık ortalama deride  $2,3 \times 10^3$  kob/g olarak belirlendi (Tablo 7). Çelik vd (1990) nin küpeli sazanlarda ve Arslan (1993) in aynalı sazanlarda deride belirledikleri fekal streptokok sayıları bulgularımızdan düşüktür.

Stafilokok-mikrokok mikroorganizmalar sonbaharda deride yüksek ( $1,4 \times 10^5$  kob/g) kış mevsiminde düşük ( $8,0 \times 10^1$  kob/g) bulundu (Şekil 4). Kasta ise yine sonbahar mevsiminde yüksek ( $2,8 \times 10^3$  kob/g) kış mevsiminde düşük ( $3,0 \times 10^1$  kob/g) sayıda tespit edildi. Yıllık ortalama deride  $3,2 \times 10^3$  kob/g, kasta  $2,5 \times 10^2$  kob/g gözlemlendi (Tablo 6). Deride sonbaharda görülen bu artışın bu mevsimdeki fazla yağışlarla ilgili olması muhtemeldir. Deride belirlenen yıllık ortalama stafilokok-mikrokok sayısı, Çelik vd (1990) nin küpeli sazanların derisinde belirlediği sayılardan yüksektir. Ancak Arslan (1993) in aynalı sazanların derisinde tespit ettiği sayıdan düşüktür. Kasta ise aynalı sazanların derisinde Arslan (1993) in belirttiği sayıdan bu çalışmada tespit edilen sayı yüksektir. Bununla beraber deniz balıklarından taze hamsi kıymasından Anıl (1985) in belirttiği stafilokok sayısı kasta belirlenen sayılardan yüksektir. Bu farklılıklarda balığın türü, mevsim, avlandığı bölge ve suyun kirlilik derecesi etken faktörler olabilir.

Erkek balıklarda mevsimsel olarak en yüksek su oranı kış mevsiminde (% 78.53) , en düşük yaz mevsiminde (%77.02) belirlendi. Sonbahar ve kış mevsimi sonuçları birbirine yakın bulundu. Dişi balıklarda en yüksek su oranı kış mevsiminde (%79.01), en düşük yaz mevsiminde (%76.52) gözlemlendi. Sonbahar ve kış mevsiminin sonuçları birbirine yakın bulundu (Şekil 5) Su miktarlarında görülen bu değişiklikler su ile yağ arasındaki negatif korrelasyona, yaşa, beslenmeye, üreme ve mevsimlere bağlanabilir (Ergenç 1978, Anıl 1981, Göğüş 1988, Huss 1988).

Yıllık ortalama su oranı erkek balıklarda % 77.95, dişilerde ise % 78.16 olarak belirlendi. Görüldüğü gibi su miktarı çok az bir farkla dişi balıklarda yüksek (% 0.21) bulundu (Tablo 9).

Su bulguları deniz balıklarından atlantik berlam, atlantik morina, fener balığı, kalamar (Jhaveri et al 1984) ve morina, *Melanogrammus aeglefinus*, atlantik kurt balığı, *Gadus virens*, *Molva molva*'dan düşük (Fraser et al 1961) ; *Stenetomus chrysops* (Jhaveri et al 1984), dikenli yılan balığı, *Gadus pollachius*, *Brosmius brosme* (Fraser et al 1961), hamsi (Anıl 1985, Karaçam ve Düzgüneş 1988, Karaçam ve Boran 1990), mezigit (Düzgüneş ve Karaçam 1990, Karaçam ve Boran 1990) ve istavritten yüksektir (Karaçam ve Boran 1990).

Elde edilen bulgular tatlı su balıklarından *B.honariensis*, sazan (Poulter and Nicolaides 1985) , benekli siraz balığı, siraz balığı, bıyıklı balık, tatlısu kefali (*L.cephalus orientalis*) (Berker ve Çolak 1976), küpeli sazan (Çelik vd.1990) 0-100 g lık yılan balıkları (İkiz vd 1994), ve aynalı sazanlar (Arslan 1993) için bildirilen oranlardan düşük, alabalık (Poulter and nicolaides 1985, Karaçam ve Boran 1990 Yapar 1989) Gümüş balığı, tatlısu kefali (*L.lepidus*) (Berker ve Çelik 1976), sazan (Viola et al 1988, Gülyavuz 1991), göl alasının iki alt türü (Thurston 1962), kültür aynalı sazan (Günther and Meyer-Burgdorff 1990, Gülyavuz 1991), çapak (*Abramis brama*) (Gülyavuz 1991) ve 1000 g dan yukarı yılan balıklarından ise yüksektir (İkiz vd 1994).

Tahta balığı, tatlısu kefali (*L.cephalus orientalis*), aynalı sazanlarda bildirilen su oranları dişi balıklarda belirlenen su değerlerine yakındır (Berker ve Çolak 1976, Ahmad and Matty 1989). Deniz balıklarından *Stenetomus chrysops*, *Gadus pollachius* ve *Brosmius brosme*; tatlı su balıklarından aynalı sazan ve tahta balığı için bildirilen su değerleri erkek turnalarda belirlenen değerlere yakındır ( Fraser et al 1961, Berker ve Çolak 1976, Jhaveri et al. 1984, Ahmad and Matty 1989, Günther and Meyer Burgdorff 1990). Söz konusu farklılık balığın türüne, beslenmeye, yaşa ve mevsime bağlanabilir.

Mevsimsel olarak protein oranı erkek balıklarda en yüksek sonbahar mevsiminde (%17,21) en düşük de kış mevsiminde (%16,74 ) bulundu. Yaz ve sonbahar değerleri hemen hemen aynı oranda bulundu (Şekil 6). Yıllık ortalama ise % 17.00 oranında belirlendi (Tablo 9).

Dişi balıklarda protein oranı mevsimsel dağılımda en yüksek yaz mevsiminde (%17.47) üreme dönemi olan ilkbahar mevsiminde ise en düşük ( %16.05) tespit edildi. İlkbahar ve kış değerleri birbirine yakın bulundu (Şekil 6). Yıllık ortalama protein % 16.68 olarak gözlendi (Tablo 9). Erkek balıkların yıllık ortalama protein miktarı dişi balıklara göre biraz daha yüksek bulundu.

Çapalı Gölü turna balıklarının yıllık ortalama protein değerleri deniz balıklarından mersin balığı, dikenli yılan balığı, morina, *S.marinus*, kurt balığı (Fraser et al 1961), atlantik berlam, fener balığı, kalamar (Jhaveri et al 1984) ve hamsiden (Karaçam ve Düzgüneş 1988) yüksek; *Melanogrammus aeglefinus*, *Gadus virens*, *G.pollachius*, *Molva molva*, *B.brosme* (Fraser et al 1961), morina., *S.chrysops* (Jhaveri et al 1984),

hamsi (Anil 1985, Karaçam ve Boran 1990), mezgıt (Karaçam ve Boran 1990; Düzgüneş ve Karaçam 1990) ve istavritten ise (Karaçam ve Boran 1990) düşüktür.

Tatlısu balıklarından sazan (Poulter and Nicolaides 1985, Viola et al 1988), aynalı sazan (Günther and Meyer-Burgdorff 1990, Gülyavuz 1991) ve 0-100 g lık yılan balıklarından (İkiz vd 1994) yüksek; *B.bonariensis*, alabalık (Poulter and Nicolaides 1985), göl alası (*S.namaycush namaycush*) (Thurston 1962), kültür alabalığı (Yapar 1989, Karaçam ve Boran 1990) , tahta balığı, gümüş balığı, benekli siraz, küpeli sazan, tatlısu kefali (*L.cephalus orientalis*)(Berker ve Çolak 1976), aynalı sazan (Arslan 1993) ve küpeli sazanlardan (Çelik vd 1990) düşüktür.

Deniz balıklarından mezgıtteki protein oranı (Karaçam ve Boran 1990, Düzgüneş ve Karaçam 1990) erkek balıklarda tespit edilen değere yakındır. Tatlısu balıklarından tilapia (Viola et al 1988) sazan, çapak, aynalı sazan (Ahmad and Matty 1989, Gülyavuz 1991) tatlısu kefali (*L.lepidus*) ve 1000 g dan fazla yılan balıkları (İkiz vd 1994) için bildirilen değerler bulgulara oldukça yakındır. Bu farklılıkların muhtemel sebepleri balığın türü, beslenme ve cinsiyet olabilir.

Erkek balıklarda yağ oranı mevsimler arasında en yüksek ilkbahar mevsiminde (%0.56) , en düşük ise sonbahar mevsiminde (%0.38) tespit edildi (Şekil 7). Yaz ve kış mevsiminde belirlenen değerler birbirine çok yakın bulundu.

Dişi balıklarda yağ oranı en yüksek yaz mevsiminde (% 0.69) en düşük sonbahar mevsiminde (%0.28) belirlendi (Şekil 7). Erkek ve dişi balıklarda yağ oranındaki mevsimsel farklılıkların, su ile yağ arasındaki negatif ilişkiye, üremeye, yaşa ve fizyolojik durumlarına bağlı olarak oluştuğu söylenebilir.

Yıllık ortalama yağ oranı erkek ve dişi balıklarda aynı oranda % 0.47 olarak belirlendi (Tablo 9). Görüldüğü gibi cinsiyetler arasında yağ oranı bakımından bir farklılık bulunamamıştır.

Deniz balıklarından atlantik berlam, *S.chrysops*, kalamar (Jhaveri et al 1984),hamsi (Anil 1985, Karaçam ve Düzgüneş 1988 Düzgüneş ve Karaçam 1990), mezgıt (Düzgüneş ve Karaçam 1990, Karaçam ve Boran 1990) istavrit (Karaçam ve Boran 1990), dikenli yılan balığı, mersin balığı, *M.aeglefinus*, morina, *Gadus virens*, atlantik kurt balığı ve *S.marinus*'da (Fraser et al 1961) bildirilen yağ oranları elde edilen bulgulardan yüksek; *Gadus aeglefinus*, *Molva molva* ve *Brosminus brosme* (Fraser et al 1961) için bildirilen yağ miktarları ise bulgulardan düşüktür. Yağ değerlerimiz atlantik morina, fener balığı (Jhaveri et al 1981) ve *Gadus pollachius* (Fraser et al 1961) için bildirilen yağ oranlarına yakındır.

Tespit edilen yağ değerleri tatlısu balıklarından sazan, Tilapia (Viola et al 1988), alabalık, sazan, *B.bonariensis* (Poulter and Nicolaides 1985), çapak, sazan, aynalı sazan (Ahmad and Matty 1989, Günther and Meyer Burgdorff 1990, Gülyavuz 1991, Arslan

1993) göl alası (Thurston 1962), kültür alabalığı (Yapar 1989, Karaçam ve Boran 1990), tahta balığı, gümüş balığı, benekli siraz, siraz, küpeli sazan, tatlısu kefali (Berker ve Çolak 1976), küpeli sazan (Çelik vd 1990) ve yılan balığından (İkiz vd 1994) düşüktür. *B. Bonariensis*"de belirlenen yağ oranı bulunan değerlere yakındır. Genellikle bildirilen yağ değerleri balığın deri ve kasındaki ortak değerlerdir. Bu çalışmada sadece balık kasındaki yağ değerleri belirlendiği için elde edilen bulgular düşük çıkmıştır. Bununla birlikte yağ değerlerindeki bu farklılıklar cinsiyete, mevsime, yaşa ve beslenmeye bağlı olabilir.

Kül miktarı mevsimsel olarak, erkek balıklarda en yüksek sonbahar mevsiminde (% 1.68), en düşük yaz mevsiminde (% 1.27) tesbit edilirken, ilkbahar ve kış mevsiminde aynı oranda bulundu (Şekil 8).

Dişi balıklarda kül oranı kış mevsiminde en yüksek (% 1.41), ilkbahar mevsiminde en düşük (% 1.17) olarak belirlenirken, yaz ve sonbahar mevsimlerindeki oranlar birbirine çok yakın bulundu. Bununla beraber mevsimler arasında önemli bir farklılık bulunmadı (Şekil 8).

Kül oranı yıllık ortalamada erkek balıklarda % 1.45, dişilerde % 1.28 oranında belirlendi (Tablo 9). Kül oranları deniz balıklarından dikenli yılan balığı, kurt balığı, morina, *Gadus aeglefinus* (Fraser et al 1961), atlantik berlam, morina ve kalamardan (Jhaveri et al 1984) yüksek; *G. pollachius* (Fraser et al 1961) ve mezgitten (Karaçam ve Boran 1990) düşük bulundu. *M. aeglefinus*, morina, *G. virens* (Fraser et al 1961), fener balığı (Jhaveri et al 1984), istavrit (Karaçam 1990) için bildirilen değerler dişi balıklardaki bulgulara yakındır. *M. molva*, morina, *B. brosse* (Fraser et al 1961), *S. chrysops* (Jhaveri et al 1984) ve hamside (Anıl 1985, Karaçam ve Düzgüneş 1988) bildirilen kül oranları ise erkek balıklardaki değerlere benzer bulundu.

Tatlı su balıklarından, sazan, tilapia (Viola et al 1988), sazan, aynalı sazan (Kirchgeßner and Schwarz 1986, Ahmad and Matty 1989, Günther and Meyer-Burgdorff 1990) ve 1000 g dan fazla yılan balıklarında (İkiz vd 1994) belirlenen kül değerleri bulgularımızdan yüksek; sazan, *B. bonariensis*, alabalık (Poulter and Nicolaidis 1985), göl alası (Thurston 1962), küpeli sazan, tatlısu kefali (Berker ve Çolak 1976), aynalı sazan (Gülyavuz 1991, Arslan 1993) ve 0-100g ağırlıktaki yılan balıklarında tesbit edilen kül oranları değerlerimizden düşüktür. Kültür alabalığı (Yapar 1989, Karaçam ve Boran 1990), tatha balığı, gümüş balığı, benekli siraz, siraz (Berker ve Çolak 1976), küpeli sazan (Çelik vd 1990), pullu sazan ve çapak balığında (Gülyavuz 1991) bildirilen kül oranları değerlere yakın bulundu.

Erkek balıklarda et verimi ilkbaharda % 49.84, yazın % 51.14, sonbaharda % 48.60, kış mevsiminde % 49.13 olarak belirlendi (Şekil 9). Et veriminin ilkbaharda yaz mevsimine göre düşük olmasının sebebi bu mevsimde başın % 2.14 ve pulun % 2.31

oranında yaza göre yüksek olmasına bağlanabilir. Sonbaharda et veriminin yaz mevsimine göre düşük olmasında etkili olan faktör, yazın pulun % 2.23 ve başın % 2.74 düzeyinde sonbahara göre daha düşük olmasından kaynaklanabilir. Kış mevsiminde erkek balıklarda et verimi, sonbahar ve ilkbahar mevsimindeki et verimine yaklaşık olarak benzerlik göstermektedir.

Dişi balıklarda et verimi, ilkbaharda % 51.13, yazın % 50.46, sonbaharda % 49.84, kışın % 47.23 olarak tesbit edildi(Şekil 9). Yaz mevsimi ile ilkbahar arasında et verimi açısından çok az farklılık vardır. Bu farklılık yaz mevsiminde derinin % 2.09 ve iç organın % 3.47 oranında ilkbahara göre daha fazla olmasına bağlanabilir. Yine sonbahar mevsiminde et veriminin yaz mevsimine göre az da olsa düşük çıkması, sonbaharda baş ağırlığının % 2.11 oranında yaz mevsimine göre yüksek olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Kış mevsiminde bütün mevsimlerden düşük çıkmasının asıl sebebi iç organ ağırlığıdır. Bu mevsimde iç organ ağırlığı sonbahara oranla % 4.47 miktarında daha yüksek bulundu. Bu durum dişi balıklarda gonad gelişimine bağlı olarak yumurta ağırlığının daha fazla olmasından kaynaklanmaktadır.

Mevsimsel olarak cinsiyetler arasında et verimi ilkbahar mevsiminde erkek balıklarda % 49.84, dişilerde % 51.13 olarak belirlendi(Tablo 10, Şekil 9). Bu mevsimde erkek balıklarda, deri, yüzgeç, pul, yüzgeç ışıını, iç organ miktarları dişi balıklara göre daha fazla olduğundan et verimi düşük gözlemlendi. Yaz mevsiminde ilkbaharın aksine dişi balıklarda et verimi düşük % 50.46, erkek balıklarda yüksek % 51.14 olarak tesbit edildi (Tablo 11, Şekil 9). Bu mevsimde erkek balıklarda iç organlar % 1.69 oranında dişi balıklara göre daha az miktarda bulundu.

Sonbahar mevsiminde erkek balıklarda et verimi % 48.60 , dişilerde ise % 49.84 oranında belirlendi(Tablo 12, Şekil 9). Erkek balıklarda bu mevsimde baş ağırlığı % 2.23 ve pul % 0.74 miktarında dişi balıklara oranla daha yüksek görüldü. Kış mevsiminde et verimi erkek balıklarda yüksek % 49.13, dişilerde ise düşük % 47.23 olarak belirlendi(Tablo 13, Şekil 9). Dişi balıklarda iç organ % 7.19 düzeyinde erkek balıklara göre daha fazla olduğundan et veriminin düşüklüğüne neden olmaktadır.

Yıllık ortalama et verimi erkek balıklarda % 49.68, dişi balıklarda % 49.67 oranında belirlendi(Tablo 14). Et verimi erkek balıklarda çok az bir farkla (%0.01) daha yüksek bulundu. Et veriminde, cinsiyetler arasında mevsimlere bağlı belirgin farklılıklar görülmesine rağmen, yıllık ortalama önemli bir farklılık gözlenmedi.

Ülkemiz deniz balıklarından hamsi, istavrit, palamut, kolyoz, izmarit, zargana, mezzit balığında (Karaçam ve Düzgüneş 1988, Anıl vd. 1989) tesbit edilen et verimleri değerlerimizden yüksek iken, mezzit ve istavrit balıklarında (Düzgüneş ve Karaçam 1990, Karaçam ve Boran 1990) belirlenen et verimleri ise değerlerimizden düşüktür. Tatlı su balıklarından ak balık , sazan, aynalı sazan, göyce, siraz (Anıl vd 1989), tahta



balığı , gümüş balığı, benekli siraz, siraz , tatlı su kefali (*L. lepidus*) Berker ve Çolak 1976), küpeli sazan (Çelik vd 1990), aynalı sazan (Çelikkale 1978, Arslan 1992) ve alabalıkta (Poulter and Nicolaidis 1985) tesbit edilen et verimleri değerlerimizden yüksektir. Sazan, *B. bonariensis* (Poulter and Nicolaidis 1985), çapak, sazan, aynalı sazan, (Gülyavuz 1991) ve tatlısu kefalinde (*L.c.orientalis*) (Berker ve Çolak 1976) bildirilen et verim oranları bulunan bulgulardan düşük; küpeli sazanda tesbit edilen et oranı da değerlerimize yakındır (Berker ve Çolak 1976). Söz konusu farklılıklar, cinsiyete, yaşa, mevsime ve beslenmeye bağlanabilir.

Erkek balıklarda, ilkbahar mevsiminde genel ağırlık-kas, baş-kas, yüzgeç-kas, yüzgeç ışını-kas, pul-kas; yaz mevsiminde genel ağırlık-kas, baş-kas, deri-kas; sonbahar mevsiminde genel ağırlık-kas, baş-kas, yüzgeç-kas, pul-kas, iç organ-kas, kılçık-kas arasında  $P < 0.01$  olduğundan pozitif korrelasyon belirlendi (Tablo 15,16,17,18).

Dişi balıklarda, ilkbahar mevsiminde genel ağırlık,baş, deri, iç organ, kılçık; yaz mevsiminde genel ağırlık, baş; sonbahar mevsiminde genel ağırlık, baş, yüzgeç; kış mevsiminde genel ağırlık, baş, yüzgeç, yüzgeç ışını, kılçık gibi vücut kısımları ile kas arasında pozitif ilişki tesbit edildi ( $P < 0.01$ ) (Tablo 15,16,17,18).

Dört mevsimde de erkek ve dişi balıklarda kas ile genel ağırlık ve baş arasında korrelasyon belirlendi ( $P < 0.01$ ). Yıllık ortalama da ise erkek balıklarda kan ve su hariç diğer vücut kısımları ile kas arasında ilişki gözlemlendi ( $P < 0.01$ ).

Sonuç olarak, Çapalı Gölü turna balıklarında (*E.lucius L.*) deride  $2,9 \times 10^5$  -  $5,7 \times 10^5$  kob/g, kasta  $2,2 \times 10^4$  -  $6,8 \times 10^4$  kob/g arasında toplam mezofil aerobik bakteri belirlendi. Deride  $1,4 \times 10^4$  kob/g koliform,  $2,3 \times 10^4$  kob/g streptokok,  $1,7 \times 10^4$  kob/g maya ve küf tesbit edilmesine karşın, kasta bu mikroorganizmalar üremedi. Proteolitikler deride  $1,3 \times 10^5$  kob/g, kasta  $1,0 \times 10^4$  kob/g, stafilokok-mikrokok mikroorganizmalar deride  $3,2 \times 10^3$  kob/g, kasta  $2,5 \times 10^2$  kob/g tesbit edildi. Bu sonuçlar Çapalı Gölü turna balıklarının, balıkların mikrobiyolojik kalitesi için bildirilen standartlara uygun olduğunu göstermektedir.

Erkek balıkların kimyasal bileşiminde protein % 17.00, yağ oranı % 0.47, kül % 1.45, su oranı % 77.95 iken dişilerde ise bu değerler sırası ile % 16.68, % 0.47, % 1.28, % 78.16 oranında belirlendi. Kimyasal kalite bakımından cinsiyetler arasında önemli bir farklılık görülmedi.

Et verimi erkek balıklarda % 49.68, dişi balıklarda % 49.67 oranında gözlenirken, cinsiyetler arasında farklılık bulunmadı. Et verimi tatlısu balıklarından sazan, *B.bonariensis*, çapak, aynalı sazan ve tatlısu kefalinden yüksek bulundu.

Dişi balıklarda genel ağırlık, baş, deri, yüzgeç, yüzgeç ışını, iç organ, pul , kılçık, kan ve su gibi vücut kısımları ile kas arasında pozitif korrelasyon belirlendi ( $P < 0.01$ ).

Erkek balıklarda ise kan ve su hariç diğer vücut kısımları ile kas arasında pozitif ilişki tesbit edildi ( $P < 0.01$ ).

Bu sonuçlar Çapalı Gölü turna balıklarının mikrobiyolojik kalite yönünden, bildirilen kriter ve standartlara uygunluk göstermekte, kimyasal kalite bakımından da verilen kriterler içerisinde yer almaktadır. Et verimi açısından da balıkların beslenme yetersizliğinin halledilmesi ve av yasaklarına uyulması halinde daha yüksek verim elde edilebilecektir. Bu sonuçlar çerçevesinde, turna balıklarının ekonomik, hayvansal protein açığının kapatılması yönünde katkı sağlayabileceği ve önemli bir potansiyel özellik arzettiği ortaya konmaktadır.



## 6. KAYNAKLAR

- ACARA, A., 1956, Karadeniz'in İktisadi Önemi Haiz Balıklarından Hamsi, İstavrit ve Uskumru'nun Yağ Muhteviyatı Değişimi ve Bunlara Tesir Eden Faktörler Hidrobiyoloji Mecmuası İ.Ü.Fen.Fak. Hid.Arş. Enst.Yay.Fakülteler Matbaası İstanbul Seri A, 3 (3-4), 95-131.
- ACARA, A., 1992, Su Ürünleri Ekonomisi Üretim, Miktar ve Fiyat Değişimleri 1985-1991 DPT. İktisadi Planlama Genel Müdürlüğü Ankara, 203 s.
- ACARA, A., COŞKUN, F., PATRONA, K., 1993, Su Ürünleri Ekonomisi Üretim, Miktar ve Fiyat Değişimleri 1992. TC. Başbakanlık DPT İktisadi Planlama Genel Müdürlüğü Ankara.
- ACKMAN, R.G., 1979, Fish Lipids Part 1 In : (Ed.J.J.Connell) Advances in Fish Science and Technology, 86-111.
- AHMAD, T.S., MATTY, A.J., 1989, The Effect of Feeding Antibiotics on Growth and Body Composition of Carp (*Cyprinus carpio*) Aquaculture, 7, 211-220.
- AKYURT, İ., 1986, Iğdır Ovası Karasu Çayında Yaşayan Caner Balıklarının (*Barbus capito capito*) Doğal Ortamdaki Büyümesi, Gonad Gelişmesi, Yumurta verimi ve Bazı Vücut Özellikleri Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniv. Zir.Fak.Ziraat Der., 17, 79-91.
- AKYURT, İ., 1988a, Iğdır Ovası Karasu Çayında Yaşayan Yayın Balıklarının (*Silurus glanis L.*) Biyo-Ekolojisi ve Ekonomik Değer Taşıyan Bazı Verimleri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniv.Ziraat Fak.Ziraat Der., 19, 175-188.
- AKYURT, İ., 1988b, Yayın (*Silurus glanis L.*) ve Caner (*Barbus c. capito*) Balıklarının Aynı Çevre Şartlarındaki Büyüme Durumları ve Çeşitli Verim Özelliklerinin Karşılaştırılması. Atatürk Üniv.Ziraat Fak. Der., 19, 189-202.
- ALPBAZ, A., HOŞŞUSU, H., 1988, İçsu Balıkları Yetiştiriciliği. E.Ü.Su Ür. Y.Ok. Yayınları No: 12, Ege Üniv.Basımevi İzmir, 222 s.
- ALPERDEN, İ., 1993, "Et ve Su Ürünleri Mikrobiyolojisi" Gıda Sanayinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları. Marmara Araştırma Merkezi Gıda ve Soğutma Tekn. Böl. Yay.No: 124, 101-119 s.
- ANIL, N., 1981, Hamsi Sucuğunun Yapım Tekniği ve Saklanması Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Vet. Fak.Besin Kontrolü ve Tekn.Kürsüsü, Doçentlik Tezi, 161 s, İstanbul

- ANIL, N.,1985, Kokusu Giderilmiş Hamsi Kıymasının Derin Dondurucuda Saklanması, Dondurmanın Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. Selçuk Üniv Vet. Fak., 1 (1), 25-33.
- ANIL, N.,DOĞRUER, Y, NİZAMLIOĞLU, M.,TUFAN, S., ve ÖZ, K.,1989,Konya Bölgesi Tatlısu Balıklarında Grading Çalışmaları S.Ü.Vet.Fak. Der., 5 (1), 29-35.
- ANIL, N., NİZAMLIOĞLU, M., ve DOĞRUER, Y., 1988, Balıklarda Grading Sisteminin Geliştirilmesi ve Kalite Faktörlerinin Tespiti Üzerinde Araştırmalar S.Ü Vet. Fak.Der., 4 (1), 239-249.
- ANONYMOUS,1974a,Et ve Et Mamülleri Rutubet Miktarı Tayini, TS 1743 Türk Standartları Enstitüsü Ankara.
- ANONYMOUS,1974b, Et ve Et Mamülleri Toplam Yağ Miktarı Tayini, TS 1744 Türk Standartları Enstitüsü Ankara
- ANONYMOUS, 1974c, Et ve Et Mamülleri Kül Tayini, TS 1746 Türk Standartları Enstitüsü Ankara
- ANONYMOUS, 1979a, Dinar-Karakuyu Projesi Planlama Raporu.T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı DSİ Gn. Müd. XVIII. Böl. Müd. Proje no:0708 Isparta.
- ANONYMOUS,1979b, Gıda-Su Süt ve Mamülleri Alkollü ve Alkolsüz İçkilerin Mikrobiyolojik Muayeneleleri İçin Oxoid Kültür Vasatları El Kitabı Ankara, 140 s
- ANONYMOUS,1983, Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı T.C.T.O.K.B Gıda İşleri Gen.Müd. Gen.Yay.No:65, Özel Yay.No:62-105. Ankara, 796 s.
- ANONYMOUS, 1989a, Su Ürünleri ve Su Ürünleri Sanayii VI Beş Yıllık Kalkınma Planı. Ö.İ.K. Raporu. TC. Başbakanlık DPT, Ankara.
- ANONYMOUS, 1989b, Türkiye'nin Sulak Alanları. TÇSV yayını Ankara, 220 s
- ARAS, M.S., KARACA, O, YANAR, M.,1986, Aras Nehrinin Kaynak Kollarından Madrek Deresinde Yaşayan Alabalıkların (*Salmo trutta* L.) Biyoekolojileri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniv. Zir.Fak.Der., 17 (1-4), 69-77 .
- ARSLAN, A.,1992,Keban Baraj Gölü Aynalı Sazanlarının (*Cyprinus carpio* L.) Mikrobiyolojik, Kimyasal Kalitesi ve Et Verimi F.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Doktora Tezi, 79 s, Elazığ.
- ARSLAN, A.,1993, Keban Baraj Gölü Aynalı Sazanlarının (*Cyprinus carpio* L.) Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kaliteleri. Doğa-Tr.J.of Veterinary and Animal Sciences,17, 251-259.
- ATAY, D., 1987, İçsu Balıkları ve Üretim Tekniği. A.Ü.Zir.Fak.Yay.:1035 Ders Kitabı: 300 Ankara, 467 s.

- BERİ, H.K., JAMES, M.A., SOLANKI, K.K., 1989, Bacterial Flora of Some Fishes of Maharashtra and Saurashtra Coasts (India). J.Fd.Sci. Technol., 26 (6), 318-321.
- BERKER, A., ÇOLAK, A., 1976, Keban Baraj Gölünde Bulunan Sazangiller, *Cyprinidae* Familyasına ait Bazı Türlerin Besinsel Analizleri Üzerine Araştırmalar. Vet. Hek. Der., 49, 45-48.
- BRAMSTEDT.F., AUERBACH, M., 1961, The Spoilage of Fresh-Water Fish In: (Ed.Borgstrom,G.) Fish as Food Vol:1.Production, Biochemistry and Microbiology Academic Press New York and London, 613-637 pp.
- CASTELL, C.H., MACLEAN, J., 1964, Rancidity in Lean Fish Muscle III The inhibiting effect of bacterial activity. J.Fish.Res.Bd.Canada, 21 (6), 1371-1377
- CONNELL, J. J., 1990, Control of Fish Quality. Third Edition Fishing News Books, 227 p.
- ÇELİK, C., AŞAN, T., ÖZDEMİR, Y., PATIR, B., 1990, Keban Baraj Gölü Küpeli Sazanlarının (*Barbus capito pectoralis*) Mikrobiyolojik, Kimyasal Kalitesi ve Et Verimi. Ege Üniv.Su Ür.Der., 7 (25-28),156-167.
- ÇELİKKALE,M.,S.,1978,Kültür Sazanlarında Çeşitli Organların Toplam Vücut Ağırlığındaki Oranları, Yenilebilir Kısımın Miktarı ve Diğer Ekonomik İçsu Balıkları ve Tarım Hayvanları İle Karşılaştırması .A.Ü. Ziraat Fak.Yıllığı, 28 (2), 435- 446.
- ÇELİKKALE, M.S.,1982,"İçsu Ürünleri Avcılığı ve Yetiştiriciliği" Su Ürünleri Üretimini Arttırma ve Kredilerini Yönlendirme Sempozyumu 7-8 Ekim T.C.Ziraat B. Su Ürün. Kredileri Müdürlüğü Ankara, Yayın No:4, 212-229.
- ÇELİKKALE,M.,S.,1988, İç su Balıkları ve Yetiştiriciliği KTÜ Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu KTÜ Basımevi Trabzon, 419 s.
- DUSSAULT,H.,P.,1962,Enumeration of Coliform Bacteria in Light Salted Fish Brines J.Fish Res.Bd.Canada,19 (3), 437-444 .
- DÜZGÜNEŞ,E., KARAÇAM,H.,1990, Doğu Karadenizdeki Mezgit (*Gadus euxinus* Nord. 1840) Balıklarında Bazı Populasyon Parametreleri, Et Verimi ve Biyokimyasal Kompozisyon .Doğa-Tr.J.Of Zoology, 14, 345-352.
- DÜZGÜNEŞ, O.,KESİCİ,T., KAVUNCU,O., GÜRBÜZ, F.,1987, Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II )A.Ü.Z.F.Yay:1021 Ders Kitabı 295 A.Ü.Basımevi Ankara, 381s.
- DÜZGÜNEŞ,O.,KESİCİ,T., GÜRBÜZ,F.,1993, İstatistik Metotları II. Baskı A.Ü.Z.F. Yay: 1291 Ders Kitabı:369.A.Ü.Z.F.Baskı Ofset Ünitesi-Ankara , 218s.

- ERGENÇ, L., 1978, Balıkların Bileşimi ve Besin Değeri. Et ve Balık Endüstrisi Der., 3, 8-13.
- ERTAŞ, A.H., 1981, Balık Mikroflorası ve Kutu Konserve Balıklarda Bozulmaya Neden Olan Bakteriler. Gıda. Yıl 6 (4), 7-9.
- FRASER, D.I., MANNAN, A., DYER, W.J., 1961, Proximate Composition of Canadian Atlantic Fish. III. Sectional Differences in The Flesh of a Species of Chondrostei, one of Chimaerae, and of Some Miscellaneous Teleosts. J. Fish. Res. Bd. Canada, 18 (6), 893-905.
- GELDİAY, R., BALIK, S., 1988, Türkiye Tatlı Su Balıkları E.Ü.F.F. Kitaplar Serisi No:97 E.Ü. Basımevi Bornova-İzmir, 519 s.
- GÖĞÜŞ, A.K., 1988, Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Ders Tezsizleri Seri No:19 Trabzon, 234 s.
- GÖKSEL, H.V., 1985, Ön İşlemenin ve Askorbik Asidin Dondurularak Depolanan Yılan Balıklarının (*Anguilla anguilla*) Kalitesine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi E.Ü.S.Ü. Y.O. 82 s, Bornova/İzmir.
- GÖKTAN, D., 1990, Gıdaların Mikrobiyal Ekolojisi. Cilt I Et Mikrobiyolojisi. Müh. Fak. Yay.No:21.E.Ü.Basımevi Bornova-İzmir, 292 s.
- GÜLYAVUZ, H., 1991, Balık Etlerinde Sosis Yapımı Üzerinde Bir Araştırma Akd.Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Müh.A.B.D.Yüksek Lisans Tezi ,58 s, Eğirdir.
- GUNTHER, K.D., MEYER-BURGDORFF, H., 1990, Studies on Biotin Supply to Mirror carp (*Cyprinus carpio* L.) Aquaculture, 84, 49-60.
- HALKMAN, A.K., 1995, Mikrobiyolojide Kullanılan Besi Yerleri. Ankara, 72 s.
- HUSS, H.H., 1988, Fresh Fish-Quality and Quality Changes FAO, 132 p. Rome.
- ICMSF, 1978, Microorganisms in Foods Vol:1 Their Significance and Methods of Enumeration. Second Edition University of Toronto Press. Toronto.
- İKİZ, R., GÜLYAVUZ, H., KÜÇÜK, F., 1994, Aksu Çayındaki Yılan Balıklarının (*Anguilla anguilla* L.1758) Etlerinin Kimyasal Yapısı Üzerine Bir Araştırma. Tr. J. of Zoology, 18, 171-175.
- İNAL, T., 1992, "Su Ürünleri Hijyeni" Besin Hijyeni Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. Final ofset-İstanbul, 345-547.
- JHAVERI, S.N., KARAKOLTSIDIS, P. A., MONTECALVO, Jr.J., CONSTANTINIDES, S.M., 1984, Chemical Composition and Protein Quality of Some Southern New England Marine Species. J. of Food Science, 49, 110-113.
- KARABATAK, M., 1982, Akşehir Gölündeki Turna, *Isox lucius* Linnaeus'ın Büyüme, Üreme ve Beslenmesi. TÜBİTAK, VİHAG- 392 nolu Proje, Doç. Tezi Ankara, 71 s.

- KARAÇAM, H., BORAN, M., 1990, Doğu Karadeniz Bölgesindeki Bazı Balıklarda Besin Elementleri ve Sindirilebilir Proteinler Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Su Ür. Yük.Okulu Su Ürünleri Der., 7 (25-28), 186-195.
- KARAÇAM, H., DÜZGÜNEŞ, E., 1988, Hamsi (*Engraulis encrasicolus*, L. 1758) Balıklarında Net Et Verimi ve Besin Analizleri Üzerine Bir Araştırma. E.Ü.Su Ür. Y.Ok. Su Ürün.Der., 5 (19-20), 100-107 s.
- KARAÇAM, H., DÜZGÜNEŞ, E., ÖZER, N.P., 1989, Trabzon Piyasasında Satılan Mezgit (*Gadus poutassau*) Balıklarının Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma. Et ve Balık Endüstrisi Der., 9 (58), 4-10.
- KIRCHGESSNER, M., SCHWARZ, F.J., 1986, Mineral Content (Major and trace elements) of Carp (*Cyprinus carpio* L.) Fed with Different Protein and Energy Supplies. Aquaculture, 54, 3-9.
- KUNDAKÇI, A., 1989, Kefal ve Lüferlerin Avlanmaları Sonrası Ön Bekleme Koşullarının Kaliteye Etkileri. E.Ü.S.Ü.Y.O. Su Ürünleri Der.C:6 S:21-24 :187-210 İzmir.
- LISTON, J., 1980, "Microbiology in Fishery Science " In: (Ed. Connell, J.J.) Advances in Fish Science and Technology Fishing news books Ltd. Farnham England, 138-157 pp.
- MATCHES, J.R., ABEYTA, C., 1983, Indicator Organisms in Fish and Shellfish. Food Technology -June, 114-117.
- MERT, İ., 1986, " Su Ürünleri Potansiyelimiz ile Stoklarımıza Olumsuz Yönde Etki Yapan Faktörler" Su Ürünleri Sektörünün Bugünkü Durumu ve Sorunları Sempozyumu 13-14 Ekim İzmir, Yayın No:7, 25-44.
- MOROVALI, E.H., 1979, Balık Hijyeni. Gıda Bil.Tekn.Der., II ( 2), 209-218.
- MUDARRİS, M., AUSTIN, B., 1988, Quantitative and Qualitative Studies of the Bacterial Microflora of turbot, *Scophthalmus maximus* L., Gills, J. Fish Biol., 32, 223-229.
- MUROGA, K., HIGASHI, M., KEITOKU, H., 1987, The Isolation of Intestinal Microflora of Farmed red seabream (*Pagrus major*) and black seabream (*Acanthopagrus schlegelii*) at larval and juvenile stages. Aquaculture, 65, 79-88.
- ÖZDEMİR, N., 1982, Elazığ-Hazar Gölünde Bulunan *Capoeta capoeta umbra* (Heckel 1843)'nın Et Verimi İle İlgili Bazı Vücut Organları Arasındaki İlişkiler F.Ü. Fen Fak. Der., 2, 95-101.
- ÖZDEMİR, N., ŞEN, D., 1987, Meat efficiency of *Chalcalburnus mossulensis* (Heckel 1843) in Karakoçan-Kalecik Pond. The J. of Firat University, II (1), 113-119.

- ÖZDEMİR, N., ŞEN, D., POLAT, N., 1985, Van Gölünde Yaşayan *Chalcalburnus tarichi* (Pallas 1811) nin Et Randımanı ve Yöre Halkı İçin Önemi Elazığ Bölgesi Vet. Hek. Der., 1 (III ), 39-43.
- ÖZTAŞIRAN, İ., DİNÇER, B., MUTLUER, B., ERGEN, S., KAYA, S., 1986 , Combined effect of Chemical Treatment and Radurization on the extension of storage life of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*). A.Ü.Vet.Fak.Der., 33 (3), 452-463.
- ÖZTAŞIRAN, İ., ERGEN, S., KAYA, B., MUTLUER, B., AKKUŞ, M., 1989, The Effect of Radurization on Sensory, Chemical and Microbiological Quality of Anchovy (*Engraulis encrasicolus*) Doğa Tu.J.Vet .Sci., 13 (1), 44-52.
- PAGE, L.M., BURR, B.M., 1991, A Field Guide to fresh-water fishes. North America North of Mexico Houghton Mifflin Company 432 p. Boston.
- PATIR, B., ASLAN, A., GÜVEN, A. M., 1993, Keban Baraj Gölü Aynalı Sazanlarında (*Cyprinus carpio* L.) Derinin Bakteriyel Florası. Doğa-Tr.J. of Veterinary and Animal Sciences, 17 (4), 281-284.
- POULTER, N.H., NİCOLAİDES, L., 1985, Studies of the Iced Storage Characteristics and Composition of a Variety of Bolivian Freshwater Fish. I. Altiplano Fish J. of Food Technology, 20, 437-449.
- REFAI, R. K., 1979, Manuals of Food Quality Control .4. Microbiological Analysis. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- STRASDINE, G.A., DUBETZ, L., 1974, Coliform Flora of Migrating Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*). J. Fish. Res. Board Canada 31:1559-1560.
- SUGITA, H., MIYAJIMA, C., SUGIURA, C., IWATA, M., KATO, S., GUCHI, Y., 1989, The Intestinal Microflora of Japanese Migratory Fish. J. Fish Biol., 35, 161-163.
- TAYLOR, S. L., 1988, Marine Toxins of Microbiological Origin. Food Technology-March, 94-98.
- THURSTON, C.E., 1962, Physical Characteristics and Chemical Composition of two Sub-species of lake trout. J. Fish. Res. Bd. Canada, 19 (1), 39-44.
- VARGA, S., HIRTLE, W.A., ANDERSON, W.E., 1974, A Comparison of the Storage Life and Bacteria Counts of Chilled Cod Fillets Packaged in Wooden Boxes and Heat-Sealed Plastic Containers. J. Fish. Res. Board. Can., 31, 234-237
- VARLIK, C., UĞUR, M., GÖKOĞLU, N., GÜN, H., 1993, Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İske ve Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yay. No:17 İstanbul.



- VIOLA, S., MOKADY, S., BEIHAR, D. COGAN, U., 1988, Effects of Polyunsaturated Fatty Acids in Feeds of tilapia and carp I. Body Composition and Fatty Acid Profiles at Different Environmental Temperatures. *Aquaculture*, 75, 127-137.
- WARD, D.R., BAJ, N.J., 1988, Factor Affecting Microbiological Quality of Sea foods. *Food Technology-March*, 85-89.
- YAPAR, A., 1989, Değişik Tuzlama Teknikleri Uygulanan Alabalıklarda Bazı Fiziksel ve Kimyasal Değişmelerin İncelenmesi. E.Ü. Fen Bilimleri Enst. Gıda Müh. Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 60 s, Bornova/İzmir.
- YILDIRIM, Y., 1992, Et Endüstrisi 3.Baskı Yıldırım basımevi-Ankara, 711 s
- YURTSEVER, N., 1984, Deneysel İstatistik Metodları. T.O.K.B. Köy Hizmetleri Genel Müd.Yay. no: 121, Ankara, 623 s.
- YURTYERİ, A., 1984, " Ülkemizin Su Ürünlerinden Yararlanma Durumu ve Tüketim Fazlası Ürünleri Değerlendirebilme İmkanları". Su Ürünleri Planlı Üretimi, İşlenmesi, Soğuk Muhafaza ve Pazarlanması Paneli 17 Eylül İzmir, Yayın No:6, 89-108.

## ÖZGEÇMİŞ

Isparta ilinin Senirkent ilçesinde 1963 yılında doğdum. Büyükkabaca ilkokulundan sonra orta öğrenimimi Isparta Merkez Ortaokulu ve Şehit A.İ.K. Lisesinde bitirdim. 1980 yılında girdiğim Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesinden 1985 yılında mezun oldum. Aynı yıl Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisansa başladım. 1988 yılında Yüksek Lisansımı tamamlayarak askere gittim. 1989 yılında askerliğimi tamamladıktan sonra 1991 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde doktora programına kaydoldum.

Halen Süleyman Demirel Üniversitesi Eğirdir Su Ürünleri Fakültesinde Araştırma Görevlisi olarak çalışıyorum. Evli ve iki çocuk babayım.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ