T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAZAN BALIKLARI ÜZERİNDE MORFOMETRİK ARAŞTIRMALAR

Murat DİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ (VET) ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Sadettin TIPIRDAMAZ

KONYA – 2015

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SAZAN BALIKLARI ÜZERİNDE MORFOMETRİK ARAŞTIRMALAR

Murat DİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANATOMİ (VET) ANABİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. Sadettin TIPIRDAMAZ

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 14202023 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA – 2015

ÖNSÖZ

Balıklar üzerinde yapılan morfometrik ölçümlerin genel anatomik yaşamların belirlenmesinde ve tür tayininde önemli olduğu belirtilmektedir. Sazan (Cyprinus carpio) balıkları üzerinde yapılan bu morfometrik ölçümlerin araştırıcılara belirtilen konularda ışık tutacağı kanaatindeyiz.

Bu çalışmada üç farklı gölden elde edilen balıkların morfometrik ölçümlerinin gelişim durumlarının farklılıkları açısından karşılaştırılmaları amaçlanmıştır.

Sunulan bu tez projesi Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 14202023 proje numarası ile desteklenmiştir.

Araştırmalarımın her aşamasında beni engin fikirleriyle yönlendiren, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek yetişmeme katkıda bulunan ve beni her zaman destekleyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Sadettin TIPIRDAMAZ, laboratuvar çalışmalarında bana yardımcı olan Arş. Gör. Nimet TURGUT ve Arş. Gör. Sedat AYDOĞDU` ya, eğitimim boyunca bana yol gösteren tüm değerli hocalarıma, çalışma sürecinde bana hem maddi hem de manevi yönden destek olan aileme en içten duygularımla teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **iv**
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... **v**
ÇİZELGELER LİSTESİ ..... **vi**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Balıklarla İlgili Genel Bilgiler 3
1.2 Beyşehir, Eğirdir ve Eber Göllerindeki Tür Çeşitliliği 3
1.3 Cyprinidae Familyasının Genel Özellikleri 6
1.4 Sazan Yetiştiriciliği 7
1.4.1 Su Sıcaklığı 7
1.4.2 Su Miktarı ve Suyun Oksijen İçeriği 8
1.4.3 Su Akış Hızı 8
1.4.4 Su Kaynağı 8
1.4.5 Suyun pH-Değeri, Sertliği ve Asit Bağlama Gücü 9
1.4.6 Su Kirliliği ve Çeşitli Zararlı Maddeler 9
1.4.7 Sazan Yetiştiriciliğinde Arazinin Durumu 10
1.5 Sazanların Beslenmesi ve Döl Alımı 10
2. GEREÇ ve YÖNTEM **12**
2.1 Balıklar (Cyprinus carpio) : 12
2.2 Yapılan Morfometrik Ölçümlerin Tanımları : 12
2.3 Ölçümlerin Yapılması : 14
2.4 Materyalin Muhafazası : 14
3. BULGULAR **15**
4. TARTIŞMA **16**
5. SONUÇ VE ÖNERİLER **17**
6. KAYNAKLAR **18**
7. EKLER **19**
EK A : Şekiller 19
EK B : Etik Kurul Onayı 22
ÖZGEÇMİŞ **23**

SİMGELER VE KISALTMALAR

GÜN / DERECE: Günlük su sıcaklıkları ortalamasıyla çıkış gün sayısının çarpımına eşittir. Diğer bir ifade ile çıkış süresi içindeki günlük su sıcaklık ortalamalarının toplamıdır.

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1 Beyşehir, Eğirdir ve Eber göllerinin harita üzerindeki konumları. 3

Şekil 2.1 Morfometrik ölçümlerin balık üzerinde gösterilmesi. 13

Şekil 6.1 Sazan balıklarının görünümü. 19

Şekil 6.2 Sazan balıklarının gruplandırılması. 20

Şekil 6.3 Laboratuvar` da ölçümlerin tamamlanması. 21

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1. Beyşehir, Eğirdir ve Eber göllerine ait balıkların (Cyprinus carpio) morfometrik ölçümleri (mean±SE)..... 15

ÖZET

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Sazan Balıkları (*Cyprinus carpio*) Üzerinde Morfometrik Araştırmalar

Murat DİL

Anatomi (Vet) Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ / KONYA 2015

Bu araştırmamızda üç farklı gölden elde edilen balıkların morfometrik ölçümlerinin gelişim durumlarının farklılıkları açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Beyşehir Gölü, Eğirdir Gölü ve Eber gölünden onar tane olmak üzere toplam otuz adet Sazan balığı temin edilmiştir.

Temin edilen balıkların; Total boy, Standart boy, Çatal boy, Vücut yüksekliği, Burun ucu–göz arası mesafe, Göz çapı, Solungaç kapağı uzunluğu, Gözler arası mesafe, Baş boyu ve ağırlıkları metre, kompas ve hassas terazi kullanılarak ölçülmüştür.

Araştırmada Eğirdir gölü balıklarının standart boyu diğer iki gölden elde edilen balıklardan daha küçük ($P<0.05$), Beyşehir gölü balıklarının Burun ucu-göz arası mesafesinin diğer iki gölden elde edilen balıklardan daha uzun ($P<0.05$), Beyşehir gölü balıklarının göz çapı diğer iki gölden elde edilen ölçülerden daha küçük ($P<0.05$) ve Eber gölü balıklarının diğer iki gölden elde edilen balıklardan daha ağır ($P<0.05$) oldukları belirlendi.

Sonuç olarak; farklı göllerden elde edilen aynı tür balıklarda farklı ölçümlerde morfometrik değerler elde edilebileceği, bu farklılığın ise beslenme ve/veya yaşam alanı genişliği ile ilgili olabileceği ifade edilebilir.

Anahtar sözcükler: Anatomi; Morfometrik ölçümler; Sazan

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY
SELÇUK UNIVERSITY
HEALTH SCIENCES INSTITUTE

Morphometric Research on Carp (*Cyprinus carpio*)

Murat DİL

Department of Anatomy (VET)

MASTER THESIS / KONYA 2015

In this study, we aimed to compare the differences in the development status of the fish morphometric measurements obtained from three different lakes. Lake Beyşehir For this purpose, a total of thirty pieces, including one to repair Carp Lake Eğirdir lakes and the midwives were obtained.

Regarding the fishes obtained; The total length, standard length, fork length, body height, adistance between nose tip-eye, eye diameter, gill cover the length, distance between eyes, head length and weight were measured using meter calipers and precision scales.

The standart legth of Lake Egırdır fishes was smaller ($p< 0,05$) than those of the other two lakes, the distance between nasaltip eye of Lake Beyşehir fishes was longer ($p< 0,05$) than those of the other two lakes, the eye diameter of Lake Beyşehir fishes was smaller ($p< 0,05$) than those of the other two lakes, Lake Eber fishes were heavier ($p< 0,05$) than those of the other two lakes.

In conlusion; it has been suggested that morphometric values of different measurements can be obtained from the same species of the different lakes and that these differences can result from varying nutritional or enviromental factors.

Key words: Anatomy ; carp ; Morphometric measurements

1. GİRİŞ

Dünyadaki balık familyaları içinde en fazla türe sahip olan familya sazangiller (Cyprinidae) familyasıdır. Yaklaşık 5000 türü vardır. Yüzgeçlerin sert ışınları yoktur, genellikle bıyıkları vardır, sikloyit - ktenoyit pullu, kafa pulsuz, yüzme kesesi iki ya da daha fazla boğumludur.

Bu takımın tüm üyeleri tatlı sularda yaşar. Tür sayısı bakımından en zengin balık takımıdır. Ağız dişleri yok, bu nedenle tırpan şeklindeki alt yutak kemiği her zaman dişlerle donatılmıştır.

İlk dört omur, değişikliğe uğrayarak Weber kemikleri denen, işitme kemikçiklerini meydana getirmiştir.

Kozmopolittirler; Güney Amerika ve Avustralya hariç dünyanın her yerinde yaygındırlar; özellikle Güneydoğu Asya`da tür sayısı çok fazladır. 6 aileye ayrılır. Ülkemizde ancak iki ailesinin temsilcileri bulunur.

Sazan dünyada en yaygın yetiştiriciliği yapılan bir balıktır. Bunun yetiştiriciliği milattan önceki yıllara kadar uzanmaktadır.

Sazan yetiştiriciliği bu kadar eski olmasına rağmen, sazanlarda yapay yöntemle yavru üretimi ancak 1933-37 yıllarında Alman bilim adamı PROBST tarafından başarılabilmiştir. Bu yöntem daha sonraları hipofiz enjektesi ile tam kontrollü döl almayı mümkün kılan bir duruma Macar ilim adamı WOYNAROVICH tarafından getirilmiştir.

Son 20 - 25 yıl içinde entansif havuz yetiştiriciliğine ilaveten kanallar, tanklar, kafesler ve ılık sularda çok entansif yetiştiricilik yöntemleri de geliştirilmiştir. 1 m^3 lük su hacminden 200 – 300 kg gibi, inanılması oldukça zor verimlere ulaşılmıştır.

Doğa sazanı ilkbahar sonu ve yazın, su sıcaklığı 18 – 20 °C `yi bulduğunda, suların sığ kesimlerindeki otlar üzerine, yapışkan ve 1 – 1,5 mm çapındaki yumurtalarını bırakır.

Bir dişi 1 kg ağırlığına 300 – 400 bin yumurta yumurtlar. Yumurtalardan larvalar 60 – 70 gün/derecede çıkarlar.

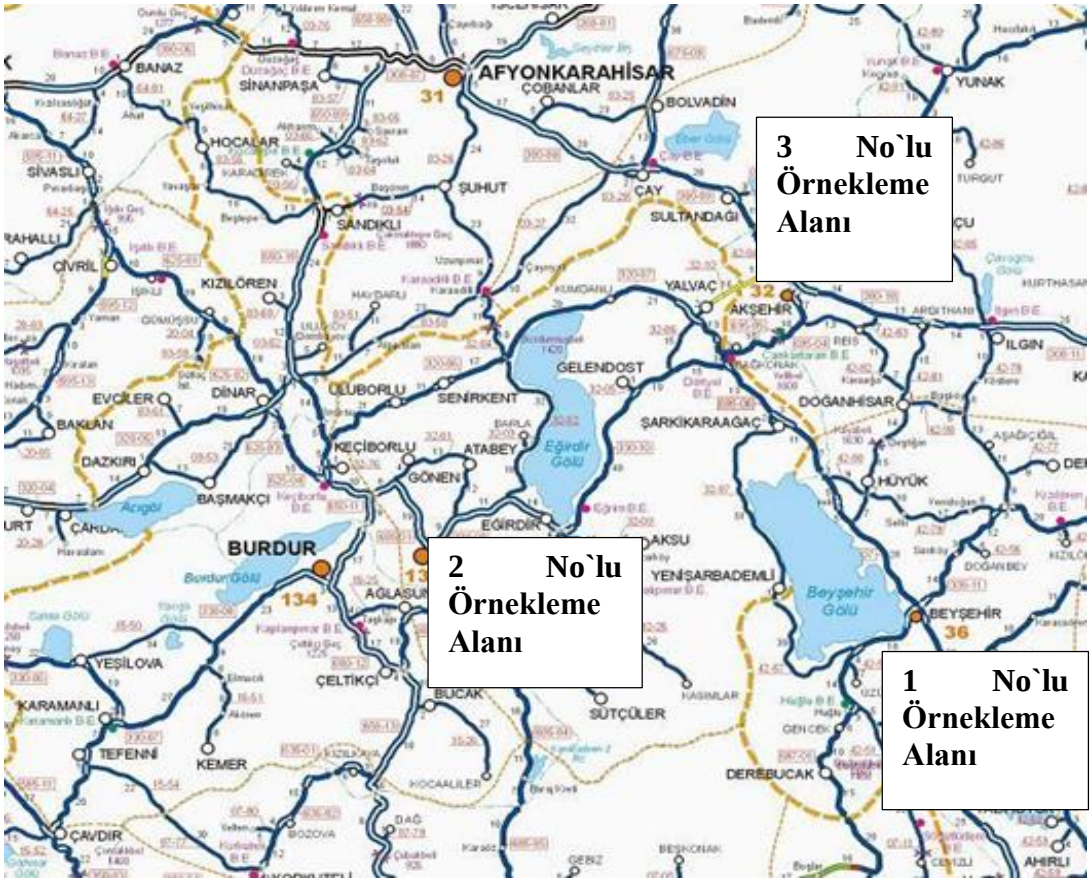
Omnivor olan sazan hem hayvansal hem de bitkisel gıdaları yer. Besinlerini, algler, bitkiler, bitki kökleri, böcekler, plankton, küçük hayvanlar ya da bulabildiği, yakalayabildiği her tür küçük canlı oluşturur.

Bu çalışmada üç farklı gölden elde edilen Sazan (Cyprinus carpio) balıklarının morfometrik ölçümlerinin gelişim durumlarının farklılıkları açısından karşılaştırılmaları amaçlanmıştır.

1.1 Balıklarla İlgili Genel Bilgiler

Yaklaşık 48.000 omurgalı hayvan (vertebrata) arasında tür sayısı bakımından yaklaşık 28.000 tür ile en kalabalık grup balıklardır. Diğer omurgalılardan amfibilerin 4.300, sürüngenlerin 6.000, kuşların 9.000 ve memelilerin 4.800 tür ile temsil edildiği bilinmektedir. 2003 yılı kayıtlarına göre 27.541 tür balık tanımlanmıştır. Bunlardan 11.768 tür (% 42,7) tatlı sularda, 13.151 tür (% 47,8) denizlerde, 2.622 tür de (% 9,5) yaşamları boyunca bir ortamdan diğerine geçen (=diadrom) türlerden oluşur. Toplam 503 aile ile temsil edilen balıkların yaklaşık 25.000 türünü kemikli balıklar (OSTEICHTHYES), diğerlerini de kıkırdaklı balıklar (CHONDRICHTHYES) ve çenesiz balıklar (AGNATHA) oluşturur (Bat ve ark 2008).

1.2 Beyşehir, Eğirdir ve Eber Göllerindeki Tür Çeşitliliği



Şekil 1.1 Beyşehir, Eğirdir ve Eber göllerinin harita üzerindeki konumları.

Beyşehir Gölü (1 No`lu Örnekleme Alanı) : Konya ve Isparta sınırları içerisinde yer alan Beyşehir gölü yaklaşık 690 km² yüzey alanı ile Türkiye`nin en büyük doğal tatlı su gölüdür. Deniz seviyesinden yüksekliği 1121 m. civarında olan bu gölün ortalama derinliği 6 m civarındadır. Gölün su kaynaklarını Soğuksu deresi, göl tabanındaki su kaynakları ile yağmur ve kar suları oluşturur. Drenajını ise buharlaşma, Çarşamba kanalı ile Apa barajına verilen su, sulama suyu ve Beyşehir ilçesine alınan şebeke suyu oluşturmaktadır (Balık 1997).

Beyşehir gölünde 6 familyaya mensup 9 tür ve 2 alttür balığın yaşadığı tespit edilmiştir. Bu balık türlerinin taksonomik durumu aşağıda verilmiştir.

Phylum	:CHORDATA	
Subphylum	:VERTEBRATA	
Classis	:TELEOSTEI	
Superordo	:OSTARIOPHYSI	
Ordo	:CYPRINIFORMES	
Familia	:CYPRINIDAE	
	[1] *Cyprinus carpio* Linnaeus,1758	**Sazan**
	[2] *Carassius gibelio*	Gümüşi havuz b.
	(Bloch, 1782)	
	[3] *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)	Kadife balığı
	[4] *Leuciscus lepidus anatolicus*	Tatlısu kefali
	(Boğutskaya, 1997)	
	[5] *Chondrostoma beysehirense*	Karaburun
	(Boğutskaya, 1997)	
	[6] *Psedophoxinus anatolicus*	Yağ balığı
	(Hanko, 1924)	
Superordo	:ACANTHOPTERYGII	
Ordo	:CYPRINODONTIFORMES	
Familia	:CYPRINODONTIDAE	
	[7] *Aphanius anatoliae anatoliae*	Dişli sazancık
	(Leidenfrost, 1912)	
Ordo	:PERCIFORMES	
Familia	:PERCIDAE	
	[8] *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)	Sudak
Familia	:GOBIIDAE	
	[9] *Knipowitschia caucasica*	Küçük kayabalığı
	(Berg, 1916)	
Familia	:POECILIDAE	
	[10] *Gambusia affinis*	Sivrisinek balığı
	(Baird & Girard, 1853)	
Familia	:ATHERİNİDAE	
	[11] *Atherina boyeri* Risso, 1810	Gümüş balığı

Eğirdir Gölü (2 No` lu Örnekleme Alanı) : Isparta'nın Eğirdir, Gelendost, Yalvaç ve Senirkent ilçeleri sınırları içerisinde yer alan tektonik bir çöküntü gölüdür (Lahn, 1948). Yaklaşık 46000 hektar yüzey alanına sahip olan bu göl, 2.6 km genişliğindeki bir boğazla Eğirdir ve Hoyran olmak üzere iki ana bölüme ayrılmaktadır. Kuzey-güney doğrultusunda uzanan gölün toplam uzunluğu 48 km, en geniş yeri ise 16 km'dir. Ortalama derinliği 8-9 m kadar olan Eğirdir Gölü'nün deniz seviyesinden yüksekliği 918 m civarındadır.

Eğirdir gölünde 6 familya`ya ait 9 tür ve 1 alttür balık ile 1 tatlı su ıstakozu türünün yaşadığı tespit edilmiştir (Balık ve ark 2006).

Phylum	: CHORDATA	
Subphylum	: VERTEBRATA	
Classis	: TELEOSTAI	
Superordo	: OSTARIOPHYSI	
Ordo	: CYPRINIFORMES	
Familia	: CYPRINIDAE	
	: **[1] *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758**	**(Sazan)**
	: [2] *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)	(Eğrez)
	: [3] *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)	(Gümüşi havuz b.)
	: [4] *Chalcalburnus chalcoides*	(Tatlı su kolyozu)
	(Güldenstadt, 1772)	
	: [5] *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)	(Kadife balığı)
Familia	: COBITIDAE	
	: [6] *Seminemacheilus lendlii*	(Çöpçü balığı)
	(Hanko, 1924)	
Superordo	: ACANTHOPTERYGII	
Ordo	: CYPRINODONTIFORMES	
Familia	: CYPRINODONTIDAE	
	[7] *Aphanius anatoliae anatoliae*	(Dişli sazancık)
	(Leidenfrost, 912)	
Familia	: POECILIDAE	
	[8] *Gambusia affinis*	(Sivrisinek balığı)
	(Baird ve Girard, 1853)	
Ordo	: PERCIFORMES	
Familia	: PERCIDAE	
	: [9] *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)	(Sudak)
Familia	: GOBIIDAE	
	: [10] *Knipowitschia caucasica*	(Küçük kayabalığı)
	(Berg, 1916)	
Phylum	: ARTHROPODA	
Classis	: CRUSTACEA	
Ordo	: DECAPODA	
Familia	: ASTACIDAE	
	: *Astacus leptodactylus* Escholtz, 1823	(Tatlı su ıstakozu)

Eber Gölü (3 No`lu Örnekleme Alanı) : Afyonkarahisar`ın Eber kasabası sınırlarında bulunan göl Türkiye`nin 12. büyük gölüdür. Su derinliği ortalama 4 m. olup en derin yeri 21 m. dir. Deniz seviyesinden yüksekliği ise 965 m. olan gölün yüzey alanı ise 150 km²`dir. Ötrofik özellikteki Eber gölü gerek bitki gerekse hayvan varlığı açısından oldukça zengindir. Eber gölü Akarçay ve Sultandağlarından gelen kaynak sularıyla beslenmektedir (https://tr.wikipedia.org/wiki/Eber).

Eber Gölü`nde bulunan balık türleri ise aşağıda belirtilmiştir.

Sazan balığı (*Cyprinus carpio*)
Aynalı Sazan Balığı (*Cyprinus carpio morpha noblis*)
Turna balığı (*Esox lucius*)
Dere kaya balığı (*Gobio gobio*)

1.3 Cyprinidae Familyasının Genel Özellikleri

Cyprinidae (Sazangiller), tatlı su balıkları içerisindeki en büyük familyalardan birisidir (Winfield ve Nelson 1991). Tüm dünyada Madagaskar, Avustralya, Yeni Zelanda ve Güney Amerika haricinde oldukça geniş bir yayılım göstermektedir ve yaklaşık 2100 adet türü bilinmektedir (Kottelat ve Freyhof 2007). Familyadaki birçok cins kısıtlanmış yayılım alanlarına sahiptir ve bu nedenle zoocoğrafya açısından oldukça önemlidirler (Banarescu 1991). Cyprinidae familyası; insan besini, akvaryum balıkçılığı ve biyolojik araştırmalar açısından Dünyanın en önemli tatlısu balık türlerini içerir. Besinlerini, alg, büyük su bitkileri, plankton, çamur içindeki organik maddeler ve küçük hayvanlar oluşturur (Nelson 1994). Türkiye iç sularında bulunan 26 familyaya ait 236 tür ve alttürün 116'sı Cyprinidae familyası üyesidir (Kuru 2004).

Birçok kaynakta 10 altfamilyaya ayrılan Cyprinidae familyasının altfamilyalarının sınırları hala tam olarak belirlenememiştir.

Bu ayrımdaki genel taksonomik ölçütler, dudakların şekli, bıyıklarının dizilimi ve sayısı, yutak kemikleri, yutak dişlerinin yapısı ve dizilimi, birinci solungaç yayındaki solungaç dikeni sayısı ve yapısı, hava kesesi, pullar, yüzgeçlerin konumu ve omur yapıları gibi özellikleridir (Demirsoy 1997).

Balıklarda morfometrik ölçümler genel anatomik yapılarının belirlenmesinde ve tür tayininde önemli veriler sağlamaktadır(Ustaoğlu 2005).

Cyprinus carpio sistematiği:

Alem: Animalia (=Hayvanlar)
Şube: Chordata (= Kordalılar)
Altşube: Vertebrata (= Omurgalılar)
Sınıf: Actinopterygii [= Osteichthyes] (Işınlı yüzgeçliler = Kemikli balıklar)
Takım: Cypriniformes (Sazangiller)
Aile: Cyprinidae (Sazanlar)
Cins: **Cyprinus carpio Linnaeus, 1758**

1.4 Sazan Yetiştiriciliği

İç su balık yetiştiriciliği içerisinde alabalıktan sonra Dünyada ikinci derecede önemli balık türü sazandır. Sazan alabalığın aksine bir ılık su balığıdır. Omnivor olan sazan hem hayvansal hem de bitkisel orijinli yemleri değerlendirir. Bu özellik göz önüne alınarak ekonomik bir sazan yetiştiriciliğinin yapılabilmesi için, projelendirme safhasında, işletmedeki su, toprak ve diğer çevre özelliklerinin çok iyi saptanması gerekir (Çelikkale 2002).

1.4.1 Su Sıcaklığı

Sazan bir ılık su balığı olması nedeniyle en iyi yem değerlendirebileceği sıcaklık 18-20 °C`nin üzerindeki sıcaklıklardır. Sazanlarda en ideal gelişme 23-24°C`lik suda olmaktadır. Su sıcaklığı sürekli olarak 18-20 °C`nin üzerinde olan sularda ise bir yılda bile yemeklik sazan (1250-1500 gr.) elde edilebilir.

Bu nedenle, özellikle batı bölgelerimizde, yer altından çıkan ve çoğunlukla kaplıca amacıyla kullanılan sıcak su kaynakları sazan yetiştiriciliğinde, yetiştirme suyunu ısıtıcı kaynak olarak kullanılabilir (Çelikkale 2002).

1.4.2 Su Miktarı ve Suyun Oksijen İçeriği

Sazanlarda entansif ve ekstansif yetiştiricilikte kullanılan su miktarları farklıdır. Entansif yetiştiricilikte kullanılan su miktarı ve dolayısıyla alınan verim fazladır. Ekstansif yetiştiricilikte ise kullanılan su miktarı daha az olmakla birlikte alınan verimde azdır.

Sazanlarda kullanılacak su ılık su olduğu için oksijen içeriği de düşüktür. Entansif sazan yetiştiriciliğinde işletmeye giren suyun asgari 7 mg. Oksijen / litre, çıkan suyun 5 mg. Oksijen / litre olması gerekir (Çelikkale 2002).

1.4.3 Su Akış Hızı

Sazan yetiştiriciliğinde su akış hızı küçük balıklarda (40-50 gr. kadar) 3-4 cm / sn`yi aşmamalıdır. Büyüklerde ise 25-30 cm / sn`ye kadar çıkabilir ise de, 10 cm / sn`yi geçince aşırı metabolizma ve ağırlık kaybına neden olur. Çünkü balık enerjisinin bir kısmını akış hızına karşı kullanır (Çelikkale 2002).

1.4.4 Su Kaynağı

Sazan üretiminde; akarsu, kaynak suyu, göl suyu, yeraltı suyu ve kısaca soğuk olmayan bütün sular kullanılabilir. Akarsuların oksijen içeriğinin yüksek olmasına karşın, sel ve taşkın sularını taşıma özellikleri, eğer mevcutsa çevredeki tarımsal ilaçlamaların sızıntılarını içerme sakıncası vardır.

Sazan üretiminde durgun sular sıcak olmaları nedeniyle daha uygundurlar. Özellikle üreme zamanında sıcak durgun sular tercih edilmelidirler. Diğer bir ifade ile elde mevcut çeşitli su kaynakları sıcaklığı uygun olması koşulu ile sazan üretiminde kullanılmaktadır (Çelikkale 2002).

1.4.5 Suyun pH-Değeri, Sertliği ve Asit Bağlama Gücü

Suların gıda maddelerince zenginliği, diğer bir ifade ile havuzun doğal verimliliği büyük ölçüde suyun kireç içeriğine bağlıdır. Suyun kireç içeriği Asit bağlama gücü ile belirlenir.

Asit bağlama gücü 0,5`in altında olan su az verimli, 0,5-1,5 arasındaki sular orta ve 1,5 den fazla asit bağlama gücüne sahip sular verimli olarak sınıflandırılırlar.

Sazan yetiştiriciliğinde suyun pH değeri sınırları 5,5-10,8 olup, optimal değer 7-8 dir. Yani nötr veya çok hafif alkali sular arzulanır.

Suyun günlük pH ölçümlerinde 6,5-8,5 arasındaki değerler suda yeterli kireç olduğunu göstermektedir. Eğer su bu değerlerden daha düşük pH değeri gösteriyorsa, bu suyun pH değerlerini yükseltmek için kireçlenmesi gerekmektedir. Eğer pH değerleri bu değerlerin üzerinde ise, o takdirde gübreleme yolu ile pH`ın düşürülmesi yoluna gidilir.

Asitli sular, genel olarak balıkların yeme arzusunu azalttığı için gelişmelerini geriletirler. Ayrıca asidik sularda balıkların zayıf olmaları sonucu parazit, bakteri ve mikropların bulaşması tehlikesi `de o derece artar (Çelikkale 2002).

1.4.6 Su Kirliliği ve Çeşitli Zararlı Maddeler

Sazan üretim sularına diğer balık üretimlerinde de olduğu gibi, ev, belediye ve fabrika atık suları karışmamalıdır. Ayrıca, bazı tarımsal ilaçlar (DDT, Civalı ilaçlar) balıkların vücutlarında toplanmakta, vücut tarafından dışarı atılamamaktadır. Bu maddeler, balıklarla insan vücuduna geçerek, insan vücudunda toplanmaktadır.

Su içerisinde karbondioksit miktarı 2 mg/lt`yi geçmemelidir. Hidrojen sülfürün 5-6 mg/lt`nin üzerindeki miktarı öldürücü etki yapmaktadır. Çok düşük miktardaki kurşun ve demir gibi ağır metal bileşikleri `de öldürücü etki yapmaktadır. Demirli bileşikler özellikle solungaçlarda etkisini göstermektedir (Çelikkale 2002).

1.4.7 Sazan Yetiştiriciliğinde Arazinin Durumu

Bütün yıl boyunca işletmeye gerekli asgari su gereksinimini karşılayacak akarsuya veya su kaynağına yakın bir yer olmalıdır.

Sel baskınlarına karşı doğal veya yapay set veya drenaj kanalları gibi engelleri kapsamalıdır.

Arazi tesis için yeterli genişliğe sahip olmalı ve fazla rüzgar almamalıdır.

Toprak havuzların su sızdırmalarını önleyebilmek için; arazi en az 1 m. derinlikte killi ve birazda kireçli olmalıdır.

Arazide suyun havuzlara doğal olarak akmasını sağlayacak bir eğim olmalıdır (Çelikkale 2002).

1.5 Sazanların Beslenmesi ve Döl Alımı

Sazan yetiştiriciliği ekstansif, yarı entansif ve entansif olmak üzere üç şekilde yapılmaktadır. Ekstansif yetiştiricilik tamamen doğal yemlere dayalıdır. Yarı entansif yetiştiricilikte doğal yemlere ilaveten balıklara bir miktar tane yem, sulu yem gibi ek yemler verilir. Entansif yetiştiricilikte ise, balığın her devresinde hem doğal yemler hem de karma yemler verilir. Enstansif yetiştiriciliğin daha ileri düzeyde yapılan şekline endüstriyel yetiştiricilik denir. Bu yetiştiricilikte balıklar tamamen karma yemlerle yemlenmekte, optimal çevre koşulları sağlanmakta dolayısıyla iyi yem değerlendirme ve en hızlı gelişme sağlanmaktadır. Sazan sıcak ülkelerde 1-1.5 yılda yemeklik büyüklüğe (1250 gr.) ulaşmaktadır. Ülkemizin batısı ve güneyi bu şartlara oldukça uygundur (Çelikkale 2002).

Sazan balıklarına verilecek günlük yem miktarı; balık büyüklüğü, su sıcaklığı, su miktarı, su kalitesi (suyun O2 miktarı), stoklanan balık sayısı, besleme süresi ve balık ağırlığına göre değişmektedir.

Verilecek yem miktarı, pratik olarak su sıcaklığının 1/10'u oranında (25 °C su sıcaklığında %2,5 - 20 °C su sıcaklığında %2) yapılabilir (Güner 2009).

Beslenmeyle ilgili olarak Bafra balık gölünde yaşayan sazan balıklarının iyi gelişim gösterdiği ancak büyümedeki pozitif artışın azalan sazan yoğunluğundan kaynaklandığı anlaşılmıştır (Yılmaz ve ark 2012).

Balık stoklarından sürdürülebilir ve ekonomik şekilde yararlanabilmek için, balıkçılık biyolojisinin temel konularından biri olan, üreme özelliklerinin iyi bilinmesi gereklidir. Balıkların üreme özellikleri, başta türlere bağlı olmakla birlikte su sistemlerinin fiziksel, kimyasal, biyolojik ve hidrografik koşullarının yapısına bağlı olarak da değişim göstermektedir. Bununla beraber aynı balık türlerinin farklı coğrafik bölgelerde yaşayan popülasyonları arasında da üreme zamanı ve yumurta verimlilikleri açısından farklılıklar görülebilmektedir (Çolakoğlu ve Akyurt 2013).

Sazanlardan döl alımı için çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunları; kontrolsüz, yarı kontrollü ve tam kontrollü döl alımı olmak üzere üç grup altında toplamak mümkündür.

Kontrolsüz döl alımı; Sazanların yumurtlaması ve yavruların çıkışı tamamen kontrolsüz ve bulunduğu doğal koşulların durumuna göre olmaktadır.

Yarı kontrollü döl alımı; yumurtlama doğal olmakta fakat yumurtlama yerleri yetiştirici tarafından belirli ölçüye kadar yapay olarak hazırlanmaktadır.

Tam kontrollü döl alımı ise; hipofiz uygulaması ile yapılmaktadır. Hipofiz kafa boşluğunun derininde, orta beyinle temas halinde, beyin altında 3 parçadan oluşmaktadır. Bunlar ön, orta ve arka loplardır. Hormon depo ve sevkiyatını yapmakta olan hipofiz arka lobuna karşılık, özellikle ön hipofiz lopundan önemli ve farklı 8 hormon oluşmaktadır ki bunlar büyüme, üreme gibi önemli hayati etkinlikleri yönetmektedirler (Çelikkale 2002).

2. GEREÇ ve YÖNTEM

2.1 Balıklar (Cyprinus carpio) :

Bu araştırmada materyal olarak üç farklı gölden (Beyşehir Gölü, Eber Gölü ve Eğirdir Gölü) onar adet olmak üzere toplam otuz adet, bir yaşında sazan balığı (*Cyprinus carpio*) satın alınarak temin edilmiştir. Balıkların yaşlarının belirlenmesinde birçok metot kullanılmaktadır. En çok kullanılan ve basit olanı ise pulların kullanıldığı metot `dur. Yaş değerlendirilmesinde en uygun pullar büyük olanlardır. Yaş tayini için balıklardan aldığımız pullar, çalışmamızda kullandığımız bütün balıkların aynı bölgelerinden elde edilmiştir. Elde ettiğimiz pullardaki halkalar özel bir muameleye tabi tutulmadan okunabilmiş ve balıkların bir yaşında olduğu boy ve ağırlık ölçümlerinin yanı sıra pullardaki yaş halkalarının tespitiyle de belirlenmiştir.

Balıklar buzda saklanarak laboratuvara getirilmiş, temin edilen Sazan balıklarının; Total boy, Standart boy, Çatal boy, Vücut yüksekliği, Burun ucu–göz arası mesafe, Göz çapı, Solungaç kapağı uzunluğu, Gözler arası mesafe, Baş boyu ve ağırlıkları ölçülmüştür.

Bu işlemlerde hassas ölçüm aletleri (metre, kompas vs.) ve ağırlıklarının ölçülmesi için hassas terazi kullanılmıştır.

Cinsiyet bu çalışmada dikkate alınmamıştır. Araştırmadan elde edilen veriler ANOVA ve posthoc testi ve Duncan testi ile değerlendirilmiştir. $P<0.05$ değeri istatistiki açıdan önem sınırı kabul edilmiştir.

2.2 Yapılan Morfometrik Ölçümlerin Tanımları :

1- **Toplam (total) boy :** Balığın burun ucundan başlayarak kuyruğunun ucuna kadar olan uzunluktur.
2- **Çatal boy :** Balığın burun ucundan başlayarak kuyruk çatalına kadar olan uzunluktur.
3- **Standart boy :** Balığın burun ucundan, kuyruk yüzgeci ışınlarının başlangıcına kadar olan kısmın uzunluğudur.

4- **Vücut yüksekliği :** Balığın ventral (karın kısmının en geniş olduğu yer) kısmından, dorsal (sırt kısmının en geniş olduğu yer) kısmına kadar olan uzunluktur.

5- **Burun ucu-göz arası mesafe :** Balığın burun ucundan başlayarak, gözün (orbita) bulunduğu yere kadar olan uzunluktur.

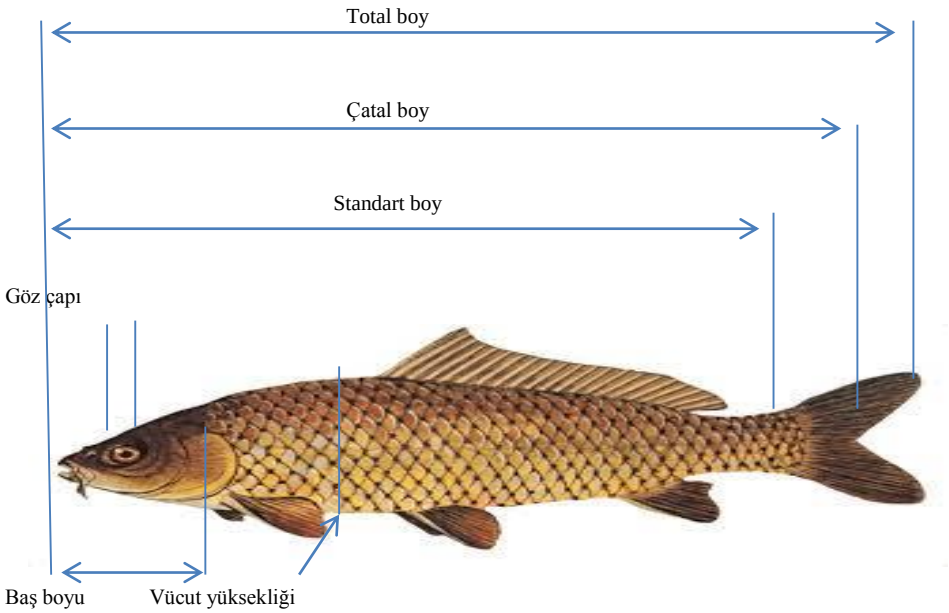
6- **Göz çapı :** Balığın gözünün (orbita) enine ya da dikine ölçülmesiyle elde edilen uzunluktur.

7- **Solungaç kapağı uzunluğu :** Balığın solungaç kapağının (operculum) başlangıç ve bitiş yerleri arasındaki uzunluğudur.

8- **Gözler arası mesafe :** Balığın başının her iki tarafında bulunan gözler arası uzunluktur.

9- **Baş boyu :** Balığın burun ucundan başlanarak solungaç kapağının arkasına kadar uzanan kısımdır.

10- **Ağırlıkları :** Balığın vücut kütlesinin ölçülmesiyle elde edilen sonuçtur.



Şekil 2.1 Morfometrik ölçümlerin balık üzerinde gösterilmesi (http://salibahtiyar.tr.gg/Bal%26%23305%3Bk-Anatomisi.htm).

2.3 Ölçümlerin Yapılması :

Beyşehir, Eber ve Eğirdir göllerinden doğal yaşam ortamlarından avlanma yoluyla elde edilen sazan balıkları buzda saklanarak anatomi laboratuvarına getirilmiş, laboratuvar ortamında üç gruba ayırdığımız balıkların metre, kompas, hassas terazi yardımıyla ölçümleri yapılmıştır.

Balıkların Total boy, Çatal boy, Standart boy, Vücut yüksekliği, Solungaç kapağı uzunluğu, Gözler arası mesafe, Baş boyu metre kullanılarak ölçülmüştür.

Balıkların Burun ucu – göz arası mesafesi ve göz çapı ise kompas kullanılarak ölçülmüştür.

Balıkların ağırlıkları ise hassas terazi kullanılarak ölçülmüştür. Yapılan ölçümler kayıt altına alınmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistiki olarak değerlendirilmiş ve ortaya konmuştur.

2.4 Materyalin Muhafazası :

Ölçümlerin tamamlanması ve elde edilen verilerin kaydedilmesinin ardından, üç farklı gölden temin edilen sazan balıkları % 10`luk formaldehite konulmuş, böylece balıkların muhafazası sağlanmıştır.

3. BULGULAR

Beyşehir, Eğirdir ve Eber göllerine ait balıkların (Cyprinus carpio) morfometrik ölçümleri Tablo 1'de sunuldu. Eğirdir gölü balıklarının standart boyu diğer iki gölden elde edilen balıklardan daha küçük ($P<0.05$), Beyşehir gölü balıklarının Burun ucu-göz arası mesafesinin diğer iki gölden elde edilen balıklardan daha uzun ($P<0.05$), Beyşehir gölü balıklarının göz çapı diğer iki gölden elde dilen ölçülerden daha küçük ($P<0.05$) ve Beyşehir gölü balıklarının diğer iki gölden elde edilen balıklardan daha ağır ($P<0.05$) oldukları belirlendi.

Çizelge 3.1. Beyşehir, Eğirdir ve Eber göllerine ait balıkların (Cyprinus carpio) morfometrik ölçümleri (mean±SE).

	Beyşehir	Eğirdir	Eber	Total
Total boy (cm)	47,86±0,46[a]	46,65±0,53[a]	47,98±0,32[a]	47,49±0,27
Standart boy (cm)	***41,75±0,34[a]***	***40,15±0,28[b]***	***41,85±0,32[a]***	***41,25±0,22***
Çatal boy (cm)	41,91±4,16[a]	44,06±0,41[a]	45,93±0,35[a]	43,96±1,38
Vücut yüksekliği	15,15±0,25[a]	14,75±0,13[a]	14,91±0,21[a]	14,93±0,12
Burun ucu-göz arası mesafe (cm)	***0,68±0,02[a]***	***0,54±0,01[b]***	***0,60±0,01[b]***	***0,61±0,01***
Göz çapı (cm)	***1,34±0,03[b]***	***1,44±0,03[a]***	***1,52±0,03[a]***	***1,43±0,02***
Solungaç kapağı uzunluğu (cm)	7,78±0,07[a]	7,69±0,11[a]	7,90±0,10[a]	7,79±0,05
Gözler arası mesafe (cm)	4,27±0,07[a]	4,19±0,11[a]	4,31±0,11[a]	4,25±0,05
Baş boyu (cm)	11,10±0,16[a]	10,73±0,15[a]	10,83±0,12[a]	10,88±0,08
Ağırlıkları (g)	***1383±31,57[a]***	***1236±41,21[b]***	***1359±35,69[a]***	***1326±23,54***

[a, b]: Aynı satırdaki farklı harfler istatistiki açıdan daha önemlidir ($P<0.05$, Duncan test)

4. TARTIŞMA

İnsan beslenmesinde hayvansal proteinlerin önemi büyüktür. Hayvansal protein kaynaklarından biri olan balıklar içerisinde `de en fazla türe sahip olan familya sazangiller familyasıdır. Yaklaşık 48.000 omurgalı hayvan arasında tür sayısı bakımından yaklaşık 28.000 tür ile en kalabalık grup balıklardır. Beyşehir gölünde 6 familyaya sahip 9 tür ve 2 alt tür balığın yaşadığı tespit edilmiştir (Balık 1997). Eğirdir gölünde ise 6 familyaya ait 9 tür ve 1 alt tür balığın yaşadığı belirtilmiştir (Balık ve ark., 2006). Eber gölünde ise Sazan, Aynalı sazan, Turna ve Dere Kaya balığı yaşamaktadır (https://tr.wikipedia.org/wiki/Eber).

Literatürde (Ustaoğlu Tırıl, 2005) balıklar üzerinde yapılan morfometrik ölçümlerin genel anatomik yaşamların belirlenmesinde ve tür tayininde önemli olduğu belirtilmektedir. Sazan balıkları üzerinde yapılan bu morfometrik ölçümlerin araştırıcılara belirtilen konularda ışık tutacağı kanaatindeyiz.

Aynı balık türlerinin farklı coğrafik bölgelerde yaşayan popülasyonları arasında üreme zamanı ve yumurta verimlilikleri açısından farklılıklar görülebilmektedir (Çolakoğlu ve Akyurt 2013). Sazan yetiştiriciliğinde su sıcaklığı, su miktarı, suyun oksijen içeriği, akış hızı, su kaynağı, suyun pH değeri, sertliği ve su kirliliği gibi faktörler rol oynamaktadır. Bu çalışmada `da üç farklı gölden elde edilen balıklarda yukarıda belirtilen değerler farklı olacağı için balıkların gelişimlerinin `de farklılıklar gösterdiği görülmektedir.

Beyşehir, Eğirdir ve Eber göllerine ait balıkların morfometrik ölçümleri sonucunda Eğirdir gölü balıklarının standart boyu diğer iki gölden elde edilen balıklardan daha küçük ($P<0.05$), Beyşehir gölü balıklarının Burun ucu-göz arası mesafesinin diğer iki gölden elde edilen balıklardan daha uzun ($P<0.05$), Beyşehir gölü balıklarının göz çapı diğer iki gölden elde edilen ölçülerden daha küçük ($P<0.05$) ve Beyşehir gölü balıklarının diğer iki gölden elde edilen balıklardan daha ağır ($P<0.05$) oldukları belirlendi.

Bu durum beslenmeyle ilgili olarak Bafra balık gölünde yaşayan sazan balıklarının iyi gelişim gösterdiği ancak büyümedeki pozitif artışın azalan sazan yoğunluğundan kaynaklandığı hipoteziyle uyumludur (Yılmaz ve ark 2012).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada da farklı üç gölde yetiştirilen sazan balıklarında meydana gelen morfometrik ölçümlerdeki bazı değerlerin farklı olduğu görülmektedir.

Farklı alanlarda yetiştirilen sazan balıklarının gelişimleri de farklı olduğu çalışmada görülmüştür. Bu çalışmada üç farklı gölden elde edilen Sazan balıklarındaki morfometrik ölçüm değerlerinin ilerde yapılacak olan çalışmalara ışık tutacağı kanaatindeyiz.

Sonuç olarak; farklı göllerden elde edilen aynı tür balıklarda farklı ölçümlerde morfometrik değerler elde edilebileceği, bu farklılığın ise beslenme ve/veya yaşam alanı genişliği ile ilgili olabileceği ifade edilebilir.

6. KAYNAKLAR

Balık İ, 1997. Beyşehir Gölü Su Ürünleri Geliştirme Projesi, Balık Popülasyonlarının Araştırılması. Eğirdir Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü.

Balık İ, Çubuk H, Özkök R, Uysal R, 2006. Eğirdir Gölü Balık Faunası ve Balıkçılığı. I. Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, 106-108, Antalya.

Banarescu P, 1991. Zoogeography of Fresh Waters, Volume 2: Distribution and Dispersal of Fresh Water Animals in North America and Eurasia. Aula-Verlag, 1091, Wiesbaden.

Bat L, Erdem Y, Ustaoğlu Tırıl S, Yardım Ö, 2008. Balık Sistematiği Kitabı. I. Basım, Ankara, Nobel Yayınları, s. 7, 128, 129.

Çelikkale MS, 2002. İç Su Balıkları ve Yetiştiriciliği. Cilt II, III. Baskı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksekokulu Yayınları, s. 1-28.

Çolakoğlu S, Akyurt İ, 2013. Bayramiç Baraj Gölünde (Çanakkale) Yaşayan Aynalı Sazan (Cyprinus carpio L. 1758) Balıklarının Üreme Özellikleri, Fırat Üniversitesi Fen Bil. Derg. 25(2), 161-166.

Demirsoy A, 1997. Yaşamın Temel Kuralları Omurgalılar/Anamniyota. Cilt III Kısım I, III. Baskı, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 684, Ankara.

Güner U, 2009. Sucul Hayvan Deneyleri, Trakya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 19, Edirne. Erişim tarihi, 10 Ağustos 2015. Erişim adresi, www.academia.edu/2347960/ Sucul_Hayvan_Deneyleri.

http://salibahtiyar.tr.gg/Bal%26%23305%3Bk-Anatomisi.htm, Erişim tarihi 28 Temmuz 2015.

https://tr.wikipedia.org/wiki/Eber_G%C3%B6l%C3%BC, Erişim tarihi 28 Temmuz 2015.

Kottelat M, Freyhof J, 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Publications Kottelat, 646, Cornol, Switzerland.

Kuru M, 2004. Türkiye İç Su Balıklarının Son Sistematik Durumu. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3), 1-21.

Lahn E, 1948. Türkiye Göllerinin Jeolojisi ve Jeomorfolojisi Hakkında Bir Etüt. MTA Yayınları, Seri B, No 12, 178 s.

Nelson JS, 1994. Fishes of the World. Third Edition. John Wiley & Sons Inc. , 600, New York.

Ustaoğlu S, 2005. Ondokuz Mayıs Üni. Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Balık Anatomisi – Ders Notu.

Winfield IJ, Nelson JS, 1991. Cyprinid fishes-Systematics, Biology and Exploitation. Chapman & Hall, London.

Yılmaz S, Yazıcıoğlu O, Polat N, 2012. Bafra Balık Göllerindeki Sazanların Yaş ve Büyüme Özellikleri Karadeniz Fen Bil. Derg. 2(7), 1 – 12.

7. EKLER

EK A : Şekiller



Şekil 7.1 Sazan balıklarının görünümü.



Şekil 7.2 Sazan balıklarının gruplandırılması.



Şekil 7.3 Laboratuvar` da ölçümlerin tamamlanması.

ÖZGEÇMİŞ

22.01.1989 tarihinde Konya`da doğdu. İlköğretim ve lise eğitimini Konya`da tamamladıktan sonra 2008 yılında kazandığı Sinop Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Su Ürünleri Mühendisliği Bölümünden 2012 yılında Mühendis olarak mezun oldu. 2013 yılında Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Anatomi Anabilim Dalında (VET) yüksek lisans öğrenimine başladı.